

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»**

На правах рукописи



МУРЛЕНКОВ НИКИТА ВЯЧЕСЛАВОВИЧ

**ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ МОЛОДНЯКА
ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН
ПРОБИОТИКОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ**

06.02.10 – Частная зоотехния, технология производства продуктов
животноводства

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор Шендаков А.И.

Орёл – 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 4 |
| ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ..... | 11 |
| Глава 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ | 11 |
| 1.1 Биологические особенности молодняка крупного рогатого скота | 11 |
| 1.1.1 Сущность пищеварения телят..... | 11 |
| 1.1.2 Интерьерные особенности телят молочного периода..... | 20 |
| 1.2 Биологические свойства препаратов пробиотического назначения..... | 25 |
| 1.2.1 Характеристика и классификация пробиотиков | 25 |
| 1.2.2 Перспектива использования спорообразующих добавок | 39 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ОБЗОРУ ЛИТЕРАТУРЫ | 49 |
| Глава 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ..... | 50 |
| Глава 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ | 61 |
| 3.1 Результаты выращивания чёрно-пёстрых телят | 61 |
| 3.1.1 Живая масса телят, содержащихся в помещении | 61 |
| 3.1.2 Приросты телят, содержащихся в помещении..... | 62 |
| 3.1.3 Гистограммы увеличения живой массы и приростов телят, | 63 |
| содержащихся в помещении | 63 |
| 3.1.4 Живая масса телят, содержащихся на открытой площадке..... | 67 |
| 3.1.5 Приросты телят, содержащихся на открытой площадке | 68 |
| 3.1.6 Гистограммы увеличения живой массы и приростов телят, | 69 |
| содержащихся на открытой площадке..... | 69 |
| 3.1.7 Динамика основных промеров телят, содержащихся в помещении..... | 72 |
| 3.1.8 Коэффициенты изменчивости промеров телят, содержащихся в помещении | 73 |
| 3.1.9 Динамика основных промеров телят, содержащихся на открытой площадке | 74 |
| 3.1.10 Коэффициенты изменчивости промеров телят, содержащихся на открытой площадке | 75 |
| 3.1.11 Индексы телосложения телят, содержащихся в помещении..... | 76 |
| 3.1.12 Индексы телосложения телят, содержащихся на открытой площадке | 77 |

| | |
|--|-----|
| 3.2 Активность процессов пищеварения | 78 |
| 3.2.1 Переваримость питательных веществ рациона телят | 78 |
| 3.2.2 Показатели рубцового пищеварения телят | 86 |
| 3.2.3 Баланс минеральных веществ в организме телят | 91 |
| 3.3 Клинико-физиологические показатели телят..... | 95 |
| 3.3.1 Физиологический статус животных | 95 |
| 3.3.2 Морфобиохимические показатели крови телят | 97 |
| 3.4 Экономическая эффективность использования пробиотиков..... | 113 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 117 |
| Выводы | 117 |
| Предложения производству | 119 |
| Перспективы дальнейших исследований по теме диссертации..... | 119 |
| СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ..... | 120 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ..... | 146 |
| Основной рацион телят..... | 147 |
| Рецепт полноценного комбикорма..... | 148 |
| Характеристика заменителя цельного молока | 150 |

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Некачественные корма и неудовлетворительные условия содержания приводят к нарушению функций желудочно-кишечного тракта, образованию микотоксинов, болезням и значительному отходу молодняка крупного рогатого скота (Н.Н. Кердяшов, 2015; И.Н. Медведев, С.Ю. Завалишина, 2012; Е.В. Ильинский, К.Г. Габриелян, 2006; Л.В. Ефимова, Т.А. Удалова, 2011). Кроме того, учитывая условия производственного ритма, достаточно проблематично исключить различные стрессы, включая кормовые, которые приводят к падению продуктивности и ухудшению сохранности сельскохозяйственных животных.

Основной причиной падежа молодняка служат болезни, вызываемые нарушением работы микробиоты желудочно-кишечного тракта. По данным Р.Е. Кима (2001) возбудителями таких болезней, как правило, является условно-патогенная микрофлора. В группу таких микроорганизмов, прежде всего, входят представители семейства *Escherichia coli* (кишечной палочки), различные виды грамположительных аэробных организмов (стрептококки), бактерии рода *Enterococcaceae* (энтерококки), *Pseudomonas aeruginosa* (грамотрицательные подвижные палочковидные бактерии – синегнойная палочка) и другие. Исследования С.И. Кононенко (2016) подтверждают, что при снижении сопротивляемости организма происходит повышение вирулентности условно-патогенных бактерий, что создает условия для развития различных заболеваний.

Наряду с кормовыми добавками и препаратами в молочном скотоводстве применяют антибиотики. Использование антибиотиков в кормлении животных и птицы запрещено ЕС, так как они влияют не только на патогенную микрофлору, но и на бифидобактерии, лактобациллы и другие группы полезных микроорганизмов, а также могут накапливаться в животноводческой продукции, что является потенциальной опасностью для людей.

Тенденция к снижению применения антибиотиков в сельском хозяйстве на территории РФ также получает распространение. Причиной тому

служит снижение эффективности некоторых видов антибиотиков и образование антибиотикорезистентности к патогенным формам микроорганизмов (Н.В. Мурленков, А.И. Шендаков, Н.В. Абрамова, 2018).

Другой трудностью, возникшей в результате неудовлетворительных условий кормления, является образование в организме животных микотоксинов, подавляющих иммунную систему и влияющих на нормальное функционирование пищеварительных органов (В.А. Мищенко, Н.А. Яременко, Д.К. Павлов, 2005; Л.П. Сатюкова, И.Р. Смирнова, А.В. Михалев, 2011). Сложившееся обстоятельство привело к созданию новых препаратов, способных не только нормализовать микрофлору, но и участвовать в качестве активной формы, удаляющей микотоксины из организма.

Поэтому в связи с указанными проблемами актуальной задачей ветеринарии является не только разработка новых препаратов для профилактики заболеваний, но также и разработка способов повышения их эффективности, получения экологически безопасных для здоровья человека продуктов питания. По этой причине все чаще используются микробиологические добавки, такие, как пробиотики, перебиотики, синбиотики, БАДы и т.д. (С.И. Кононенко, 2016; А.Г. Петрукович, Т.Т. Дзабиев, 2015; А.О. Черепченко, Н.А. Жаворонков, 2017).

В последние годы широкое распространение получили пробиотики – специально подобранные штаммы бактерий, которые колонизируют эпителий кишечника, конкурируют с патогенными и условно-патогенными бактериями и, стимулируя иммунную систему, повышают сопротивляемость организма к инфекциям (Н.Н. Есауленко, З.В. Псхациева 2014). В научной среде пробиотики классифицируют по следующим типам происхождения (Г.А. Ноздрин, А.Б. Иванова, А.И. Шевченко, А.Г. Ноздрин, 2005): кисломолочные штаммы, донорские штаммы и антагонисты.

По определению М.Д. Ардатской (2017), пробиотики – это бактериальные препараты из живых микробных культур, предназначенные для коррекции полезных микроорганизмов в пищеварительном тракте животных. Ос-

новными функциями микроорганизмов, входящих в состав добавок, являются: ферментативная и иммунная; также пробиотические бактерии участвуют в синтезе и всасывании витаминов. Они оказывают профилактирующее действие (Г.Л. Сафонов, Т.А. Калинина, В.А. Романова 1992), поддерживают защитные функции и способствуют становлению пищеварения у животных в начальный постнатальный период.

Эффективность пробиотических добавок обусловлена их способностью создавать широкий спектр действия в организме продуктивных животных. Экспериментально доказано (Ф.Ф. Асадуллина, 2001; Н.Н. Есауленко, З.В. Псхациева, 2014; Т.П. Жарова, Г.Н. Печникова, М.Н. Мирзаев, 2012; С.М. Кислюк, Г.Ю. Лаптев, Н.И. Новиков, 2004; Е.И. Федюк, М.М. Кочуев, 2013; J. Biernasiak, 2011; В. Cavazzoni, А. Adami, С. Castrovilli, 1998; I. Giannenas, 2012), что пробиотики вносят ряд преимуществ в здоровье организма благодаря активным механизмам воздействия на желудочно-кишечный тракт. Однако существует ряд ограничений с использованием пробиотиков на основе какого бы ни было штамма. Пока до конца не установлены оптимальные дозировки, специфика работы и действия, продолжительность позитивного воздействия и картина итоговых результатов. Таким образом, исследования по изучению препаратов пробиотического происхождения остаются актуальными и на сегодняшний день.

К прогрессивным формам нового поколения относятся сорбированные пробиотики на основе бактерий рода *Bacillus*, способные поглощать вредные вещества и низкомолекулярные вторичные метаболиты (G.R. Gibson, M.B. Roberfroid, 1995). В таких пробиотиках штаммы микроорганизмов искусственно связаны с нерастворимым носителем (сорбентом). Сорбент ускоряет дезинтоксикацию и репаративный процесс, чаще всего используют природные сорбенты – угли, цеолиты и кремнеземы (G. Rychen, S.C. Nunes, 1993).

Перечисленные факты объясняют актуальность наших исследований.

Степень разработанности темы. Исследования отечественных и зарубежных ученых, проведенные за последние годы, посвящены изучению воз-

возможности применения мультикомпонентных пробиотиков с целью улучшения пищеварительной активности, поиска заменителей антибактериальных препаратов и укрепления иммунного статуса молодняка крупного рогатого скота (Г.А. Ноздрин и др., 2005; М. Горгулу (M. Gorgulu) и др., 2006; В.Д. Похиленко и др., 2007; А.Н. Панин и др., 2008; Л. В. Ефимова и др., 2011; В.И. Левахин и др., 2013; Н.Н. Кердяшов и др., 2015; Д. Халиги А. (Khalighi A.) и др., 2016; Т.Н. Орлова и др., 2017).

Исследований по применению пробиотиков нового поколения «Пробитокс супер» и «Сорболин» на эффективность роста и физиологические особенности организма, с учетом экономической эффективности в конкретных производственных условиях не проводилось.

Основой «Пробитокса супер» служат лиофилизированные спорообразующие бактерии рода *Bacillus*, особенного штамма №В-2218Д, и *Bacillus licheniformis* штамм В1007. Пробиотик представляет собой синергическую смесь ультрапористых минеральных и органических сорбентов, которые способны увеличивать свою сорбирующую поверхность при набухании в воде. Производитель: ООО «Инновационное предприятие «Апекс плюс», г. Санкт-Петербург.

Пробиотическая кормовая добавка «Сорболин» представляет собой сухую биомассу антагонистически активных штаммов *Bacillus subtilis* ВКПМ 10172 и *Bacillus licheniformis* ВКПМ 10135 в равных соотношениях, а также лактозу и трепел Хотимского месторождения (Республика Беларусь, Могилевская область) в равных соотношениях. Разработана добавка сотрудниками кафедры микробиологии ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина и ООО «Пробиотик-Плюс», г. Москва.

Цель и задачи исследований. Цель исследований – дать сравнительную оценку эффективности влияния пробиотиков нового поколения «Пробитокс супер» и «Сорболин» на особенности роста и развития телят чернопестрой породы при разных способах содержания. Согласно поставленной цели, в задачи входило следующее:

1. Изучить особенности роста и развития телят при разных способах содержания при включении в рацион пробиотиков нового поколения.
2. Определить влияние пробиотиков нового поколения на переваримость питательных веществ и содержание рубцовой жидкости телят.
3. Установить влияние пробиотиков нового поколения на обмен минеральных веществ в организме и клинко-физиологический статус телят.
4. Определить экономическую эффективность использования пробиотиков нового поколения.

Научная новизна исследований. Впервые в условиях Орловской области были изучены пробиотики нового поколения «Пробитокс супер» и «Сорболин» во взаимосвязи с хозяйственно-биологическими особенностями молочных телят черно-пестрой породы до 3-х месячного возраста. Экспериментально доказана эффективность и безопасность использования обоих препаратов: выявлена положительная динамика переваримости и усвояемости питательных веществ рационов, что в целом положительно повлияло на интенсивность роста и развития животных, а также экономическую эффективность.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая значимость работы состоит в формировании научных принципов, обобщающих опыт эффективного выращивания телят и оценки пробиотических добавок, способных влиять на продуктивность животных. В практической значимости работы отражены результаты исследований хозяйственных и биологических особенностей, которые дополняют существующие представления о росте и развитии телят-молочников при использовании пробиотических добавок нового поколения, а также способствуют повышению живой массы и среднесуточного прироста молодняка. На основании проведенных исследований были даны рекомендации производству по использованию пробиотических препаратов в технологии выращивания молодняка крупного рогатого скота с учетом их экономической эффективности.

Методология и методы исследований. Исследования базировались на методологических основах, заложенных в трудах отечественных и зарубежных учёных в области частной зоотехнии и кормления молодняка крупного рогатого скота в частности. В процессе исследований применялись методы, общепринятые в зоотехнической науке и практике.

Объект и предмет исследования. Объект исследования – телята молочного периода выращивания в возрасте от 1,5 до 3 месяцев. Предмет исследования – рост и развитие, пищеварение, динамика обменных процессов и клинико-физиологический статус телят в результате применения пробиотиков «Пробитокс супер» и «Сорболин».

Основные положения, выносимые на защиту:

1) Использование пробиотиков нового поколения «Пробитокс супер» и «Сорболин» оказывает достоверное влияние на рост и развитие телят чёрно-пёстрой породы как при содержании в телятнике, так и на открытой площадке.

2) Основные промеры телят чёрно-пёстрой породы при добавлении в рацион пробиотиков «Пробитокс супер» и «Сорболин» имели достоверное увеличение независимо от способа содержания.

3) Проявляется положительное влияние пробиотиков «Пробитокс супер» и «Сорболин» на переваримость питательных веществ в организме и клинико-физиологический статус чёрно-пёстрых телят.

4) Экономическая эффективность выращивания телят после применения исследуемых пробиотиков «Пробитокс супер» и «Сорболин» в условиях товарного скотоводческого комплекса позволяет снизить себестоимость 1 кг прироста, что в перспективе положительно влияет на окупаемость средств, вложенных в производство и продукцию.

Степень достоверности и апробация и реализация результатов. Степень достоверности определяется тем, что в работе использованы общепринятые методы статистического с применением критерия Стьюдента. Основные положения, выводы и предложения производству соответствуют по-

ставленной цели и задачам. Основные положения диссертационной работы доложены:

1) На национальных научно-практических конференциях: «Теория и практика современной аграрной науки» (Новосибирск, 2018); «Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства» (Брянск, 2018); «Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России» (Иваново, 2018); «Научно-инновационные технологии как фактор устойчивого развития агропромышленного комплекса» (Курган, 2020);

2) На международных научно-практических конференциях: «Современное состояние животноводства проблемы и пути их решения» (Саратов, 2018); «Наука без границ и языковых барьеров» (Орел, 2018-2019); «Научные исследования – сельскохозяйственному производству» (Орел, 2018); «Агропромышленный комплекс: контуры будущего» (Курск, 2018); «Актуальные проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса: российский и зарубежный опыт» (Омск, 2019);

3) На всероссийском конкурсе «Инновации молодых ученых – в агропромышленный комплекс» (Орел, 2018).

Публикация результатов исследований. По теме диссертационной работы опубликовано 25 научных трудов, в том числе 3 статьи в рецензируемых журналах, рекомендуемых ВАК.

Объем и структура работы. Диссертация изложена на 151 странице компьютерного текста, содержит 27 таблицы, 38 рисунков. Состоит из введения; ОСНОВНОЙ ЧАСТИ: «Главы 1. Обзора литературы», «Главы 2. Материалов и методов исследований», «Главы 3. Результаты собственных исследований»; ЗАКЛЮЧЕНИЯ (выводов, предложений производству и перспектив дальнейших исследований), ПРИЛОЖЕНИЙ; списка литературы. Список литературы включает 226 наименований, в том числе 40 на иностранном языке.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Глава 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Биологические особенности молодняка крупного рогатого скота

1.1.1 Сущность пищеварения телят

Каждая фаза постнатального периода онтогенеза и физиологическое состояние организма крупного рогатого скота имеют свои отличительные особенности, обусловленные наследственностью и факторами внешней среды, которые определяют характер обмена веществ, становление морфофизиологических систем организма, функции отдельных клеток, тканей, органов и организма в целом [10]. Сравнивая новорожденных телят с взрослыми животными, следует учитывать существенные различия в физиолого-биохимических особенностях организма. В первую очередь это касается структурных, обменных и функциональных процессов различных систем организма и уровней организации [37].

В первые часы жизни новорожденные телята слабо приспособлены к условиям внешнего мира – из стерильной материнской среды животное попадает в незнакомую – с новой микрофлорой, в том числе патогенной. В связи с этим, организм становится наиболее чувствителен ко всем изменяющимся вокруг условиям, которым он подвергается [79, 153]. Новорожденный молодняк имеет клеточный иммунитет, а клетки крови фактически не содержат собственных антител. Кроме того, телята рождаются со стерильным кишечником, поэтому организму необходимо несколько дней, пока сформируется сложная экосистема желудочно-кишечного тракта [83, 133].

Организм теленка в своем развитии проходит несколько стадий, или периодов, которые различаются по интенсивности роста и характеру кормления. Первый период развития теленка – молозивный, или профилакторный (первые 7-10 дней), второй – молочный (до 4-месячного возраста), третий –

послемолочный (до 12-месячного возраста), четвертый – период полового созревания (с 6-7 до 16-20-месячного возраста) [10].

Также ряд исследователей, в том числе Е. Люсин и В.И. Максимова [81, 133] в становлении и развитии телят в постнатальный период выделяют следующие фазы:

1. Новорожденности. Длится 7-10 суток и характеризуется процессами адаптации новорожденного к условиям внешней среды;
2. Смешанного вскармливания. Продолжается до 2-месячного возраста. В это время идет совершенствование функции внутренних органов;
3. Ювенальная. Это ранняя фаза развития, на которой организм не способен к половому воспроизведению, но достаточно хорошо выражены функции органов пищеварения, дыхания, выделения, нервной и эндокринной систем;
4. Полового созревания. Происходит интенсивное развитие желез внутренней секреции;
5. Морфофизиологической зрелости. Происходит окончательное созревание, которое заканчивается к 1,5-2 годам;
6. Старения. Заключительный этап онтогенеза.

Функциональные системы организма телят начинают свое развитие в раннем постнатальном онтогенезе, которые обеспечивают саморегуляцию и постоянство внутренней среды (гомеостаз) [77].

На организм теленка в период раннего постнатального онтогенеза влияют различные факторы окружающего мира, включая технологии и системы содержания при промышленном выращивании [16, 60]. Незрелость ряда систем делает молодой организм крайне уязвимым и чувствительным к приведенным выше факторам [37, 50]. Особенно важным является период, когда у телят недостаточно развиты в морфологическом и функциональном отношении органы пищеварения [150].

Процесс пищеварения происходит с первичной обработки корма уже в ротовой полости. Для этого животные используют язык, губы, зубы, а также

слюнные железы. О значении последних стоит акцентировать особое внимание, поскольку слюна – жидкость, состоящая из нескольких различных ферментов, выполняющих ряд важнейших функций. В ее состав входят аминокислоты, органические вещества, свободные жирные кислоты, ферменты, хелатные микроэлементы, витамины и органических вещества. В состав слюны также входит лизоцим – антибактериальный агент, фермент класса гидролаз, разрушающий клеточные стенки бактерий, то есть обеззараживающий поступающие в полость рта корма.

Значение слюны состоит в:

- обеспечении микроорганизмов жидкостью и электролитами;
- регуляции кислотно-щелочного равновесия рубца: рН слюны – 8,1-8,8;
- смачивании и мацерации корма и поддержания водного баланса организма;
- участии в азотистом обмене (экскреция мочевины);
- секреции аскорбиновой кислоты, которая активизирует флору рубца и подавляет рост некоторых патогенных микроорганизмов;
- выполнении защитной роли при пищевых отравлениях.

Работа системы пищеварения у новорожденных телят значительно отличается от взрослого скота. В первое время большинство процессов процессы связанных с пищеварением напоминают работу моногастрического желудка.

По функциональным и физиологическим особенностям строения пищеварительного тракта желудок крупного рогатого скота имеет много различий в сравнении с плотоядными и всеядными животными [57, 76, 80].

Полигастричный желудок новорожденных телят представляет собой особую систему, которая в период внутриутробного развития, а также онтогенеза, обуславливает полноценное развитие и рост организма. Являясь связующим звеном между окружающей и внешней средой организма, многока-

мерный желудок выполняет не только механическую, пищеварительную, транспортную функции, но и защитную [96].

Три первых его отдела – рубец, сетка и книжка – это преджелудки. Следующий – сычуг – собственный желудок [85].

С большой интенсивностью в постнатальный период растут рубец, сетка и книжка, во внутриутробный период – сычуг. У новорожденных телят в первые недели жизни преджелудки, как правило, не функционируют, однако сычуг развит достаточно хорошо [96].

Сычуг имеет удлиненную грушеобразную форму, и согнут под углом. Стенка сычуга состоит из четырех оболочек, каждая из которых имеет структурные и функциональные особенности. Внутренняя оболочка сычуга – слизистая, граничит с подслизистой основой, затем следует – мышечная и серозная оболочки [139].

Он выполняет непосредственные функции желудка, имея при этом железы, выделяющие кислый сок. Однако в сычужном соке теленка, который в первые дни после родов выделяется в небольшом количестве, не содержится свободной соляной кислоты и ферментативная активность его низкая.

Пауль Джалотоу (P.Guilloteau) и др. [211] установили, что, исходя из динамики активности ферментов, секреторные функции сычуга телят можно классифицировать на два периода:

1. Период с 1,5 до 21 дня. В этот период активность ферментов (кроме пепсина и химозина) увеличивается, стимулируя объемы потребления корма.

2. Период после 21 дня жизни. Активность и секреция ферментов в данный период зависит от возраста телят, чем от количества поедаемого корма.

Одной из особенностей сычуга является то, что его объем у новорожденных телят почти равен объему рубца. Это говорит о его важном физиологическом значении в период молочного питания.

В момент рождения теленка первое место по величине занимает сычуг – 41%, вторым по объему является рубец, его величина составляет 38%,

книжка и сетка к весу всего многокамерного желудка составляют 14% и 7% соответственно. Для сравнения у взрослого крупного рогатого скота объем пищеварительных органов – рубца, книжки и сычуга составляет 59,1%, 22,5%, 11,6% и 6,8% соответственно [9, 32, 181].

С момента рождения по достижению телят четырехнедельного возраста сычуг развивается быстрее, чем рубец. Затем рост последнего резко усиливается, и к моменту перехода телят на растительные корма рубец по объёму равен сычугу, а ко времени полового созревания в 5-6 раз больше его.

Рубец у новорожденных телят – второй отдел по величине в многокамерном желудке. Имеет сплюснутую с боков форму. Слизистая оболочка рубца безжелезистая, покрыта многослойным плоским эпителием, также образует эпителиально-соединительнотканые выросты – сосочки. Сетка формы изогнутой свисающей капли. Она является продолжением преддверья рубца. С рубцом сетка сообщается широким – рубцовосетковым отверстием, с книжкой – щелевидным сетково-книжным. Также, последняя посредством пищеводного желоба связана с пищеводом [5, 76, 79].

В сетке стенки покрыты морщинками, а в книжке имеют вид листочков [32]. Книжка имеет форму замкнутой гладкой и выпуклой кривой (большой и малой). В области малой кривизны находится желоб книжки, который ведет в сетку и сычуг [79].

Начиная с ювенальной фазы, сетка и книжка перетирают корм и вырабатывают ферменты, влияющие на распад клетчатки. Как и рубец, сетка и книжка лишены железистой ткани. Поэтому корма, как правило, перевариваются в сычуге и кишечнике.

В связи с тем, что рубец у телят не развит, молозиво в течение этого периода минует рубец и поступает из пищевода сразу в книжку. Это осуществляется с помощью пищеводного желоба. Акт сосания – основной стимул для рефлекторного смыкания пищеводного желоба и поступления молозива непосредственно в книжку и сычуг. Через несколько дней после рождения вместимость сычуга достигает 4,0-6,5 л [83].

Как уже отмечалось выше, желудочно-кишечного тракт новорожденных телят свободен от микрофлоры. В момент и после рождения он (теленок) заглатывает первую микрофлору, включая ту, которая расположена на слизистой оболочке половых путей матери. В первые сутки жизни организм теленка заселяется бифидобактерии и лактобактерии, энтерококками, кишечной палочкой, стафилококками [32, 39, 85]. В большей степени микрофлору желудочно-кишечного тракта составляют кишечная палочка и клостридии, затем, по истечении некоторого времени, превалируют неспоровые анаэробные бактерии [17, 213].

Заселяя кишечник, эти виды бактерий начинают активную конкуренцию друг с другом, вызывая, таким образом, состояние транзиторного дисбиоза [180]. Во время молозивного периода количественный и качественный уровень микрофлоры телят постепенно приходит в норму, то есть её состав (лакто-, бифидумбактерии и эшерихии) находятся в равном соотношении [30, 51]. Количество микроорганизмов, принадлежащих к числу кишечной палочки и условно-патогенных бактерий, снижается, концентрируясь в заднем отделе кишечника [56]. В тридцатидневном возрасте популяция бактерий желудочно-кишечного тракта телят становится сходной с микрофлорой взрослых особей [30].

В.В. Субботин и М.А. Сидоров [162] отмечают, что в первые дни жизни качественный и количественный состав кишечной микрофлоры животных не способен предотвращать заселение кишечника посторонними микроорганизмами, в том числе и патогенными.

Становление кишечного нормобиоза в основном завершается к 20-25-суточному возрасту животного. В этот же период у телят формируется слизистая оболочка кишечника, которая содержит антагонистическую активность по отношению к патогенной и условно-патогенной микрофлоре. Кишечная нормофлора выполняет ряд важнейших защитных функций в организме телят, особенно в первые четыре недели жизни. Связано это с тем, что молод-

няк на ранних этапах развития лишен первичного неспецифического барьера [73, 75, 149, 151].

Одной из важнейших функций нормальной микрофлоры, по данным Паниной А.Н. и Малика Н.И. [134], является формирование колонизационной резистентности. Данный механизм является совокупностью защитных факторов организма и конкурентных, антагонистических и других свойств нормальной микрофлоры (в основном анаэробов) кишечника, придающих стабильность микрофлоре и предотвращающих колонизацию слизистых оболочек посторонними микроорганизмами.

Источником питательных веществ в период функционирования одного лишь сычуга служит цельное молоко или ЗЦМ. Когда теленка начинают приучать к поеданию грубых кормов, включая стартер, рубец начинает снабжать организм нутриентами, возникшие в результате ферментации или брожения [12]. Наибольшее значение в образовании конечных продуктов ферментации относятся низкомолекулярные карбоновые кислоты (летучие жирные кислоты), бутират (соли масляной кислоты), пропионат (соль пропионовой кислоты) и (соли и эфиры уксусной кислоты) ацетат [137]. Главная роль в развитии метаболической активности рубца отводится бутиратам [76]. После того, как теленок приспособливается к поеданию концентратов, в рубце происходит активный рост бактерий для переваривания таких объемов пищи, которая смогла бы удовлетворить его значительным количеством энергии. В дополнение к энергии, получаемой от конечных продуктов ферментации, в рубце теленка формируется популяция богатых белком бактерий, которые вымываются из рубца, перевариваются и усваиваются в тонкой кишке. Такие бактерии содержат богатое число аминокислот, которые достаточно просто усваиваются [30, 85]. Отъем – является заключительной стадией – когда рубец становится главным органом пищеварительной системы [67, 97].

Переходный период, при котором теленок способен переваривать и усваивать грубые корма, отражается на химико-физических процессах, как например, ферментация. Существуют способы регуляции и стимуляции этих

процессов с помощью кормления и содержания [23]. Известный факт, что для процессов ферментирования необходимы микроорганизмы [5, 180]. При скармливании молодняку грубых кормов и концентратов, колонии бактерий постоянно увеличиваются, однако виды таких бактерий будут зависеть от состава корма. Так, сено и комбикорм влияют на формирование конкретных видов микробных колоний. Для активации процессов брожения в рубце бактериям, в первую очередь, нужна жидкая среда. Она позволит теленку в первые дни жизни получить свободный доступ к свежей воде [21]. Другим фактором, влияющим на развитие рубца, выступает инициация мускульных сокращений, которая происходит благодаря ионам кальция. Основная функция данного фактора – транспортировка пищи через рубец, что, в свою очередь, влияет на активность пищеварения. По мере употребления теленком большего количества сухих кормов подвижность рубца повышается [57, 223]. Концентраты (например, цельное зерно с грубой структурой) намного эффективнее влияют на развитие мышц, чем гранулы.

Следует упомянуть и о печени, которая, прежде всего, является крупной пищеварительной железой [29].

Печень представляет собой центральный орган метаболизма, поэтому её морфофункциональное состояние во многом определяет гомеостатическую потенцию организма [152]. Известно, что печень также играет важную роль в обеспечении процессов адаптации и компенсации нарушенных функций, как за счет синтеза (либо утилизации) определённых цитокинов [188], так и за счет осуществления коммуникации между различными тканями организма [173], чему способствует развитая сосудистая сеть и возможность депонировать до 25% объема циркулирующей крови. Следовательно, нарушение структуры печени неизбежно приводит к изменению функциональных взаимосвязей во всем организме, что достаточно ярко проявляется в изменении картины крови. Особенно эта проблема актуальна в раннем периоде постнатального онтогенеза, когда адаптивные возможности организма еще крайне лабильны и ограничены.

Из особенностей работы печени у новорожденных телят следует выделить её неэффективность барьерных функций: слабо развито обезвреживание токсичных веществ, от чего нередко случаются воспаления и отравления в желудочно-кишечном тракте, также плохо развита и выделительная функция. Кроме того, на незрелость печени в период новорожденности указывает низкая способность образования белков крови. Впервые дни жизни функции печени у телят в отношении образования белков крови, эндогенных гуморальных веществ (гематопозтина) и выделения билирубина ниже, чем в зрелом возрасте [80].

В течение первого часа после рождения в работу включается и другие секреторные железы пищеварительного тракта (сычужные железы, железы кишечника и поджелудочная железа) [120]. Однако, как в случае с печенью, их активность достаточно слаба и увеличивается лишь спустя время [152].

Поскольку сычуг и кишечник новорожденных телят не обволакивает слизь, и отсутствуют защитные функции, микроорганизмы, а также иммунные вещества и белок не подвергаются обработке пищеварительного сока, в связи с чем в неизменном виде попадают в слизистую оболочку. Данный аспект несет положительную функцию, поскольку иммуноглобулины и защитные вещества, получаемые из молозива, передают теленку пассивный иммунитет, усваиваются в кишечнике через эпителий клеток фактически в первоначальном виде [96].

По данным В.А. Мищенко [93], такие клетки, спустя 12 ч после рождения теленка, заменяются более сформировавшимся эпителием. Эпителий кишечника замещается на всю длину тонкого кишечника, и абсорбция иммуноглобулинов сокращается. По этой причине теленку в течение получаса необходимо как можно быстрее дать молозиво. Это позволит обеспечить организм гамма-глобулинами, которые за счет содержания большого количества противобактериальных и противовирусных антител, нейтрализуют действие различных микроорганизмов.

1.1.2 Интерьерные особенности телят молочного периода

Кровь представляет собой одно из важнейших звеньев внутренней среды организма животных и человека [70] и состоит из жидкой части (плазмы) и форменных элементов (эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов). В крови, как в «зеркале», отражаются все изменения, происходящие в организме [37].

На состав крови влияет ряд факторов, и кроме скоростей роста, породной принадлежности, условий содержания и кормления, существует ряд физиологических особенностей, определяющих её морфологический состав. К таким особенностям можно отнести пол животного, возраст, наследственные факторы [101, 142].

По морфологическому и биохимическому составу крови можно судить о процессах, происходящих в организме, – как нормальных, так и патологических. Изучение гематологических анализов широко внедрено в практику клинических исследований в области физиологии. Как правило, главной целью таких анализов служит определение интенсивности обменных процессов в организме животного [13], а также возможность диагностировать инфекционные и гематологические заболевания [71].

В сфере физиологии животных вопрос об исследовании гематологических показателей и их зависимости от различных факторов внешней среды широко представлен в работах посвященных крупному рогатому скоту [200]. Однако оценка закономерностей, связанных с изменениями показателей крови от возраста, стельности и лактации, до сих пор не представлена единым мнением [105, 141, 154, 174]. Существует и дефицит научных данных, посвященных исследованиям динамике физиологических функций у телят. Такие данные, главным образом, служат основой при проведении профилактических мероприятий, а также организации лечебных процессов [19, 79, 186].

Знание возрастной нормы имеет большое значение для анализа полученных экспериментальных данных, оценки возникающих сдвигов, их ин-

терпретации и сопоставления с биологической нормой – соответствующими величинами физиологических, биохимических, гематологических, иммунологических показателей крови, позволяя судить о характере и степени изменений в организме [65, 141].

Переходя к конкретике, рассмотрим некоторые отличительные особенности крови новорожденных телят. Во-первых, содержание гемоглобина у молодняка выше, чем у взрослых животных [92]. Известно, что в период утробного онтогенеза животных эритроциты и гемоглобин отличаются повышенной способностью связывать кислород и пониженной отдачей его тканям [122, 169]. В крови новорожденного организма такая эмбриональная форма некоторое время еще сохраняется, объясняется тем, что в момент рождения в плод переходит большое количество плацентарной крови [37].

Объем крови к весу тела составляет у новорожденного теленка 11,3-12,8%, гематокрит – 36,5%. Количество эритроцитов у новорожденных телят колеблется в пределах 8-9-11,7 млн в мм³, лейкоцитов 6-9-13,7 тыс. в мм³ (54% лимфоцитов), гемоглобина – 9-10-15,6% [48, 66, 84]. В период новорожденности число тромбоцитов телят несколько ниже, чем у более возрастных групп. В связи с их слабой активностью, это влияет на реологические свойства крови (текучесть) [72]. Однако при заболеваниях или других патологических состояниях эта функция быстро нарушается [45]. В процессе роста и развития телят содержание отдельных компонентов крови в количественном эквиваленте сильно отличается. Например [171], когда возраст животного достигает 2-3 месячного возраста, количество эритроцитов и гемоглобина существенно повышается. К 7-месячному возрасту содержание эритроцитов нарастает до 6,7-8,6 млн, а гемоглобина до 54-75%. Общее количество белка у телят в 10-12 месяцев меньше примерно на 2,5% меньше, чем у взрослых животных [79, 171].

Увеличение числа лейкоцитов и тромбоцитов в период новорожденности телят объясняется формированием адаптационных механизмов к внеутробным условиям жизни. Особенностью указанного периода является

начало к активной деятельности внутренних органов и систем [65]. К другим особенностями этой фазы можно отнести высокую степень функционирования дыхательной, пищеварительной и сердечнососудистой систем [79]. При этом большие изменения претерпевает процесс кроветворения. После смены типа кормления от молочного к растительному число клеток красной крови увеличивается. Содержание гемоглобина и эритроцитов с возрастом наоборот уменьшается [101].

Концентрация мочевины, используемой в организме для обезвреживания формы аммиака, являющегося продуктом дезаминирования аминокислот и свидетельствующая об интенсивности обмена белков. В процессе роста организма количество и качество белков сыворотки крови меняется. Наиболее важной их составной частью являются альбумины, которые отличаются высокой пластичностью, дисперсностью и адсорбционной способностью, что обеспечивает им повышенную физико-химическую активность. Большая роль отводится и глобулинам, которые переносят ряд питательных веществ и выполняют защитную функцию в организме [37].

Количество общего белка, альбуминов и глобулинов у телят к моменту рождения составляет 6, 4 и 2% соответственно. При обильном выпаивании молозивом, число глобулинов в крови молочных телят в 2-3 раза повышается. Согласно исследованиям [35, 80, 127, 141], количество общего белка, альбуминов и глобулинов увеличивалось до 7,8, 3,4 и 4,4% соответственно, после выпаивания телята молозива 5 раз в сутки (возраст животных при этом ровнялся 6-10 дням).

При рождении гамма-глобулины у новорожденных телят отсутствуют, а появляться начинают в возрасте 10 дней. Необходимое количество гамма-глобулинов вырабатывается только к двум месяцам. Отсюда следует, что период кормления молозивом и цельным молоком приобретает особое значение для формирования противобактериальных и противовирусных антител [89].

Особенность активности эритроцитов у новорожденных телят имеет влияние на развитие отклонений гомеостаза. Кроме того, в период активного

роста возможны проявления патологически форм [135]. Функциональная значимость эритроцитов заключается и в том, что они способны обеспечить развитие адаптационных механизмов к условиям внешнего мира, влияя на активность роста и развития организма в целом [91].

Число лейкоцитов и лимфоцитов у новорожденных телочек достаточно низкое, однако их количество способно повышаться в 1,4 раза после выпойки молозива [136]. Содержание лейкоцитов и лимфоцитов на пятые сутки жизни равно $7,27 \times 10^9$ ед./л и $4,68 \times 10^9$ ед./л соответственно. Вследствие повышения числа Т и В-популяции клеток, количество лимфоцитов на 125 сутки жизни увеличивается примерно на 6% [154].

Популяции клеток Т-лимфоциты при рождении телят характеризуются более высокой активностью, что, по мнению авторов [92], происходит при участии Т-хелперов. Также понижена популяция и действие В-лимфоцитов. Это говорит о том, что взаимосвязь и кооперация между макрофагами и лимфоцитами (иммунокомпетентными клетками) еще недостаточно активна.

В процессе взросления молодняка тромбоцитарная активность усиливается в ответ на кумулятивные эффекты внешнего мира [44, 46]. В тоже время все элементы системы гемостаза (в течение 12 месяцев жизни телят) сбалансированы [91] и в зонах альтерации сосуда обеспечивают стабильность тромбообразования.

По мере роста и развития телят усиливается активность тромбоцитов, в кровяных руслах происходит увеличение их активных форм. Этот процесс приводит к суммации агрегатов, что несет в себе адаптационное значение для регуляции и поддержания внутренней среды [90].

Особенностью тромбоцитов с точки зрения их качественной активности является слабая способность прилипания к компонентам эндотелия (адгезия) и слипания форменных элементов (агломерация) [141]. Число тромбоцитов у коров может меняться из-за некоторых физиологических особенностей, например, пола и возраста. Их количество находится в пределах $260 \dots 700 \times 10^9$ (1 л крови). Вследствие взаимодействия процессов образования, разрушения

и перераспределения происходит сохранение относительного числа тромбоцитов [89].

Говоря о времени свертывания крови телят, следует отметить, что у новорожденных в сравнении с взрослыми животными он немного увеличен и достигает нормы последних спустя 1-3 недели [43].

В период раннего постнатального онтогенеза у телят присутствует тенденция к увеличению активности в регуляции системы свертывания крови. Этот процесс позволяет защитить теленка от формирования внутри кровеносных сосудистых свёртков (тромбов), которые нередко возникают при механических травмах во время родов [141].

Научно доказано, что кормление телят продуктами биологического и медицинского происхождения, в том числе БАДами, влияет на клетки красной и белой крови (эритроциты и лейкоциты соответственно). Токсичность или наоборот положительная активность таких продуктов существенным образом отражается на изменениях в морфологическом и биохимическом составе крови. Вакцинация уже стала неотъемлемой частью современного способа ведения животноводства и, будучи мощным стресс-фактором, может оказывать значительное влияние на систему крови и изменять её морфофизиологические показатели.

Достаточно широко изучены и представлены труды, демонстрирующие формирование поствакцинального иммунного ответа на разнообразные виды вакцинных препаратов. Но конкретно воздействие вакцинации на морфологический и биохимический состав крови исследовано недостаточно, особенно это касается телят в период раннего постнатального онтогенеза [157].

Такая же ситуация обстоит и с применением антибиотиков и препаратов про- и пребиотического происхождения [111, 179]. В связи с этим, с целью установления и изучения процессов, происходящих в организме, после лечения, вакцинации или скармливания какой-либо добавки, необходимость подобных исследований будет иметь актуальность. Обусловлено это также и

тем, что все виды применяемых препаратов должны соответствовать требованиям биологической безопасности и безвредности.

1.2 Биологические свойства препаратов пробиотического назначения

1.2.1 Характеристика и классификация пробиотиков

Препараты, которые активно влияют на совокупность популяций разных видов микроорганизмов (микробиоценоза) человека и животных, имеют особую классификацию по составу, механизму действия и конечного эффекта [163]. Особенность их также включает и в том, что единой классификации таких средств не существует. Одни авторы [59, 197] предлагают четыре группы кормовых добавок – антибиотиков, ферментов, про- и пребиотиков. Другие исследователи [56, 187] выделяют пять групп, в числе которых про- и пребиотиков, их комбинация – синбиотики, продукты питания содержащие пробиотики и бактериальные препараты. Последние [181] предлагают классификацию следующего характера: пробиотики, пребиотики и синбиотики.

Совместная рабочая группа по продовольствию и сельскому хозяйству Организации Объединенных Наций и Всемирная организация здравоохранения определила пробиотики как «живые микроорганизмы, которые при правильном ведении и в достаточных количествах приносят пользу здоровью хозяина». Это определение широко используется и принято Международной научной ассоциацией пробиотиков и пребиотиков [216].

Термин «пробиотики» впервые был использован в 1965 году Лилли (Lilly) и Стилвеллом (Stillwell) для обозначения метаболитов, продуцируемых одними микроорганизмами для стимуляции роста других [218].

Еще в начале прошлого века профессор И.И. Мечников впервые указал на важную роль бактерий особого рода или как он их назвал – «для продления жизни». Сам термин «пробиотик» (от греческого «pro bio» – «для жизни», «нормализующие/восстанавливающие жизнь», в отличие от антибиоти-

ков – «против жизни») впервые был введен F. Vergio в 1965 г. в монографии «Anti- und Rrobotika».

Паркер (Parker) в 1974 определил пробиотики как «организмы и вещества, которые вносят определенную пользу в микробный баланс кишечника» [219]. В 1989 году Фуллер (Fuller) критиковал включение слова «метаболиты» и определил пробиотики в разряд «живой микробной кормовой добавки, которая благотворно влияет на животное-хозяина путем улучшения его кишечного микробного баланса» [214].

Гибсон (Gibson) и Роберфرويد (Roberfroid) [208] определяют пробиотики как «живые микроорганизмы», как правило, имея в виду штаммы различных бактерий. Количество таких «живых бактерий» в организме должно превалировать в довольно большом количестве. В контексте их определения это так же означает и то, что оставаться они должны жизнеспособными при любых условиях и виде. Их главной задачей является оставлять после себя благоприятное влияние на организм, путем адаптации к внутренней среде.

На базе этих определений стали появляться другие. Существенные дополнения вносились, когда к пробиотикам было предложено относить не только живые микроорганизмы, но и компоненты их клеток, а также бактериальную ДНК. Так, по мнению В.А. Блинова, С.В. Ковалёвой и С.Н. Буршиной [10], пробиотики – это живые, специально подобранные штаммы микроорганизмов или специфические субстанции микробного, растительного или животного происхождения, которые, при введение в организм человека или животного, изменяют эндокринную микрофлору, направляя её состав в естественно запрограммированное русло и, влияя благоприятно, в конечном счете, на физиологические функции и биохимические реакции макроорганизма.

Кроме термина «пробиотики», этими же авторами были предложено ввести другой термин – «пребиотики» [10]. В отличие от пробиотиков, пребиотики представляют собой вещества, диетические ингредиенты, или продукты питания, которые избирательно стимулируют рост и биологическую

активность микроорганизмов в кишечнике, положительно влияющих, в свою очередь, на состав микробиоценоза [206].

Доказано [33, 82, 86, 198, 201, 203], что некоторые виды пробиотиков способны влиять на несколько систем организма, как сразу, так и по отдельности. На биохимическом уровне они могут нормализовывать показатели крови, снижая, например, активность щелочной фосфатазы. Способствуют и восстановлению кальций-фосфорного соотношения. Однако основная задача отводится на действие в пищеварительной системе. Например, пробиотики помогают усваивать труднодоступные питательные вещества кормов.

Ряд авторов [87, 104, 114, 118, 130, 138, 145] также указывают, что при применении в кормлении молодняка животных пробиотиков ускоряется их рост и повышается сохранность. Одними из главных функций микроорганизмов пробиотической природы, которые несут пользу для слизистой оболочки кишечника, является продуцирование питательных субстратов и микронутриентов. К числу первых можно отнести летучие жирные кислоты (молочная, уксусная, пропионовая и др.), к последним – витамины, антиоксиданты и амины [121].

Пробиотический штамм определяется видом, типом и специфическим обозначением конкретного вида штамма, представленным буквенно-цифровой номенклатурой. Примерами таких идентификаторов служат *Lactobacillus casei DN* или *Lactobacillus rhamnosus GG*. Согласно с требованиями Всемирной Гастроэнтерологической Организации (ВГО), производители пробиотических препаратов обязаны фиксировать их штаммы в международной депозитарии [123, 210].

Микроорганизмы, используемые при производстве пробиотиков для животных, разделяют на 4 группы:

1. Аэробы – спорообразующие бактерии рода *Bacillus*;

Для функциональной активности данный вид бактерий, как правило, используют кислород. По современным представлениям, аэробные спорообразующие бактерии, или бациллы, объединяются в отдельный род *Bacillus*

семейства *Bacillaceae* [172]. Особенности бактерий рода *Bacillus*, по которым его отличают от других представителей семейства *Bacillaceae*, являются: аэробная природа, которая может быть строгая или факультативная, палочковидная форма и продукция каталазы.

Типовой вид: *Bacillus subtilis* [69].

Bacillus subtilis (сенная палочка) – это палочковидные, грамположительные бактерии, которые встречаются в почве и кишечнике человека и у некоторых видов животных. Также известный как *Bacillus uniflagellatus*, *Bacillus globigii* и *Bacillus natto*, *Bacillus subtilis* [225].

Первоначально штамм назывался *Vibrio subtilis*, названный Кристианом Готфридом Эренбергом известным немецким ученым [193], а свое нынешнее название *Bacillus subtilis* штамм получил в 1872 году, которое дал Фердинанд Кон – ботаник и один из основателей бактериологии [216].

Основным агентом действия штамма *Bacillus subtilis* является антагонистическая активность, обладающая ярко выраженным биологическим действием к патогенной микрофлоре [119]. Под действием этой функции вырабатываются протеазы (протеолитические ферменты), способные разрушать отмершие клетки, и несколько типов биологически активных веществ, в числе которых иммуномодуляторы.

На основе бактерий рода *Bacillus* на данный момент насчитывается десятки препаратов и добавок [108, 117]. Среди них можно выделить: «Споровит», «Био-Плюс 2Б», «Субтилис», «Бацелл», «Олин», «Споробактерин», «Биоспорин», «Бактисубтил» и т.д. Свыше 25 торговых марок спорообразующих пробиотиков заявлено только на территории РФ [87].

Особенно эффективны пробиотики на основе спорообразующих бактерий при лечении и профилактики дисбактериозов у молодняка [109, 113, 168]. Доказана способность препарата «Ветом 1.1» [36] повышать количество лакто- и бифидобактерий в среднем в 1,5 раза, а также снижению бактерий группы кишечных палочек в 1,3 раза у молодняка сельскохозяйственных животных и как следствие, предупреждает развитие дисбиотических процессов.

Пробиотики, включающие споровые микроорганизмы относятся к транзитным просветным микроорганизмам аэробам. Помимо числа марок, которые разработаны в России, в мире существуют более 250 препаратов на основе только *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* [117].

Недостаток – в редких случаях (например, при длительном применении) данные препараты могут способствовать развитию кишечных заболеваний [79].

2. Анаэробы – спорообразующие бактерии рода *Clostridium*;

В отличие от аэробных микроорганизмов, анаэробные бактерии нуждаются в минимальном количестве кислорода или вообще умирают в его присутствии (зависит от видов) и, следовательно, избегают O₂.

В середине 19 века французский академик Луи Пастер (Louis Pasteur) доказал, что в процессе жизнедеятельности внеклеточных одноклеточных грибов (дрожжей) осуществляется спиртовое брожение. Последующие его исследования позволили обнаружить, что активность процессов брожения происходит в условиях, где нет кислорода, таким образом, позволяя возбудителям грибов размножаться. Отсюда ученый устанавливает анаэробный способ существования, другими словами существование без использования бактериями кислорода. Пастер вводит термин «аэробный» и «анаэробный», что подразумевает участие или отсутствие кислорода в жизнедеятельности бактерий. Спустя 4 года, Пастер открывает первые анаэробные микроорганизмы *Clostridium butyricum*, которые провоцируют маслянокислое брожение [39].

Клостридии – грамположительные анаэробные спорообразующие бактерии семейства *Clostridiaceae* рода *Clostridium*, широко распространены в природе: они присутствуют в почве, воде, материале разложения (гниения) растительных или животных продуктов. Клостридии могут обуславливать значительное число болезней сельскохозяйственных животных и птиц [204, 213], однако в большинстве случаев они являются представителями нормальной микрофлоры ЖКТ КРС [17].

2.1 Целлюлозолитические бактерии *Ruminococcus* (в том числе и *Clostridium*) расщепляют и переваривают клетчатку кормов. Целлюлазы бывают бактериального и грибного происхождения. Принцип действия: целлюлозолитические бактерии при помощи особенных белков крепятся к перевариваемой клетчатке и как будто снимают её слои один за другим. Этим можно объяснить высокую биологическую эффективность целлюлаз бактериального происхождения. Положительные результаты достигаются при совместном использовании бактериальных и грибных целлюлаз. Использование пробиотических препаратов на основе целлюлозолитических бактерий улучшает переваримость клетчатки корма и повышает продуктивные качества птицы [212, 213].

Примером пробиотика на основе целлюлозолитических бактерий может выступить ферментно-пробиотический препарат «Бацелл», содержащий микробную массу спорообразующих бактерий *Bacillus subtilis*, ацидофильных бактерий *Lactobacillus acidophilus* и микроорганизма *Ruminococcus albus*. Функции данного препарата: обогащение комбикормов и премиксов, повышение естественной резистентности организма птицы, нормализация деятельности ЖКТ, стимуляция процессов метаболизма в организме, улучшение усвояемости кормов, нейтрализация поступающих с кормами токсинов [124];

3. К неспорогенным микроорганизмам, вырабатывающим молочную кислоту, относят анаэробные бактерии *Bifidobacterium*, *Lactobacillus* и грамположительные *Enterococcus*. Самая многочисленная и физиологически значимая группа. Лактобактерии – аэротолерантные анаэробы, бифидобактерии – облигатные анаэробы [129, 192, 209]. Обычно они населяют слои, расположенные рядом с клетками ворсин в нижних отделах тонкого и толстого кишечника. Они находятся там постоянно, участвуя при этом в пристеночном пищеварении, а также прикрепляясь к поверхности слизистой, мешают потенциально-патогенным и патогенным микроорганизмам ее заселить, т.е. создают т.н. колонизационную резистентность [39, 189].

Пробиотики на основе бифидо- и лактобактерий поддерживают микробиоценоз ЖКХ посредством поддержания роста полезной микрофлоры, что не дают адгезировать патогенным бактериям.

В начале 20 века болгарским микробиологом Стаменом Григоровым (Stamen Grigorov) были открыты молочнокислые бактерии.

По ходу изучения микроорганизмов, входящих в состав йогурта, Григоров обнаружил пару палочковидных и сферических молочнокислых бактерий, которые известны как *Lactobacillus bulgaricus* и *Streptococcus thermophilus*. Профессор, курирующий Григорова, сообщил об открытых последнему Илье Мечникову. После чего Стамен был приглашен на конференцию, проходящую в институте Пастера, и выступил с докладом об открытых лактобактериях. По прошествии трех лет в 1908 году Илья Ильич Мечников опубликовывает труд под названием «Несколько слов о кислом молоке». Мечников доказал, что молочнокислые бактерии способны продуцировать молочную кислоту, которая способна обезвреживать гнилостные бактерии ЖКХ [39].

К наиболее используемым препаратам из группы молочнокислых бактерий можно отнести: «Bifidumbacterin (сухой и форте)», «Bifilis», известный также как «Вигэл», «Лактобактерин», «ВитаФлор» и эубиотик «Colibacterin» [184, 202].

Механизм действия молочнокислых бактерий состоит в подавлении роста условно-патогенной микрофлоры продуцированием органических кислот, снижающих значения рН до показателя, неблагоприятного для патогенной микрофлоры, одновременно продуцируя полезные микроорганизмы [215, 225].

Бифидо- и лактобактерии играют большую роль в поддержании нормального функционального состояния организма: формирование нормальной микрофлоры ЖКТ после рождения; создание колонизационной резистентности слизистых оболочек пищеварительного тракта [125]; сохранение оптимального уровня метаболических и ферментативных процессов; восстанов-

ление нормальной примембранной микрофлоры после использования лекарственных препаратов, вакцинаций, алиментарных отравлений; повышение продуктивных качеств и эффективности производства в целом [132, 140].

Положительные стороны пробиотических препаратов на основе штаммов энтерококков: быстрое и эффективное заселение кишечника устойчивыми колониями; небольшие циклы применения; активное производство витаминов группы В и витамина РР; улучшение конверсии корма. Пробиотические препараты на основе молочнокислых бактерий достаточно широко распространены во многих странах мира, т.к. их пробиотические свойства хорошо изучены [214].

Недостаток пробиотиков на основе молочнокислых бактерий – неустойчивость бифидо- и лактобактерий к технологическим факторам, а также видоспецифичность бифидобактерий [112]. При этом энтерококки стабильны к технологическим процессам приготовления комбикормов и премиксов [189].

Пример: препарат «Бифитрилак» [56], представляющий собой сухую микробную массу из живых бактерий-пробионтов *Lactobacillus bulgaricus*, *L. acidophilus*, *L. fermentum*, *Bifidobacterium bifidum*, адсорбированных на вермикулите вспученном. Пробиотик обладает антагонистической активностью против широкого спектра патогенных и условно-патогенных бактерий, нормализует микрофлору и деятельность ЖКТ, улучшает метаболические процессы и усвояемость кормов, способствует повышению неспецифической резистентности организма, стимулирует рост и развитие животных.

Существуют исследования, согласно которым пробиотики со штаммами *Bifidobacterium* и *Lactobacterium* способны восстанавливать повреждённые ткани. Примером тому служит препарат «Биокан», в состав которого входит источник белка, минеральные элементы, глюкозамин, и штаммы *Bifidobacterium* и *Lactobacterium*. Данный пробиотик востребован для профилактики и лечения повреждений опорно-двигательного аппарата животных [40]. Имеются данные и о эффективности лактобактерий, входящих в состав

пробиотиков «Лактобифид» и «Immunobak», способных повышать естественную устойчивость, показатели роста и мясные качества животных [170].

4. В качестве сырья для изготовления пробиотических препаратов используют дрожжи [156].

Дрожжевые культуры (*Saccharomyces cerevisiae*) препятствуют активному заселению патогенных микроорганизмов в кишечнике. Живые культуры дрожжей растут в анаэробных условиях ЖКТ, регулируя обмен веществ других микроорганизмов, и модифицируют кислотность желудка, предотвращая ацидозы и стимулируя увеличение потребления сухой массы, регулируют количество выделяющегося в результате метаболизма кислорода, предотвращают образование аммиака и метана [30, 39]. Дрожжи являются источником легкоусвояемого полноценного по составу микробного белка, вырабатывают антимикробные вещества (ацидолин, ацидофилин, лактолин, низин и перекись водорода), обогащают среду ферментами (глюконаза, амилаза, липаза и протеаза), аминокислотами, жирными кислотами, комплексом витаминов группы В и факторами роста, что способствует увеличению числа важных анаэробных бактерий, а также повышают усвояемость клетчатки. Дрожжи и продукты их жизнедеятельности имеют низкую себестоимость при производстве, они устойчивы к термической обработке и гранулированию [57].

Недостаток – после прекращения использования пробиотиков на основе дрожжевых культур положительный эффект сразу пропадает. Дрожжи не восстанавливают нормофлору пищеварительного тракта, не препятствуют активному заселению патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, не уничтожают их, не устраняют дисбактериозы. В состав пробиотиков на основе дрожжей и продуктов их жизнедеятельности входит большое число нуклеиновых кислот и при применении данных препаратов в больших объемах возникают нарушения пуринового обмена (отложение солей в суставах, мочекислый диатез у птицы) [57, 214, 217].

Пример: «Левисел SB Плюс» [56], представляющий собой активные живые дрожжи *Saccharomyces cerevisiae* тип *boulardii* не менее 2×10^9 КОЕ/г, покрытые защитной оболочкой из жирных кислот, наполнитель – известняковая крупка. Пробиотик вытесняет патогенные микроорганизмы и стимулируют рост полезной микрофлоры в ЖКТ; оптимизирует работу иммунной системы, способствуя повышению сохранности и продуктивности птицы. Защитная оболочка капсулы предотвращает воздействие механических, температурных факторов на живую дрожжевую культуру *Saccharomyces cerevisiae boulardii* при приготовлении кормов.

В рационах крупного рогатого скота кормовые дрожжи используются с первой четверти 20 века. Исследователями различных университетов было проверено свыше двух сотен штаммов пивных дрожжей (*Saccharomyces cerevisiae*) [224]. Наиболее эффективным для использования в кормлении жвачных оказался штамм *Saccharomyces cerevisiae* 1026 [39]. Эта разновидность пивных дрожжей послужила основой для создания кормового препарата И-Сак1026, единственной дрожжевой культуры, рекомендованной ЕС для использования в рационах молочного, мясного скота и телят.

5. Следует отдельно выделить генетически измененные штаммы различных микроорганизмов определенного направления, например, на уничтожение вирусов (бактерии рода *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Bifidobacterium*, *Bacillus*, *Escherichia* и др.) [69, 86, 191]. Преимущества данных пробиотиков: простота изготовления и хранения. Недостаток: невозможность спрогнозировать влияние, которое окажет пробиотик на основе генетически модифицированных штаммов различных микроорганизмов на организм птицы, а впоследствии и на человека, или на экологическую систему в целом [220]. Пробиотические препараты на основе ГМО, предложенные для ветеринарной практики, до настоящего времени официально не зарегистрированы в России. Имеется лишь разрешение для их широких производственных испытаний [94].

Согласно данным зарубежной литературы [214, 221] пробиотики можно разделить на монокомпонентные (монопробiotики): бифидосодержащие, включающие бифидобактерии (бифидумбактерин, бифилиз, бифиформ, бификол, пробифор); лактосодержащие, содержащие лактобициллы (лактобактерии, бибактон, лактобицил, аципол, ацилакт, линекс, биобактон); колисодержащие пробиотики (колибактерин, мутафлор), а также состоящие из спорных бактерий и сахаромицет, так называемые самоэлиминирующиеся антогонисты (споробактерин, бактиспорин, биоспорин, олин); поликомпонентные (полипробиотики): бифилонг, бифинорм, ацилакт, аципол, бифидин, линекс, бифиформ, полибактерин; комбинированные пробиотики (синбиотики): кипацид, бифилиз, биофлор; рекомбинантные (генно-инженерные): субалин, ветом.

По механизму действия пробиотики можно разделить на 3 группы [9]:

1. Аутопробиотики – штаммы нормальной микрофлоры, изолированные от конкретного животного и предназначенные для коррекции его микробиоценоза.
2. Гомопробиотики – назначаются только представителям того вида животных, из биоматериала которых были выделены соответствующие штаммы.
3. Гетеропробиотики – назначаются вне зависимости от видовой принадлежности хозяина, от которого первоначально были выделены штаммы пробиотических бактерий.

Пробиотические препараты могут быть представлены как в сухой, так и в жидкой форме. Жидкие формы оказывают свое действие сразу же после приема внутрь. Сухие пробиотические препараты легче перевозить и хранить [82].

Для того чтобы получить положительный эффект от использования пробиотических препаратов в технологии выращивания животных и птицы необходимо помнить, что современные пробиотики должны иметь ряд важнейших свойств [143]:

- высокое качество и эффективность;
- технологичность;
- термолабильность;
- нетребовательность к условиям перевозки и хранения.

Таким образом, можно отметить, что вопросам разработки, апробации и широкого внедрения пробиотиков уделяется много внимания. С каждым годом количество пробиотических препаратов, рекомендуемых для использования в технологии выращивания животных, только увеличивается [63], вследствие этого необходимо тщательно выбирать препараты, в зависимости от ожидаемого эффекта. Пробиотики на основе молочнокислых и целлюлозолитических бактерий, дрожжей и продуктов их жизнедеятельности постоянно пребывают в вегетативной форме и характеризуются узконаправленным действием на организм птицы. Им в противоположность спорогенные бактерии в неблагоприятных условиях изменяют свои вегетативные клетки на споры. Поэтому, спорогенные пробиотики являются наиболее перспективным направлением в технологии выращивания цыплят-бройлеров.

По мнению Халиги А. (Khalighi A.) и др. [217], в качестве пробиотиков существует множество микроорганизмов, которые также можно классифицировать как бактериальные и не бактериальные пробиотики, за исключением некоторых дрожжей и грибковых пробиотиков.

Примерами бактериальных пробиотиков являются несколько видов *Lactobacillus* [199]. Небактериальные (дрожжевые или грибковые) пробиотики включают *Aspergillus oryzae*, *Candida pintolopesii*, *Saccharomyces boulardii* и *Saccharomyces cerevisiae* [194].

Эти же авторы выделяют пробиотики с множественными видами бактерий (или поликомпонентные штаммы). Микробный состав таких пробиотических продуктов варьируется от одного штамма до многофазного или видового состава. Пробиотики, включающие в свой состав один штамм бактерий называют также многокомпонентными.

К примерам поликомпонентных пробиотиков можно включить PoultryStar ME (содержит *Enterococcus faecium*, *Lactobacillus reuteri*, *L. salivarius* и *Pediococcus acidilactici*) [202]; PrimaLac (содержит *Lactobacillus spp.*, *E. faecium* и *Bifidobacterium thermophilum*) [205]; и Microguard (содержит различные виды *Lactobacillus*, *Bacillus*, *Streptococcus*, *Bifidobacterium* и *Saccharomyces* [196]. К пробиотик одного вида относят Bro-bio-fair (*Saccharomyces servisia*) и Anta Pro EF (*E. faecium*) [214].

Аллохтонные и автохтонные пробиотики. Микроорганизмы, которые обычно не присутствуют в ЖКТ (желудочно-кишечном тракте) животных, называются аллохтонными (например, дрожжи), тогда как микроорганизмы, обычно присутствующие в качестве постоянных обитателей ЖКТ называются автохтонными (например, *Lactobacillus* и *Bifidobacterium*) [165].

Как правило, принято подразделять нормальную микрофлору кишечника здоровых людей, животных и птицы не менее чем на две группы [121]:

- индигенная (постоянная, резидентная);
- аллохтонная (транзиторная или временная).

С помощью экзаметаболитов аллохтонные микроорганизмы создают биопленку резидентной микрофлоры, предупреждающих адгезию чужеродных бактерий, соперничавшей за алиментарные субстраты [217].

К аллохтонным микроорганизмам относят пробиотики штамма *Saccharomyces boulardii*, так же носящих название «самоэлиминирующиеся антагонисты» [148]. Данная группа микроорганизмов не является нормофлорой кишечника млекопитающих, однако, не смотря на это, они способны предотвращать некоторые заболевания, например, острое воспаление толстого кишечника [146]. Всего на данный момент утверждено более 50 препаратов на основе аллохтонных микроорганизмов для профилактики или лечения заболеваний разной этимологии в области ветеринарии [165].

За последнее десятилетие в связи с комбинированием разных штаммов и изменении общей концепции пробиотических добавок была принята новая

классификация препаратов [144]. По данной классификации пробиотические препараты подразделяют на три основных поколения:

1. Препараты первого поколения – добавки, созданные на основе симбионтных (эндогенных) микробов. Их главной отличительной чертой являются микроорганизмы, относящиеся к нормальной микрофлоре ЖКХ и родственных к ним штаммов. Такие пробиотики заселяют слизистые оболочки кишечника, но имеют недостаток в том, что обладают слабой резистентностью к факторам среды, характерной для ЖКХ. Данные препараты способны колонизировать слизистую, приживляясь в кишечнике, также характеризуются незначительной устойчивостью к влиянию факторов внешней среды, ферментов и условий, характерных для желудочно-кишечного тракта.

2. Препараты второго поколения – добавки, в основу которых входят микробы, питающиеся мертвыми органическими веществами (сапрофиты), в большинстве случаев непатогенных бацилл [145]. Слизистые оболочки кишечника не колонизируются микроорганизмами сапрофитной природы и выводятся из ЖКХ через 3-5 дней. Они высоко устойчивы к действию неблагоприятных факторов внешней среды и ферментов [158].

3. Препараты третьего поколения – добавки, основу которых составляют модифицированные штаммы сапрофитов и симбионтов. Такие микроорганизмы выводят методами генной инженерии из бацилл непатогенной природы. В том числе создаются и генетически измененные штаммы и лактобацилл. Препараты на основе представленных микроорганизмов часто используются в ветеринарной практике [134].

По типу и числу применяемых штаммов пробиотические добавки делят на четыре поколения:

1. В первое поколение входят классические монокомпонентные препараты, то есть содержащие, как привило, единственный штамм: бифидобактерии (*B. actinocoloniiforme*, *B. adolescentis*, *B. aerophilum*, *B. aesculapii*, *B. angulatum*, *B. animalis*, *B. apri*, *B. aquikefiri*, *B. asteroides*, *B. Avesanii* и т.д.)

и лактобактерии (*Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus salivarius* и т.д.) [218].

2. Во второе поколение входят самоэлиминирующиеся антагонисты («Энтерол», «Бактиспорин», «Биоспорин», «Споробактерин», «Бактисубтил»), чаще всего представленные штаммами *B. subtilis*, *B. Licheniformis* [159, 165].

3. К третьему поколению относят поликомпонентные добавки, в составе которых присутствуют несколько видов штаммов. Также сюда же включают различные добавки, усиливающие действие пробиотиков [226].

4. В четвертое поколение входят иммобилизованные (неактивные) живые бактерии на сорбенте [117]. В состав таких пробиотических лекарственных средств входят штаммы живых высушенных полезных микроорганизмов. Это могут быть колонии сумчатых грибов сахаромицетов или кисломолочных лактобактерий.

Некоторые авторы выделяют также пятое поколение пробиотиков [222]. В их состав включен обширный список компонентов: пробиотические микроорганизмы, глюкоза, лактулоза, витамины, вытяжки и экстракты растений и т.д.

1.2.2 Перспектива использования спорообразующих добавок

В последнее время прослеживается тенденция к увеличению общего объема применения пробиотических препаратов в животноводстве. В первую очередь, это связано с введением запрета на применение кормовых антибиотиков в странах Европейского союза. Во-вторых, пробиотики положительно влияют на нормофлору пищеварительного тракта, угнетают развитие патогенных бактерий, улучшают усвояемость питательных веществ из корма [64]. Помимо этого, только полезные бактерии желудочно-кишечного тракта принимают на себя негативное влияние патогенов, поступающих с водой или кормом. В большей степени, это относится к молодняку, ведь на формирова-

ние и развитие нормальной микрофлоры его пищеварительной системы оказывают влияние условия кормления и содержания [88, 147, 185].

Попадая в желудочно-кишечный тракт, пробиотики способствуют повышению уровня естественной резистентности организма, а также выработке различных витаминов, аминокислот и пищеварительных ферментов, в конечном итоге происходит активизация белкового и липидного обмена [110]. Применение пробиотических препаратов в качестве технологического элемента выращивания животных – экономически обосновано [1, 121, 176, 183]: повышается их иммунитет и сохранность при одновременном снижении затрат на лекарственные препараты. При этом длительное использование пробиотиков на одном и том комплексе не уменьшает их эффективность.

Пробиотики – перспективная альтернатива антибиотикам и другим веществам, способным накапливаться в органах, молоке и мясе коров и через мясную продукцию наносить вред здоровью людей [177]. Кроме того, многие пробиотические препараты представляют особо важный товар на мировом рынке, который в настоящее время оценивается миллиардами долларов в год.

Считается, что препараты пробиотического действия способны [148, 175]:

- оказать положительное влияние на пищеварение телят и улучшить конверсию корма;
- повысить резистентность организма к заболеваниям различной этиологии [164];
- предотвратить, а иногда и полностью вылечить, желудочно-кишечные расстройства алиментарного характера, появляющиеся вследствие нарушений технологического процесса выращивания (например, при смене рациона кормления) [167];
- восстановить нормофлору ЖКТ после использования некоторых лекарственных препаратов;
- полностью заменить кормовые антибиотики, применяющиеся для стимуляции роста;

– улучшить биологическую полноценность продуктов.

Введение запрета на использование кормовых антибиотиков в странах Европейского союза подтолкнуло ученых к разработке и созданию эффективных, но в тоже время безопасных препаратов нового поколения, которые бы поддерживали оптимальный баланс кишечной микрофлоры [166]. В последние годы проводятся различные исследования по использованию микроорганизмов в технологическом процессе выращивания сельскохозяйственной птицы, свиней и молодняка крупного рогатого скота, как в качестве кормовой добавки, так и в качестве регулятора обмена веществ в их организме [38, 55, 146, 170].

Так, например, в птицеводстве для решения проблемы замещения антибиотиков стали использовать пробиотические препараты, которые к тому же способны повысить биологическую полноценность продукции из мяса птицы [147, 161].

Активное развитие биологических наук и потребность в создании препаратов с широким антагонистическим фактором позволило создать новое поколение пробиотических форм, в основе которых заложен штамм рода *Bacillus* [1, 4, 95, 148]. Другими словами, второе поколение дало толчок к развитию самоэлиминирующихся антагонистов – неспецифичным жителями ЖКТ, способных быстро выводятся из организма.

На территории стран СНГ пробиотики указанного поколения стали разрабатываться в 90-х годах прошлого века, в первую очередь, для ветеринарной области. Первым штаммом спорообразующих пробиотиков, помимо чистой формы *Bacillus subtilis*, являлся *Bacillus subtilis* с внехромосомной структурой бактерий (плазмид), кодирующих соединение белков человеческой крови, а конкретно – α_2 -интерферона. Это позволило усовершенствовать штамм и привить антибактериальную/вирусную активность [134].

На сегодняшний день создано множество пробиотиков, различных по своему составу, фармакологическому действию, показаниям к применению [1]. Хорошие результаты, по мнению многих ученых, показывают пробиоти-

ческие препараты на основе спорообразующих бактерий рода *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* [3, 7, 103], характеризующиеся рядом преимуществ перед лактобактериями и бифидобактериями.

Во-первых, распространение: многие виды бацилл широко распространены в природе; кроме того, они не представляют угрозы для человека или животных, безвредны и экологически безопасны [39]; обладают достаточно высокой степенью ферментной активности, что непосредственно отражается на стимуляции пищеварения [57]; путем продуцирования интерферона оказывают противовирусное действие, устойчивы к литическим ферментам [145]; могут синтезировать бактериоцины, вследствие чего вырабатывается антагонистическая активность к патогенной микрофлоре [2].

Во-вторых, бактерии *Bacillus* более технологичны в производственной деятельности [47, 49], а также в приготовлении биологических препаратов, оздоровительной продукции и кормовых добавок.

Развитие пробиотиков спорогенных форм хотя и сформировалось недавно, но активность по совершенствованию ведется активно во всех передовых странах мира [8]. Бакулиным Л.Ф. и др. [147] было проведено исследование по изучению спектра действий и возможностей микроорганизмов рода *Bacillus* в ветеринарии. Биологические свойства штамма позволили установить определенную лечебно-профилактическую взаимосвязь [98, 102], обусловленную несколькими процессами (см. таблицу 1).

**Таблица 1 - Спектр активности пробиотиков
на основе микроорганизмов рода *Bacillus***

| Действие | Процессы, его обеспечивающие |
|---|---|
| Подавление роста патогенных и условнопатогенных микроорганизмов | Синтез веществ, обладающих антибиотическими свойствами (антибиотики, лизоцим, пептиды с антибиотическими свойствами и др.), снижение рН среды, высокая конкурентная способность |
| Нормализация пищеварения | Синтез пектолитических, протеолитических ферментов, липазы |
| Активизация неспецифической сопротивляемости макроорганизма | Стимуляция иммунных клеток крови, тканевых фагоцитов, индукция эндогенного α - и γ -интерферона, увеличение числа гамма-глобулинов |
| Антитоксический эффект | Распад высокомолекулярных белков. Способность связывать тяжелые металлы |
| Противоаллергенная стимуляция | Расщепление аллергенов |
| Рефляция эндогенной микробиоты, коррекция микробиоценоза | Филогенетическое сообщество (то есть развитие биологического вида во времени) резедентов нормальной взаимосуществующих микроорганизмов |
| Синтезирование заменимых и незаменимых аминокислот и витаминов | Внеклеточная продукция моноаминокарбоновой аминокислоты треонина, тирозина и гистидина |
| Выведение свинца, мышьяка, кадмия и их соединений | Способность к усилению поглощения тяжелых металлов в комплексе с быстрой ликвидацией |
| Резистентность к метастазированию | Активизация естественных киллерных клеток, тимусных лимфоцитов и тканевых фагоцитов |

Т. Хосой (Т. Hosoi) и др. [196] в экспериментах на мышах показали, что пробиотическая эффективность спор может быть обусловлена усилением местного метаболизма или ферментативной активности. Благодаря протеазной активности спор *Bacillus* активизируются процессы пищеварения, происходит выработка витамина К₂ и снижается аллергенность пищи, а каталаза и субтилизин бацилл стимулировали рост *Lactobacillus*.

Ядамус (Jadamus) и др. [216] показали, что дипиколиновая кислота (участвует в термостойкости бактериальных эндоспор), присутствующая в спорах пробиотических штаммов *Bacillus spp.*, ингибирует *in vitro* (технология выполнения экспериментов, когда опыты проводятся «в пробирке» – вне живого организма.) рост большинства лактобацилл и энтеробактерий, не влияя на энтерококки.

Таким образом, ингибирующий эффект дипиколиновой кислоты в комплексе с усилением местного метаболизма рекомендуют себя новыми элементами специфического механизма пробиозиса (взаимовыгодного «сотрудничества» организма с некоторыми группами микроорганизмов) спорогенных пробиотиков. Кроме того, начальным этапом их пробиотического функционирования следует считать связь препарата с эпителиальными клетками ЖКТ организма-реципиента с последующей диффузией на слизистые протеолитических ферментов, каталазы (фермент, расщепляющий пероксид водорода) и дипиколиновой кислоты. Последние запускают процессы обмена и пищеварения и, кроме того, подавляют некоторые микроорганизмы. Затем в течение 120 минут примерно 90% спор переходят в вегетативное состояние с интенсивным оборотом физиологически активных веществ.

Другим примером [222] стал опыт по скармливанию *B. subtilis natto* цыплятам-бройлерам. Авторами были получены достоверные отличия при изучении гистологии слизистой оболочки тонкой и толстой кишки цыплят контрольной и опытных групп. Так, концентрации аммиака в крови у опытных групп была ниже, чем в контроле. Активизация физиологических процессов, благодаря *Bacillus*, проявлялась и во временной задержке хинолина (канцерогенного и мутагенного химического вещества). Вегетативные клетки и споры, транспортирующиеся в нижние отделы желудочно-кишечного тракта, стимулировали тимусзависимые и костномозговые лимфоциты (Т- и В-лимфоциты) кишечника, которые, в свою очередь, усиливают воспроизведение низкомолекулярных регуляторных белков и гликопротеинов (интерферонов и цитокинов) [33, 52, 214].

После применения пробиотика «Споровит» отмечались следующие особенности [53, 78, 143]. Механизм приспособления спорогенных бактерий к условиям жизни в ЖКХ зависит от субъективных характеристик организмов, входящих в состав БИОМА. Уже через 30 дней после завершения опыта, скармливание препарата показало, что в большинстве наблюдений остаточные свойства бактерий в организме не обнаруживались. В течение проводимого эксперимента стимулировались механизмы иммуномодуляции, которые привели к восстановлению нарушенного патогенными бактериями иммунного баланса, увеличению продукции эндогенного интерферона, повышению функциональной активности подвижных иммунных клеток (фагоцитов), усилению иммунной активности лейкоцитов крови за счет мононуклеарных макрофагов (моноцитов) и нейтрофильных гранулоцитов (нейтрофилов). «Споровит» позволил активизировать также антитоксический и противоаллергический эффект в организме.

В изучение эффективности пробиотиков на основе штамма *Bacillus* необходимым критерием является их благоприятное воздействие на физиологию модельных животных [11, 14, 15, 54].

На примере исследований И.Б. Сорокуловой и др. [159] был проведен опыт по изучению эффективности спорогенных пробиотиков «Биоспорина», а также «Субалина» против кампилобактериоза (острой зоонозной инфекции, вызываемой энтеробактериями *Campylobacter*). В опытах *in vitro* указанные препараты подавляли некоторые штаммы энтеробактерий и кишечной палочки. Эффективность была достигнута путем применения препаратов на мышках, инфицированных кампилобактериями, при пероральном использовании.

Авторы также отмечают, что оказанное лечение имело бактриостатическое действие благодаря сочетанию двух взаимодополняющих штаммов (*Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis*) спорогенных бактерий, обладающих враждебным эффектом в отношении широкого спектра патогенных бактерий, в число которых входят антибиотикорезистентные формы (*St.aureus*, *E.coli*, *Salmonella spp.*, *Shigella spp.*, *Candida spp.*, *Campylobacter spp.*).

Составляющие основу «Биоспорина» бактерии способны к синтезу ряда биологически активных веществ, обеспечивающих достаточно сложный и разнонаправленный механизм действия и высокий лечебно-профилактический эффект при острых и хронических инфекциях человека и дисбактериозах различной степени тяжести, в т.ч. у детей (включая новорожденных).

Бактерии, входящие в состав «Биоспорина», обладают родством с лактобактериями. Это дает основание для эффективного применения Биоспорина при инфекционных гинекологических заболеваниях (кандидозе, бактериальных вагинозах).

Высокая ферментативная активность «Биоспорина» позволяет эффективно регулировать и стимулировать пищеварение.

Хаттори (Hattori) и др. [202] установили, что штамм *Bacillus coagulans* P-22 подавлял изменения в организме, вызываемые вибрионами в кишечной среде кроликов. И.Г. Осипова и др. [160] определили важнейшие различия адгезивной активности штамма *Bacillus* (разных видов) к эпителиальным клеткам кишечника мышей. Авторы отмечают, что высокая адгезивность к эпителиальным клеткам кишечника, также как наличие лизиса эритроцитной, гиалуронидазной (ферменты, расщепляющие кислые мукополисахариды) и лецитиназной активности, необходимо понимать как явление отрицательное.

Достаточно нередким явлением становятся исследования по установлению пользы пробиотиков, где бактерии на основе штамма *Bacillus* используются для животных в качестве кормовой добавки [18, 20, 24, 27, 28, 31, 115].

Так, Каваззони (Cavazzoni) и др. [195] выявили результативность *Bacillus coagulans* как стимулятора роста и ингредиента, улучшающего качество корма для сельскохозяйственной птицы. Авторами было сформировано три группы цыплят – контрольная и две опытные. В течение 49 дней контрольная группа получала основной рацион, в то время как опытным дополнительно скармливали *B. coagulans* – для первой опытной группы и

Virginiamycin (антибиотик) – для второй. По результатам опыта было установлено, что первая опытная группа превосходила показатели контрольной и второй опытной группы, в рацион которой включался антибиотик. Другим опытом стало исследование пробиотика на основе *Bacillus toyoi* для свиней, который улучшил некоторые показатели крови и молока, привесы и сохранность поросят-сосунков.

По мнению авторов [22, 41, 124, 130, 166, 189], споровые пробиотики следует рассматривать как сопутствующие терапевтические средства.

Спорообразующие добавки первого и третьего поколения для ветеринарии, разработанные в России («Бацелл», «Ветом 1.1», «Споровит», «Проваген», «Целлобактерин», «Субалин» «Субтилис»), используются для всех видов животных, включая сельскохозяйственные отрасли: скотоводство, птицеводстве, звероводство, свиноводство и рыбоводство [34, 108, 131]. Основным свойствам указанных препаратов является профилактика и лечение дисбактериозов, желудочно-кишечных и инфекционных заболеваний. К побочным действиям можно отнести стимуляцию роста полезной микрофлоры и её восстановление после лечения антибактериальными и химиотерапевтическими препаратами. Также пробиотики повышают сопротивляемость животных и птицы к внешним и внутренним факторам среды, корректируют иммунный ответ, нейтрализуют микотоксины [6], попадающие в организм при приеме основного корма, повышают сохранность молодняка и стимулируют его рост в дни или месяцы жизни [147].

Многочисленными исследованиями, обобщенными в монографиях [42, 55, 56, 172, 184], продемонстрировано, что использование отечественных пробиотиков на основе штамма *Bacillus* («Проваген», «Олин», «Субтилис» и т.д.) в животноводстве и птицеводстве позволяет сгладить промахи в кормлении и содержании при промышленном выращивании. Позволяют эффективно реализовывать свои свойства на высокопродуктивных животных.

Таким образом, можно отметить, что вопросам разработки, апробации и широкого внедрения пробиотиков уделяется много внимания. С каждым

годом количество пробиотических препаратов, рекомендуемых для использования в технологии выращивания сельскохозяйственных животных, только увеличивается, вследствие этого необходимо тщательно выбирать препараты, в зависимости от ожидаемого эффекта. Пробиотики на основе молочнокислых и целлюлозолитических бактерий, дрожжей и продуктов их жизнедеятельности постоянно пребывают в вегетативной форме и характеризуются узконаправленным действием на организм. Им в противоположность спорогенные бактерии в неблагоприятных условиях изменяют свои вегетативные клетки на споры. Поэтому, спорогенные пробиотики являются наиболее перспективным направлением в технологии выращивания молодняка.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ОБЗОРУ ЛИТЕРАТУРЫ

Подводя итоги, следует отметить, что современная технология выращивания молодняка крупного рогатого скота является сложной системой, которая требует комплексного подхода к пониманию морфофункциональных особенностей организма телят. Это, в свою очередь, позволяет контролировать продуктивный статус животных в условиях промышленного производства. В связи с этим основная задача животноводов состоит в том, чтобы с помощью новых биологических средств и технических приемов получить от животных максимальную продуктивность. Обзор литературы отражает один из наиболее актуальных факторов, способствующих решению данной проблемы, – в частности использование пробиотических средств. Учитывая, что рынок пробиотиков многообразен, существует необходимость поиска именно таких препаратов, которые способны комплексно отражать свою эффективность, в том числе – быть экономически выгодными. В данной работе акцент делается на пробиотиках спорогенной природы. Описание ключевых особенностей данных препаратов на основании многих исследований позволяет сделать вывод о том, что перспектива их использования позволяет не только улучшать продуктивные качества животных, но и получать безопасную продукцию для народонаселения.

Глава 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Работа выполнена на базе ФГБОУ ВО «Орловского государственного аграрного университета имени Н.В. Парахина» на кафедре частной зоотехнии и разведения сельскохозяйственных животных имени профессора А.М. Гуськова в период с 2018 по 2021 г. Экспериментальная часть работы выполнялась на животноводческом предприятии ООО «Маслово» Орловского района Орловской области.

ООО «Маслово» располагается по адресу: 302505, Орловская область, Орловский район, с Маслово/Бакланово, Масловский с/с. на расстоянии 25 км от районного и областного центра г. Орла. Предприятие зарегистрировано 15 июня 1992 года регистратором Межрайонная инспекция Федеральной налоговой службы №1 по Орловской области, дата внесения в реестр: 02.09.2005 г. Компания осуществляет следующие виды деятельности (в соответствии с классификатором ОКОНХ):

Основной вид деятельности – животноводство, включающий: выращивание и разведение молочного крупного рогатого скота, производство сырого молока. Молоко и молочная продукция в условиях хозяйства реализуется от черно-пестрого скота.

Количество дойный голов – 1300; общая численность скота, включая молодняк, – 3243 голов. Молочная продуктивность составляет от 3800 до 6700 кг, жирность молока – 3,75-3,90%, белок в молоке – 3,15-3,25%. Удой за 305 дней по первой лактации – 4500 кг, удой за 305 дней по 2-3 лактации – до 6500 кг молока и более, среднесуточный удой – до 25-30 кг. В племенном ядре средние удои от 1 к 3 лактации возрастают от 5500 до 7500 кг молока. Масса новорожденных телят составляет 32-38 кг, коров 1-го отела – 480-520, 3-го отела – в среднем 570-640 кг.

Дополнительные виды деятельности: выращивание зерновых культур, выращивание зернобобовых культур, выращивание однолетних кормовых культур, разведение прочих пород крупного рогатого скота и буйволов, про-

изводство спермы, разведение лошадей, предоставление услуг в области растениеводства, производство продукции из мяса убойных животных и мяса птицы, производство молочной продукции, производство хлеба и мучных кондитерских изделий, торговля оптовая зерном торговля розничная пищевыми продуктами, деятельность по предоставлению прочих персональных услуг.

Хозяйство располагает развитой материально-технической базой. На 01.01.2017 г. в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий приходится основных фондов на сумму 766,4 тыс. рублей. Урожайность зерновых составляет до 46 ц/га и выше, фондоотдача – до 20 рублей на 1 рубль вложений. За хозяйством закреплено 25621 га земли, из них 22704 га сельскохозяйственных угодий, 19183 га пашни, 1121 га сенокосов, 2367 га естественных пастбищ. Чистая прибыль хозяйства за 2017 год составила 40,25 млн. руб., рентабельность продаж – 12%, рентабельность капитала – 7,8%.

Объектом научного исследования являлись молочные телята чернопестрой породы, постановка животных на эксперимент проводилась в возрасте 45-50 дней, снятие с эксперимента – в возрасте трех месяцев.

Предметом исследования являлась сравнительная оценка пробиотиков «Пробитокс супер» и «Сорболин» на динамику роста и развития, процессов пищеварения и усвоения питательных веществ, а также клинико-физиологический статус телят.

Материалами исследований служили: переваримость питательных веществ рациона, показатели рубцовой жидкости и содержимого микрофлоры рубца, минерального обмена, исследование клинико-физиологического статуса животных.

Для проведения эксперимента методом аналогов с учетом возраста, живой массы, происхождения и физиологического состояния было сформировано три группы телят по 6 голов в каждой – контрольная и две опытные (рисунок 2, 3, 4 и 5). Эксперимент проводился согласно схеме, представленной на рисунке 1.

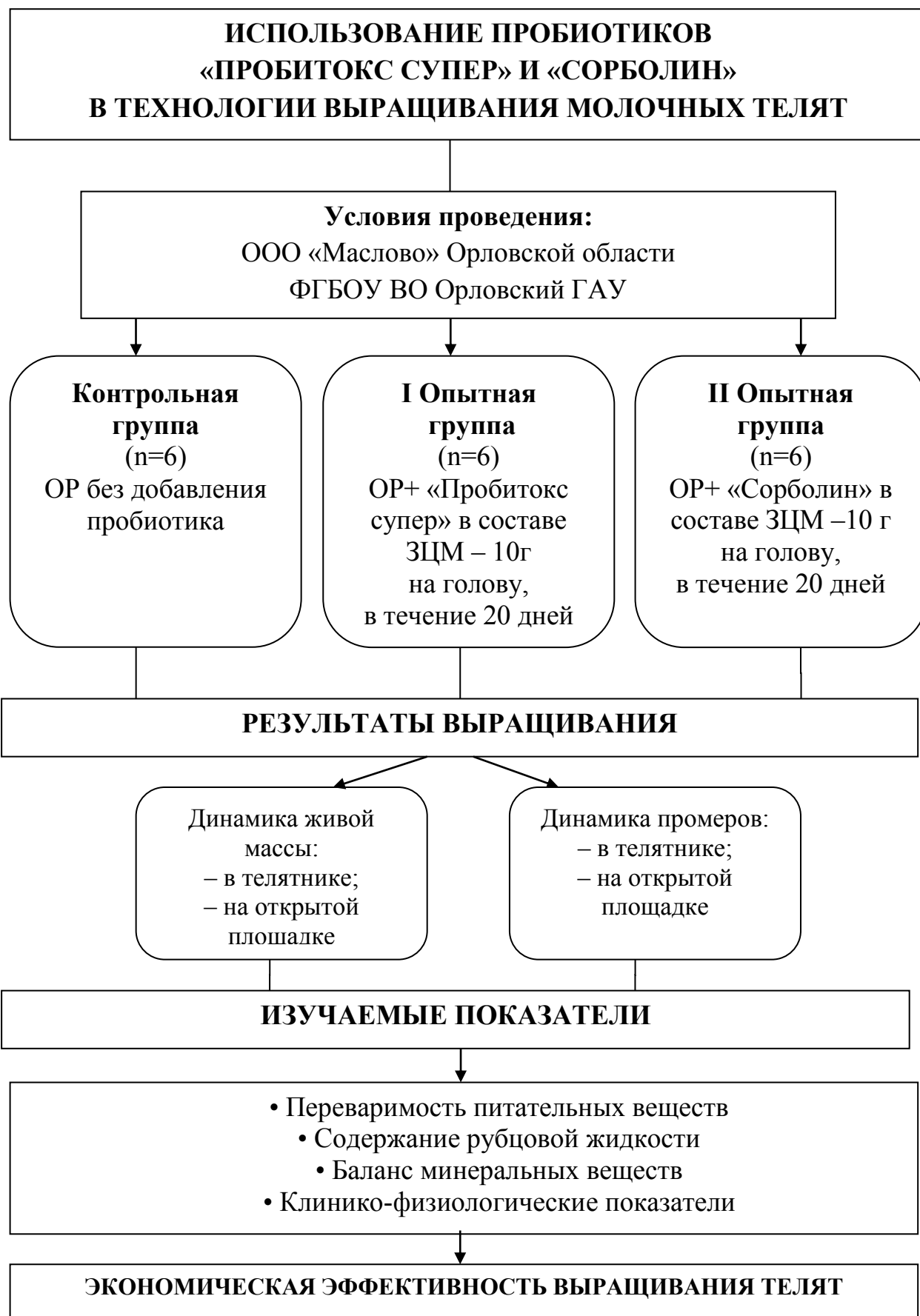


Рисунок 1 – Схема опыта

Кормление проводили сходными по составу кормосмесями. Контрольной группе скармливался только основной рацион (приложение 3), состоящий из ЗЦМ (6-1,5 л), сена (0,1-0,7 кг), силоса (0,9-1,2 кг) и комбикорма КК-62 (0,2-1,4 кг, приложение 4).

Первая и вторая опытные группы дополнительно к основному рациону получали в составе ЗЦМ пробиотики «Пробитокс супер» и «Сорболин» в течение 20 дней в расчете 10 г/г в сутки. Предварительно рассчитав необходимую дозу, препараты добавляли в ЗЦМ раз в сутки перед утренним кормлением.

Пробиотики добавляли в ЗЦМ марки «Формулак» с 16-типроцентным содержанием жира. Состав молочного заменителя представлен в приложении 5. Методику приготовления ЗЦМ осуществляли согласно инструкции, предоставленной производителем.

В состав пробиотика «Пробитокс супер» (приложение 1) для I опытной группы включены следующие компоненты: лиофилизированные спорообразующие бактерии рода *Bacillus subtilis* штамма № В-2218Д и *Bacillus licheniformis* штамма № В1007 – не менее 1×10^8 КОЕ/г, клеточные стенки сухих дрожжей, алюмосиликат, флавоноиды расторопши пятнистой, инулин и олигофруктоза, янтарная и лимонная кислоты, тимол, наполнитель – оксид кремния. Форма выпуска пробиотика: сыпучий порошок серого цвета [68]. Производитель: ООО «Инновационное предприятие «Апекс плюс», г. Санкт-Петербург.

В состав пробиотика «Сорболин» (приложение 2) для II опытной группы включены следующие компоненты: антагонистически активные штаммы *Bacillus subtilis* ВКПМ 10172 и *Bacillus licheniformis* ВКПМ 10135, лактоза и трепел Хотимского месторождения, представленный тонкодисперсной полиминеральной системой, состоящей из глины (монтмориллонит – 10%), карбоната кальция (кальцит – 35%), кремнезема (опал-кристобалит – 30%) и цеолита (клиноптилолит – 15%) [26, 128]. Производитель: ООО «Пробиотик-Плюс», г. Москва.

С 1,5-2 месяца жизни поголовье содержалось в типовом телятнике, беспривязно (рисунок 5). Групповые секции были оборудованы индивидуальными боксами. Кормушки – традиционные, располагались с противоположной стороны боксов. Поение водой осуществлялось из групповых чашечных поилок. Животные были сформированы в три секции (боксы) по 6 голов, в соответствии контрольной и двум опытным группам.

Со 2-3 месяца жизни телята были переведены на выгульную площадку (дворик) с неотапливаемым помещением облегченной конструкции типа «павильон».

В процессе организации эксперимента изучали и проводили следующие показатели и методики:

1. Рост и развитие. Было произведено взвешивание телят из каждой группы с целью установления динамики роста животных с 1,5-2 месяцев жизни и со 2-3 месяца жизни. Взвешивание телят проводилось с помощью механических весов с платформой марки ВТ 8908 в утренние часы до кормления (рисунок 2). При этом учитывали: абсолютный, среднесуточный и относительный прирост живой массы (расчетными методами), относительный прирост определяли по формуле С. Броди:

$$O = \frac{M_1 * M_0}{M_0} * 100, \text{ где:}$$

O – относительный прирост;

M₀ – начальная живая масса;

M₁ –конечная живая масса.

Линейный рост животных (величина общих промеров) изучался с использованием мерной палки, ленты и циркуля. Расчет индексов телосложения проводили по общепринятым зоотехническим методам.

2. Содержание рубцовой жидкости. Исследование рубцовой жидкости и показателей суммарного пищеварения подопытных животных проводилось в трехмесячном возрасте после перевода телят на растительные корма. Для этого на 10 сутки после смены рациона производили забор содержимого руб-

ца с помощью ротоглоточного зонда для молодняка крс. В рубцовой жидкости изучали: концентрацию водородных ионов (рН-метрию) с помощью рН-метра марки рН/Мв, целлюлозолитическая активность бактерий исследовалась методикой *in vitro*, предложенной Т.К. Чурлисом [178], ЛЖК – по методу паровой дистилляции, процентное соотношение – посредством хроматографии.

3. Переваримость питательных и обмен минеральных веществ. Переваримость питательных веществ рационов животных определяли: сухие вещества – согласно ГОСТу 31640-2012 «Корма. Методы определения содержания сухого вещества», путем высушивания в сушильном шкафу; сырой протеин – согласно ГОСТу 13496.4-2019 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина», по методике Кьельдаля; сырой жир – согласно ГОСТу 32905-2014 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения сырого жира», в аппарате Сокслета; сырая клетчатка – согласно ГОСТу 13496.2-91 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения сырой клетчатки», по методу Геннеберга и Штомана; БЭВ – расчетным способом путем вычитания от массы сухого вещества массы сырого протеина, жира и клетчатки.

Баланс азота, кальция и фосфора проводили методом балансовых опытов, согласно методике А.И. Овсянникова [126]. Исследования проводилось на трех телятах из каждой группы в два этапа – подготовительный и учетный. Подготовительный период длился в течение 10 дней. Во второй период проводился учет съеденного корма и количества выделенного кала. Расчетным методом определяли количество переваряемого корма и коэффициент переваримости:

$$КП = \frac{ПВ_{п}}{ПВ_{пр}} * 100, \text{ где:}$$

КП – коэффициент переваримости;

ПВ_п – питательные вещества переваренные,

ПВ_{пр} – питательные вещества принятые.

Балансовый опыт проводили в специальных боксах с целью удобства сбора кала и мочи. Выделения от животных собирали в ведра или в контейнеры в процессе выделения, затем складывали в плотно закрывающуюся полимерную емкость. Суточный сбор кала предварительно взвешивали и консервировали 10% раствором хлористого водорода. Хранили образцы в холодном месте. После отбора пробы (примерно 5% от общей массы), предназначенные для исследования, высушивали, чтобы подготовить для анализа. В моче по методике, разработанной Кьельдалем, определяли общий азот, – колориметрическим методом на КФК-03. Методом химического анализа, основанного на определении концентрации вещества по интенсивности окраски растворов (колориметрия), и с помощью прибора КФК-03 изучали показатели кальция и фосфора.

4. Клинико-физиологические. Измерение температуры тела животных проводили ректально в течение 3-4 минут с помощью клинического электронного термометра марки «Hartmann ThermoVal Basic». Термометрию трех телят контрольной и опытных групп делали однократно в начале и в конце опыта. Пульс животных определяли наложением пальца на бедренную артерию. Измерение пульса осуществлялось в состоянии покоя телят в течение нескольких минут (двукратно) в начале и в конце опыта. Частоту дыхания телят определяли по движению грудной клетки и по толчкам выдыхаемого воздуха, ощущаемого подставленной около ноздрей ладонью в начале и в конце опыта. Указанные показатели на конец опыта изучались на второй день после окончания курса скармливания добавок.

С целью установления влияния исследуемых препаратов на клинические показатели животных, по завершению опыта из яремной вены телят был сделан забор крови. В крови исследовались морфологические, биохимические и химические параметры: содержание эритроцитов и лейкоцитов определяли в камере Горяева, содержание гемоглобина – колориметрическим методом на СФ-103, СОЭ – с использованием макрометодов, гематокрит – методом прямого подсчета клеток крови; в сыворотке крови содержание общего

белка и его фракций, глюкозы и холестерина – колориметрическим методом на СФ-103.

5. Опираясь на исследование рационов кормления, стоимости их компонентов и полученного прироста телят в абсолютном выражении был рассчитан вероятный в представленных условиях проведения опыта экономический эффект от использования пробиотиков.

Полученный по завершению опыта материал подвергся биометрической обработке в соответствии с методами Г.Ф. Лакина [74]. Для обработки данных использовался «Microsoft Excel», 2007. Достоверность различий изучалась по критерию Стьюдента. В таблице критических значений t-критерия Стьюдента выявляли теоретические значения критерия, разницу показаний при этом считали достоверной при $P < 0,05$ и выше.



Рисунок 2 – Телята контрольной группы



Рисунок 3 – Телята опытной группы



Рисунок 4 – Взвешивание опытного молодняка



Рисунок 5 (а) – Телятник



Рисунок 5 (б) – Телятник

Глава 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Результаты выращивания чёрно-пёстрых телят

3.1.1 Живая масса телят, содержащихся в помещении

Период жизни телят-молочников обладает динамическими изменениями в функциональном строении организма, в первую очередь это связано с развитием преджелудков и увеличением потребности в питательных веществах. Вследствие этого требуется основательно подходить к составлению и балансировке рационов кормления для набора животными оптимальных суточных привесов и конечной живой массы к концу молочной стадии развития.

Чтобы установить эффективность используемых добавок, значимой частью эксперимента являлось изучение показателей суточных привесов и конечной массы животных опытных групп, выращиваемых в телятнике и на открытой площадке. От результативности показателей абсолютного прироста представляется возможность исследовать экономическую эффективность выращивания телят и определить рентабельность производства.

Таблица 2 – Живая масса теля в 1,5 и 2 месяца при содержании в помещении

| Показатели | Группы | | |
|----------------------------|-------------|------------|------------|
| | контрольная | I опытная | II опытная |
| Живая масса в 1,5 мес., кг | 50,50±0,83 | 50,16±0,43 | 50,33±0,67 |
| Живая масса в 2 мес., кг | 61,41±0,81 | 62,25±0,77 | 63,58±0,51 |

Результаты выращивания молодняка в телятнике, представленные в таблице 1, демонстрируют положительную динамику набора живой массы

при скармливании пробиотиков «Пробитокс супер» и «Сорболин». Так, живая масса телят I и II опытных групп на 2 месяц жизни превосходила показатели контроля на 840 г (1,3%) и 2170 г (3,5%) соответственно. При этом, масса телят II опытной группы показала максимальные результаты, которые на 2% превосходила показатель I опытной группы.

Таким образом, исследования показали, что живая масса чёрно-пёстрых телят при использовании «Сорболина» в составе ЗЦМ 10 г на голову в течение 20 дней приводит к более эффективному интенсивному увеличению живой массы.

3.1.2 Приросты телят, содержащихся в помещении

Показатели среднесуточного прироста молочных телят опытных групп имели достоверные различия (таблица 3). Так, среднесуточный прирост I и II опытных групп на 58,33 г (10,6%, $P<0,05$) и 91,67 г (16,7%, $P<0,01$) оказался больше в сравнении с контрольной группой соответственно.

Таблица 3 – Среднесуточный, абсолютный и относительный прирост телят в 1,5 и 2 месяца при содержании в помещении

| Показатели | Группы | | |
|---------------------------|--------------|---------------|----------------|
| | контрольная | I опытная | II опытная |
| Среднесуточный прирост, г | 545,83±13,07 | 604,16±20,51* | 637,50±11,72** |
| Абсолютный прирост, кг | 10,92±0,26 | 12,08±0,41* | 12,25±0,23* |
| Относительный прирост, % | 19,53±0,56 | 21,48±0,56* | 22,49±0,40** |

Примечание: при * - $P<0,05$; при ** - $P<0,01$

Результаты по изменению абсолютной скорости роста животных также показали достоверную эффективность в опытных группах. Абсолютный прирост I и II группы превосходил показатель контрольной на 1,16 кг (10,6%, $P < 0,05$) и 1,83 кг (16,7%, $P < 0,01$) соответственно.

Поскольку абсолютная скорость прироста живой массы в единицу времени не характеризует истинную скорость роста, был рассчитан показатель относительного прироста по усовершенствованной методике С. Броди.

Особенность метода изучения абсолютного прироста состоит в том, что при расчете скорости роста его величина не относится к первоначальной массе, а к промежуточной величине (интервалу) между первоначальной и конечной. Достоверные значения были получены и при изучении относительного прироста. Показатели I и II опытных групп в среднем на 2% ($P < 0,05$) и 3% ($P < 0,01$) были выше, чем аналоги контрольной группы соответственно.

Следовательно, среднесуточный, абсолютный и относительный прирост телят в 2 месяца при использовании «Сорболина» в составе ЗЦМ 10 г на голову в течение 20 дней увеличиваются более интенсивно.

3.1.3 Гистограммы увеличения живой массы и приростов телят, содержащихся в помещении

Наряду с абсолютными показателями, характеризующими живую массу и интенсивность роста молодняка крупного рогатого скота, интересным является закономерностей роста, а также прогноза продуктивных признаков, включая математическое выражение этих закономерностей, построение линий регрессий и т.п.

Исследования показали (рисунок 6), что между опытными и контрольными группами при сравнении 2-месячных телят по живой массе возникла зависимость, которую можно выразить экспоненциальным уравнением регрессии $y = 60,28e^{0,0174x}$ при достоверности $R^2 = 0,9857$ (или 98,57%).

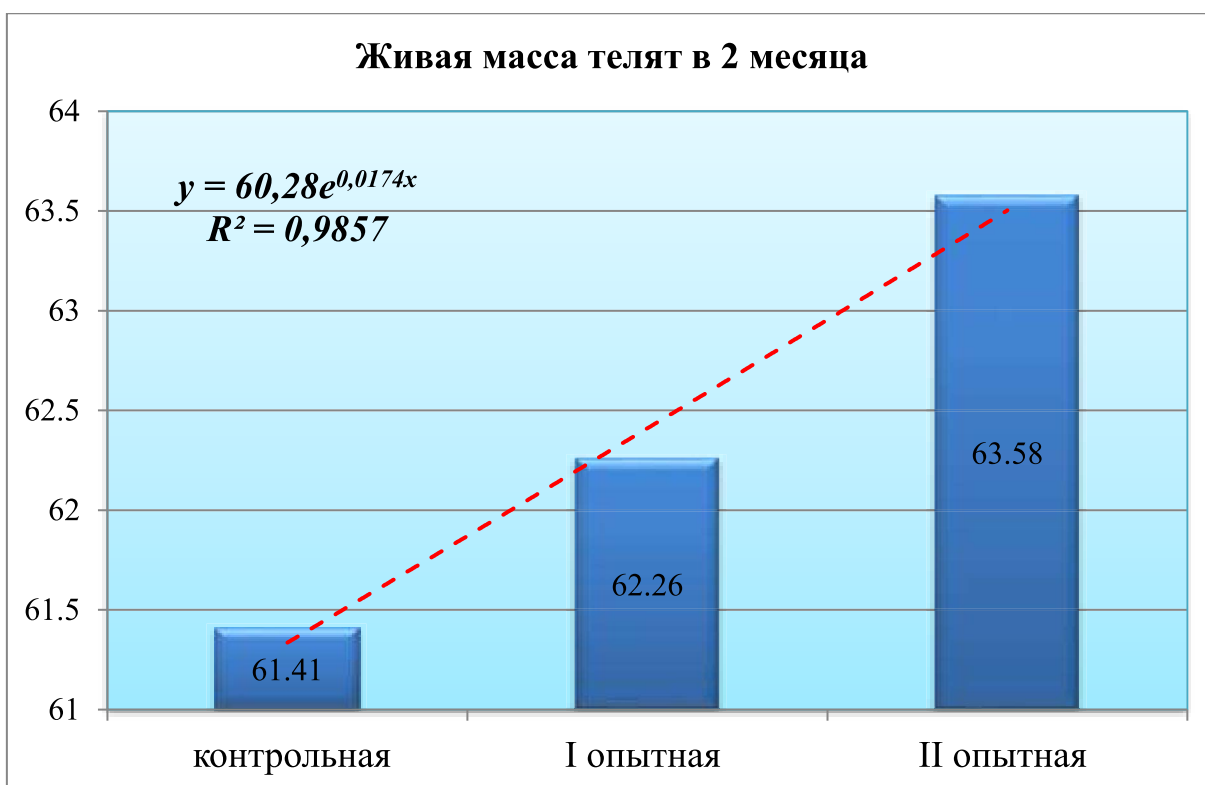


Рисунок 6 – Гистограмма живой массы телят 2-месячного возраста в контрольной и опытных группах, кг

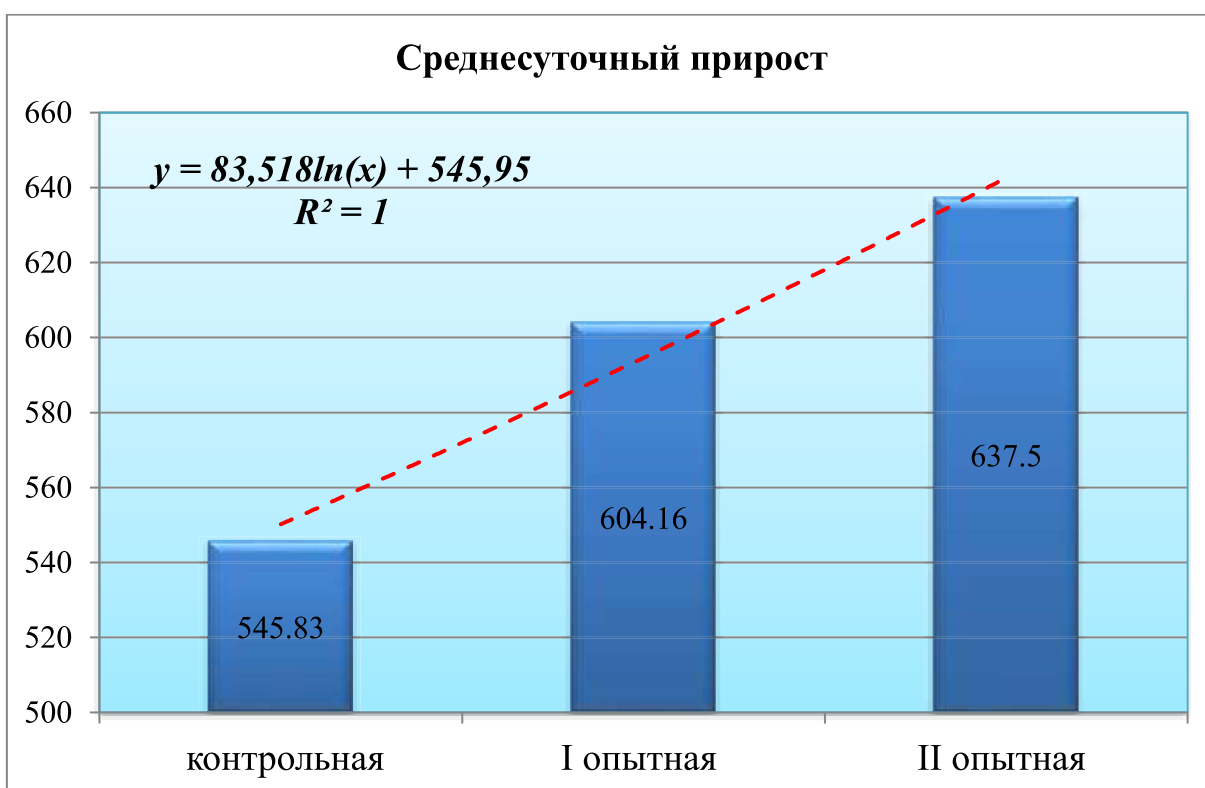


Рисунок 7 – Гистограмма среднесуточного прироста телят 2-месячного возраста в контрольной и опытных группах, грамм

Исследования показали (рисунок 7), что между опытными и контрольными группами при сравнении 2-месячных телят по среднесуточному приросту возникала зависимость, которую можно выразить логарифмическим уравнением регрессии $y=83,518\ln(x)+545,95$ при достоверности $R^2=1$ (или 100%).

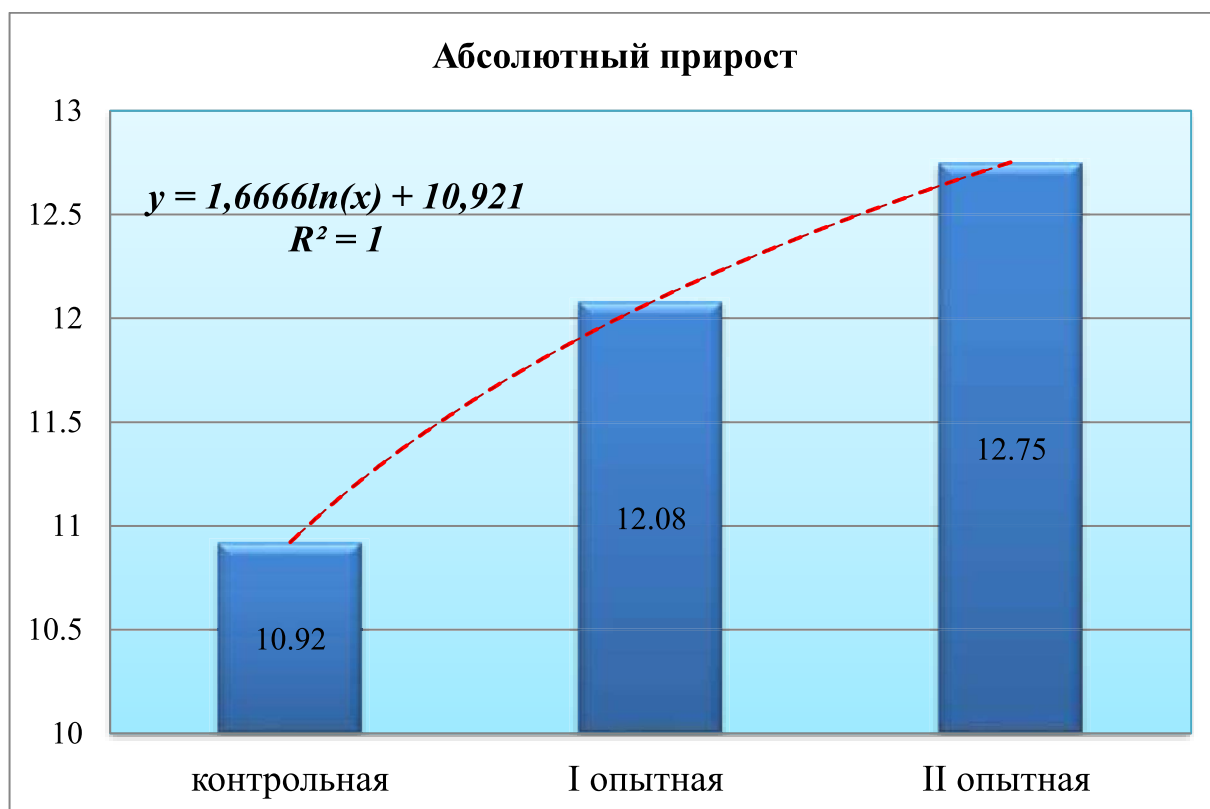


Рисунок 8 – Гистограмма абсолютного прироста телят 2-месячного возраста в контрольной и опытных группах, кг

Исследования показали (рисунок 8), что между опытными и контрольными группами при сравнении 2-месячных телят по абсолютному приросту также возникала зависимость, которую можно выразить логарифмическим уравнением регрессии: $y=1,6666\ln(x) + 10,921$ при достоверности $R^2=1$ (или 100%).

При сравнении 2-месячных телят по относительному приросту (рисунок 9) между опытными и контрольными группами возникала зависимость,

которую также можно выразить логарифмическим уравнением регрессии:
 $y = 2,7361 \ln(x) + 19,522$ при достоверности $R^2 = 0,9988$ (или 99,88%).

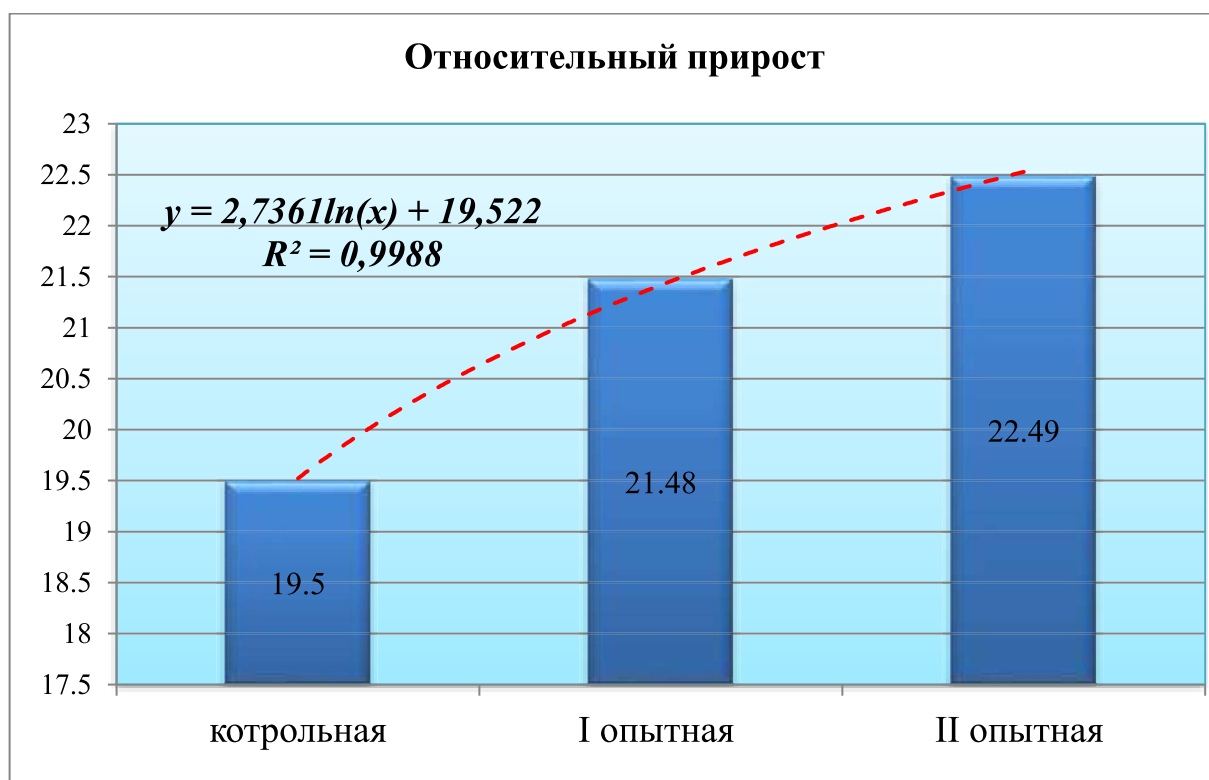


Рисунок 9 – Гистограмма относительного прироста телят 2-месячного возраста в контрольной и опытных группах, %

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод: телята II опытной группы, содержащиеся в телятнике и получавшие «Сорболин», имели наиболее интенсивный среднесуточный (16,7%), абсолютный (16,7%) и относительный (3%) приросты в сравнении с показателями контрольной и I опытной группы. При этом были выявлены закономерности увеличения абсолютных и относительных показателей живой массы и интенсивности роста, которые можно выразить как экспоненциальными, так и логарифмическими уравнениями регрессии. Эти уравнения могут служить для прогноза данных показателей при использовании исследуемых пробиотиков «Пробитокс супер» и «Сорболин» в составе ЗЦМ 10 г на голову в течение 20 дней.

3.1.4 Живая масса телят, содержащихся на открытой площадке

Со 2-3 месяца жизни телята контрольной и опытных групп были переведены на выгульную площадку (дворик) с не отапливаемым помещением облегченной конструкции типа «павильон».

Научно доказано, что такая технология содержания является основой для повышения продуктивного потенциала животных, а также профилактики многих заболеваний. Содержание телят на открытой площадке также позволяет устранить кормовую конкуренцию, которая чаще всего проявляется при групповом содержании животных в закрытых помещениях.

Результаты выращивания телят после использования пробиотиков «Пробитокс супер» и «Сорболин» на открытой площадке представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Живая масса теля в 2 и 3 месяца при содержании на открытой площадке

| Показатели | Группы | | |
|--------------------------|-------------|-------------|-------------|
| | контрольная | I опытная | II опытная |
| Живая масса в 2 мес., кг | 61,41±0,81 | 62,25±0,77 | 63,58±0,51 |
| Живая масса в 3 мес., кг | 82,05±0,52 | 84,60±0,84* | 84,88±0,95* |

Примечание: при * - $P < 0,05$

Рассматривая результаты выращивания телят на открытой площадке, отметим, что у животных I и II опытных групп живая масса на 3 месяц жизни достоверно превосходила показатели контроля на 2,55 кг (3,1%, $P < 0,05$) и 2,83 кг (3,4%, $P < 0,05$) соответственно.

3.1.5 Приросты телят, содержащихся на открытой площадке

Согласно данным таблицы 5, показатели среднесуточного прироста молочных телят II опытной групп имели достоверные различия – так, среднесуточный прирост на 66,6 г (8%, $P < 0,05$) оказался больше в сравнении с контрольной группой. Значение среднесуточного прироста молочных телят I опытной группы достоверных различий не имело.

Таблица 5 – Среднесуточный, абсолютный и относительный прирост телят в 2 и 3 месяца на открытой площадке

| Показатели | Группы | | |
|---------------------------|--------------|--------------|---------------|
| | контрольная | I опытная | II опытная |
| Среднесуточный прирост, г | 825,33±14,25 | 894,00±31,22 | 892,00±18,59* |
| Абсолютный прирост, кг | 20,63±0,36 | 22,35±0,78 | 22,30±0,46* |
| Относительный прирост, % | 28,79±0,73 | 30,45±1,05 | 30,23±0,35 |

Примечание: при * - $P < 0,05$

В результатах по изменению абсолютной скорости роста животных достоверная эффективность была также выявлена во II опытной группе. Абсолютный прирост во II группе превосходил показатель контрольной на 1,67 кг (8%, $P < 0,05$).

Достоверных значений при изучении относительного прироста получено не было. Показатели I и II опытных групп на 1,66% и 1,44% были выше, чем аналоги контрольной группы соответственно.

Следовательно, среднесуточный, абсолютный и относительный прирост телят в 3 месяца после использования пробиотика «Пробитокс супер» в составе ЗЦМ 10 г на голову в течение 20 дней увеличиваются более интенсивно.

3.1.6 Гистограммы увеличения живой массы и приростов телят, содержащихся на открытой площадке

Изучение данных гистограммы позволило установить (рисунок 10), что между опытными и контрольными группами при сравнении 3-месячных телят по живой массе возникала зависимость, которую можно выразить полиномиальным уравнением регрессии $y = -1,135x^2 + 5,935x + 77,23$ с достоверностью 100%.

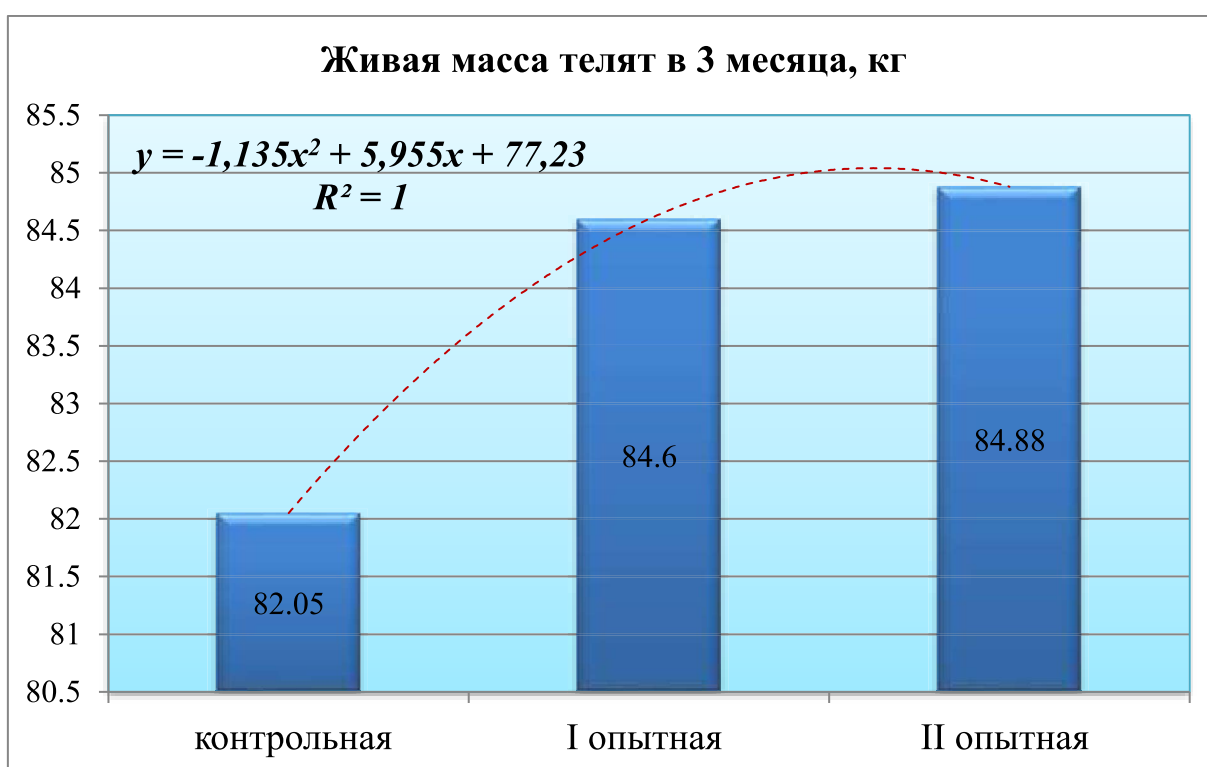


Рисунок 10 – Гистограмма живой массы телят 3-месячного возраста в контрольной и опытных группах, кг

Исследования показали (рисунок 11), что между опытными и контрольными группами при сравнении 3-месячных телят по среднесуточному приросту возникала зависимость, которую можно выразить экспоненциальным уравнением регрессии $y = 64,819 \ln(x) + 831,73$ при достоверности $R^2 = 0,849$ (или 85%), или полиномиальным уравнением регрессии $y = -35,335x^2 + 174,68x + 685,99$ с достоверностью 100%.

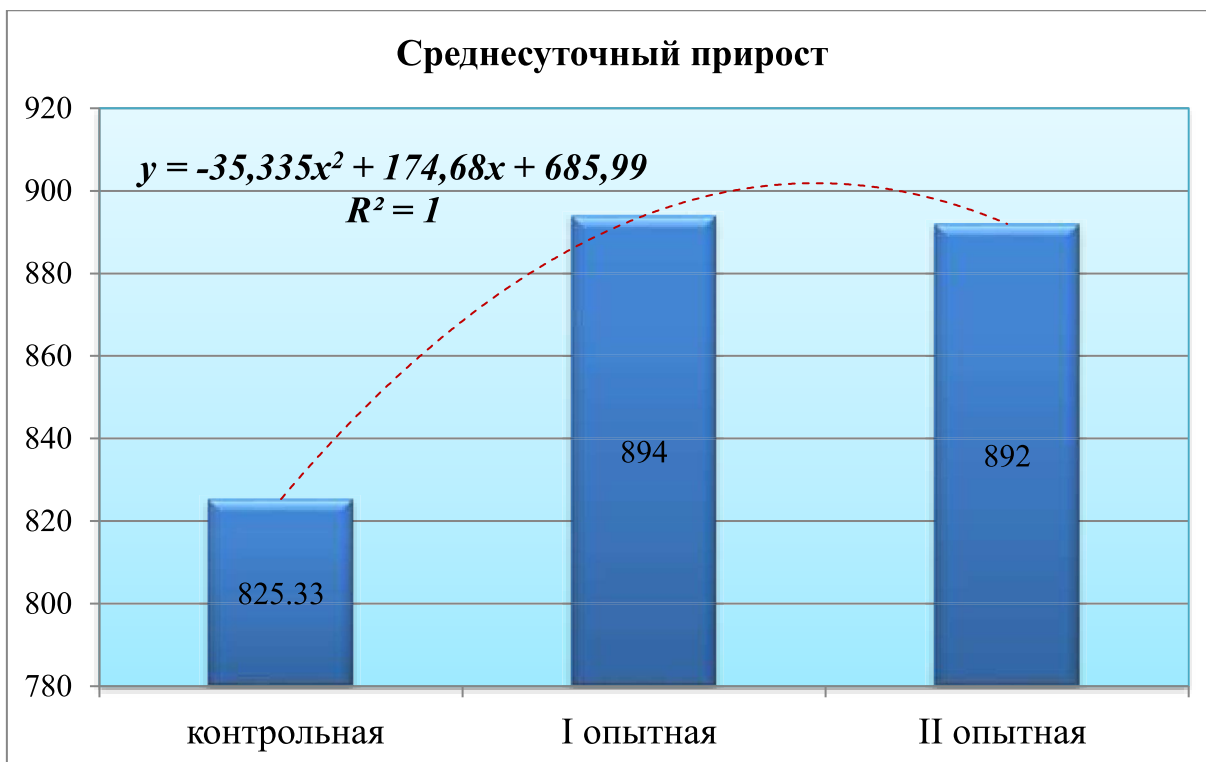


Рисунок 11 – Гистограмма среднесуточного прироста телят 3-месячного возраста в контрольной и опытных группах, грамм

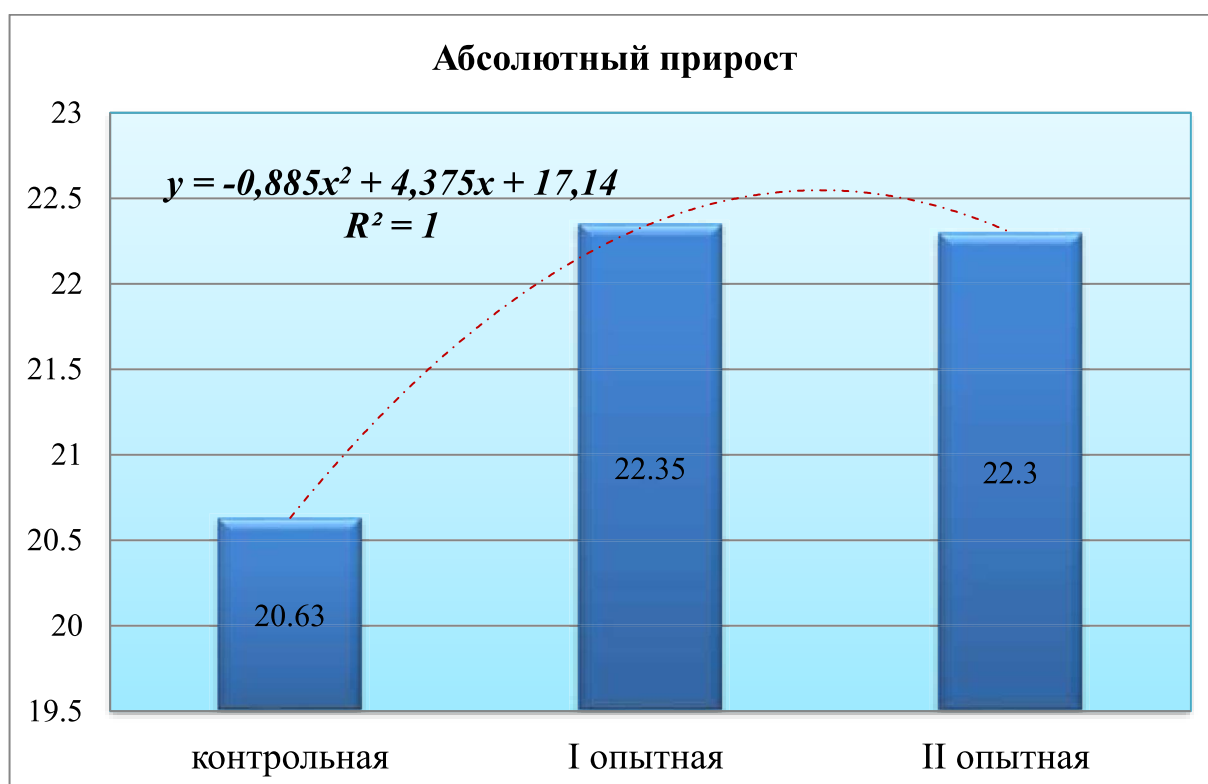


Рисунок 12– Гистограмма абсолютного прироста телят 3-месячного возраста в контрольной и опытных группах, кг

Исследования показали (рисунок 12), что между опытными и контрольными группами при сравнении 3-месячных телят по абсолютному приросту возникала зависимость, которую можно выразить экспоненциальным уравнением регрессии $y=1,6236\ln(x)+20,79$ при достоверности $R^2=0,849$ (или 85%), или полиномиальным уравнением регрессии $y=-0,885x^2+4,375x+17,14$ с достоверностью 100%.

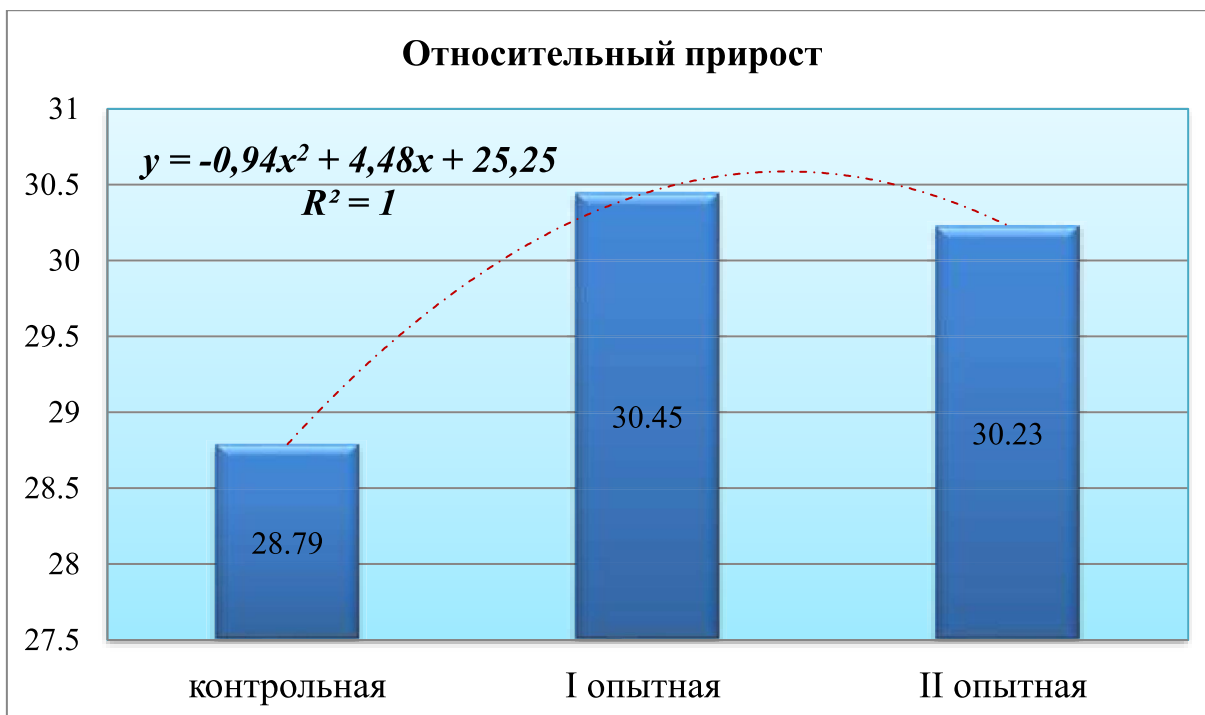


Рисунок 13 – Гистограмма относительного прироста телят 3-месячного возраста в контрольной и опытных группах, %

Исследования показали (рисунок 13), что между опытными и контрольными группами при сравнении 3-месячных телят по относительному приросту возникала зависимость, которую можно выразить экспоненциальным уравнением регрессии $y=-0,94x^2+4,48x+25,25$ с достоверностью 100%.

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод: у телят I и II опытных групп, содержащиеся на открытой площадке, живая масса на 3 месяц жизни на 3,1% и 3,4% достоверно превосходили показатель контрольной группы, что свидетельствует о положительном влиянии препаратов на динамику приростов после смены системы содержания.

3.1.7 Динамика основных промеров телят, содержащихся в помещении

Определение экстерьерных параметров телосложения телят позволит установить динамику линейного развития их организма между группами, получавших пробиотики, а изучение величин общих промеров в частности дают представление о количественном значении отдельных статей. Для более полного представления о влиянии препаратов «Пробитокс супер» и «Сорболлин» на линейный рост организма молодняка крупного рогатого скота при разных способах содержания снимали основные промеры, характеризующие развитие телосложения телят (таблица 6, 8).

Таблица 6 – Показатели величин общих промеров телят, содержащихся в помещении (2 мес.)

| Показатели | Группы | | |
|--------------------------|-------------|-----------|------------|
| | контрольная | I опытная | II опытная |
| Высота в холке, см | 87,3±1,1 | 90,8±0,7* | 90,3±0,4* |
| Обхват груди, см | 95,6±1,1 | 99,6±0,6* | 100,1±1,2* |
| Глубина груди, см | 33,0±1,2 | 34,5±0,7 | 34,6±0,8 |
| Ширина груди, см | 19,3±0,4 | 21,8±0,6* | 21,6±0,5* |
| Косая длина туловища, см | 80,3±0,7 | 82,8±0,6* | 83,5±0,9* |

Примечание: при * - $P < 0,05$.

Согласно данным таблицы 6, в I и II опытных группах наблюдалась увеличение линейного роста телят по ведущим показателям промеров, содержащихся в телятнике. Так, достоверная разница показателей в I и II опытных группах наблюдалась в высоте в холке, обхвате и ширине груди, что в среднем на 3,5-4,0% ($P < 0,05$) и 12% ($P < 0,05$) было выше, чем в контрольной группе соответственно. В среднем на 3-4% ($P < 0,05$) косая длина туловища опытных групп также достоверно превосходила величину контрольной группы.

3.1.8 Коэффициенты изменчивости промеров телят, содержавшихся в помещении

Рассматривая данные таблицы 7, животные опытных групп по ряду показателей характеризовались низкой и практически равномерной степенью изменчивости признаков по отношению к контрольной группе. Можно предположить, что такая изменчивость свидетельствует об однородности исследуемого поголовья, связанной с применением метода пар-аналогов.

**Таблица 7 – Коэффициенты изменчивости общих промеров телят,
содержавшихся в помещении (2 мес.)**

| Показатели C_v | Группы | | |
|-------------------------|-------------|-----------|------------|
| | контрольная | I опытная | II опытная |
| Высота в холке, % | 2,86 | 1,89 | 1,14 |
| Обхват груди, % | 2,77 | 1,37 | 2,78 |
| Глубина груди, % | 8,57 | 4,76 | 5,37 |
| Ширина груди, % | 5,25 | 6,74 | 5,58 |
| Косая длина туловища, % | 2,03 | 1,77 | 2,59 |

Между тем, наименьшие коэффициенты изменчивости в I опытной группе наблюдались по обхвату и глубине груди, что на 1,4 и 3,8% было ниже, чем в контрольной группе соответственно. Косая длина туловища I опытной группы также составила наименьший процент. В тоже время сила изменчивости коэффициента ширины груди в I опытной группе была наибольшей и на 1,5% превосходила показатель контроля.

Таким образом, изучение вариабельности исследуемых признаков указывает на возможность их совершенствования и регулирования за счет изменения технологических факторов.

3.1.9 Динамика основных промеров телят, содержащихся на открытой площадке

Увеличение линейного роста телят I и II опытных групп (таблица 8), содержащихся на открытой площадке, имело достоверные различия по высоте в холке, обхвату и ширине груди; так, данные показатели в I и II опытных группах в среднем на 4% ($P<0,05$), 4% ($P<0,01$) и 13-14% ($P<0,01$) были выше, чем в контрольной группе соответственно.

**Таблица 8 – Показатели величин общих промеров телят,
содержавшихся на открытой площадке (3 мес.)**

| Показатели | Группы | | |
|--------------------------|-------------|-------------|------------|
| | контрольная | I опытная | II опытная |
| Высота в холке, см | 91,8±0,9 | 95,5±0,6* | 95,3±0,4* |
| Обхват груди, см | 106,5±0,8 | 110,8±0,5** | 110,8±1,0* |
| Глубина груди, см | 35,1±1,1 | 37,1±0,7 | 37,5±0,8 |
| Ширина груди, см | 24,6±0,4 | 28,1±0,6** | 27,8±0,5** |
| Косая длина туловища, см | 90,6±1,0 | 94,0±0,8* | 94,1±0,7* |

Примечание: при * - $P<0,05$; при ** - $P<0,01$

Существенное увеличение косой длины туловища у телят как контрольной, так и опытных групп, связано с общими закономерностями развития экстерьера молодняка крупного рогатого скота. В тоже время косая длина туловища животных I и II опытных групп в среднем на 3,7% ($P<0,05$) была выше, чем в контрольной группе.

Таким образом, тенденция изменения статей экстерьера телят контрольной и опытных групп менялась в зависимости от возраста, причем у животных, получавшие пробиотики, наибольшее увеличение показателей промеров наблюдалось по высоте в холке, обхвату, ширине груди и косой длинны туловища.

3.1.10 Коэффициенты изменчивости промеров телят, содержащихся на открытой площадке

Рассматривая данные таблицы 9, животные опытных групп, содержащиеся на открытой площадке, имели более выраженные признаки изменчивости по высоте в холке, глубине груди и косо́й длины туловища.

Таблица 9 – Коэффициенты изменчивости общих промеров телят, содержащихся в помещении (3 мес.)

| Показатели C_v | Группы | | |
|-------------------------|-------------|-----------|------------|
| | контрольная | I опытная | II опытная |
| Высота в холке, % | 2,22 | 1,58 | 1,08 |
| Обхват груди, % | 1,85 | 1,05 | 2,09 |
| Глубина груди, % | 7,50 | 4,63 | 4,98 |
| Ширина груди, % | 4,18 | 5,22 | 4,20 |
| Косая длина туловища, % | 2,57 | 1,90 | 1,82 |

Так, наименьший коэффициент изменчивости высоты в холке и косо́й длины туловища установлен у животных II опытной группы, что на 1,14 и 0,75 % было ниже, чем в контроле. Данные, характеризующие степень изменчивости обхвата груди, были наименьшими в I опытной группе и на 0,8% были ниже, чем в контроле. Глубина груди животных опытных групп, как и в 2-х месячном возрасте, была наименьшей.

Таким образом, изучение вариабельности показателей высоты в холке, глубины груди в I и II опытных группах, содержащихся как в помещении, так и на открытой площадке, указывает на их большую однородность, а их более низкий процент изменчивости свидетельствует о высокой стабильности признаков под действием пробиотиков.

3.1.11 Индексы телосложения телят, содержащихся в помещении

На практике индекс длинноногости используется для характеристики степени недоразвития. Более высок он у молочного скота по сравнению с мясным направлением продуктивности. У телят с возрастом данный показатель, как правило, уменьшается.

**Таблица 10 – Индексы телосложения телят, содержащихся в помещении
(2 мес.)**

| Показатели | Группы | | |
|-------------------------|-------------|-------------|-------------|
| | контрольная | I опытная | II опытная |
| Индекс длинноногости, % | 62,16±1,67 | 62,02±0,61 | 61,61±1,01 |
| Индекс сбитости, % | 119,14±2,07 | 120,33±0,73 | 120,01±1,84 |
| Индекс растянутости, % | 92,06±1,62 | 91,21±0,93 | 92,44±1,24 |
| Грудной индекс, % | 59,99±2,90 | 63,48±2,78 | 62,63±2,07 |

Скот молочного направления продуктивности отличаются меньшим индексом сбитости, чем мясной. Большой процент индекса растянутости или формата свойственен для мясного скота, соответственно меньший – для молочного. В молочный период развития телят данный индекс постепенно увеличивается. Грудной индекс также будет ниже у животных молочного типа.

Согласно данным таблице 10 и результатам вычисления индексов телосложения, достоверных результатов между контрольной и опытными группами не было выявлено; это, в свою очередь, означает, что телята принадлежали одной породной группе и развивались соответственно изменению массы тела.

3.1.12 Индексы телосложения телят, содержащихся на открытой площадке

Данные таблицы 11 демонстрируют схожие результаты, как и при выращивании телят в помещении. При вычислении индексов телосложения достоверных результатов между контрольной и опытными группами выявлено также не было. В связи с этим мы можем установить принадлежность телят к одной породной группе.

**Таблица 11 – Индексы телосложения телят,
содержащихся на открытой площадке (3 мес.)**

| Показатели | Группы | | |
|-------------------------|-------------|-------------|-------------|
| | контрольная | I опытная | II опытная |
| Индекс длинноногости, % | 61,69±1,33 | 61,09±0,63 | 60,65±0,96 |
| Индекс сбитости, % | 117,52±1,51 | 117,95±1,38 | 117,72±1,40 |
| Индекс растянутости, % | 98,78±1,75 | 98,44±0,86 | 98,79±1,03 |
| Индекс грудной, % | 70,47±2,76 | 75,98±2,84 | 74,36±2,07 |

В тоже время, обращая внимание на показатели длинноногости, сбитости и индекса растянутости телят, содержащихся как в помещении, так и на открытой площадке, можно отметить, что полученные данные не соответствуют комбинированным или мясным типам.

Подводя итог данному разделу диссертации, можно отметить, что исследуемые животные относились к молочному типу продуктивности.

3.2 Активность процессов пищеварения

3.2.1 Переваримость питательных веществ рациона телят

При изучении влияния пробиотиков «Пробитокс супер» и «Сорболин» на развитие пищеварительной системы молочных телят исследовались показатели переваримости питательных веществ (сухого и органического вещества, сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки, безазотистых экстрактивных веществ). Изучение указанных показателей позволяет определить полноту использования питательных веществ в рационах телят.

Показатель переваримости сухого вещества изучался с целью определения физической наполненности стенок рубца, а также обратной связи корма и обменных процессов, что служит косвенными факторами эффективности развития преджелудка. Согласно данным таблицы 12, коэффициенты переваримости сухого вещества опытных групп достоверно превосходили показатели контрольной группы. Так, в I и II опытной группе показатель переваримости составил 66,5% и 66,6%, что в среднем на 3% ($P < 0,05$) было выше контроля соответственно. Следует отметить, что животные всех групп потребляли около 3 кг сухого вещества, что является оптимальным показателем в период становления рубцового пищеварения.

Таблица 12 – Поступление и переваримость сухого вещества

| Показатели | Группа | | |
|------------------------------|-------------|------------|------------|
| | контрольная | I опытная | II опытная |
| Принято, г | 2991,7 | 3072,5 | 3080,4 |
| Выделено с калом, г | 1 097,5 | 1 026,7 | 1 026,7 |
| Переварено, г | 1894,2 | 2045,8 | 2053,7 |
| Коэффициент переваримости, % | 63,3±0,56 | 66,5±0,65* | 66,6±0,78* |

Примечание: * - $P < 0,05$

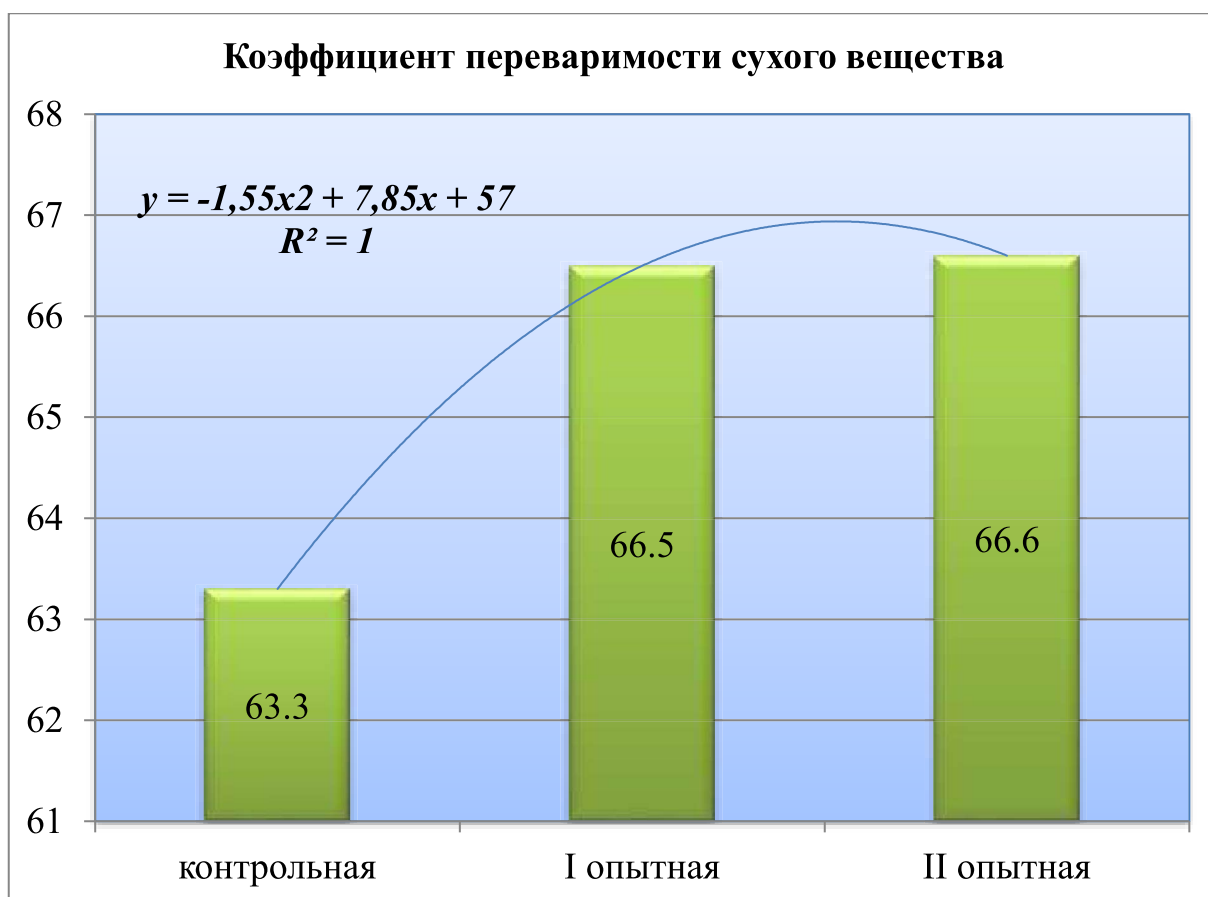


Рисунок 14 – Гистограмма переваримости сухого вещества, %

Согласно рисунку 14, исследования показали, что между опытными и контрольной группами при сравнении коэффициентов переваримости сухого вещества возникала зависимость, которую можно выразить полиномиальной зависимостью: $y = -1,55x^2 + 7,85x + 57$, при достоверности $R^2 = 1$ (или 100%).

Согласно нормам National Research Council (2001), преобразование сырого протеина в доступный белок из твёрдого корма составляет 75%. У телят в период становления рубцового пищеварения минимальный порог этого показателя ровняется 250 г полностью доступного сырого белка в день.

Основываясь на этих данных, следует отметить, что животные всех групп в полной мере получали часть требуемого протеина (таблица 13). Так, в I и II опытной группе коэффициент переваримости сырого протеина в среднем на 3% ($P < 0,01$) было выше контроля соответственно.

Таблица 13 – Поступление и переваримость сырого протеина

| Показатели | Группа | | |
|------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| | контрольная | I опытная | II опытная |
| Принято, г | 461,7 | 472,4 | 469,8 |
| Выделено с калом, г | 143,1 | 132,3 | 130,1 |
| Переварено, г | 318,6 | 340,1 | 339,7 |
| Коэффициент переваримости, % | 69,0±0,33 | 72,0±0,10** | 72,3±0,18** |

Примечание: * - P<0,01

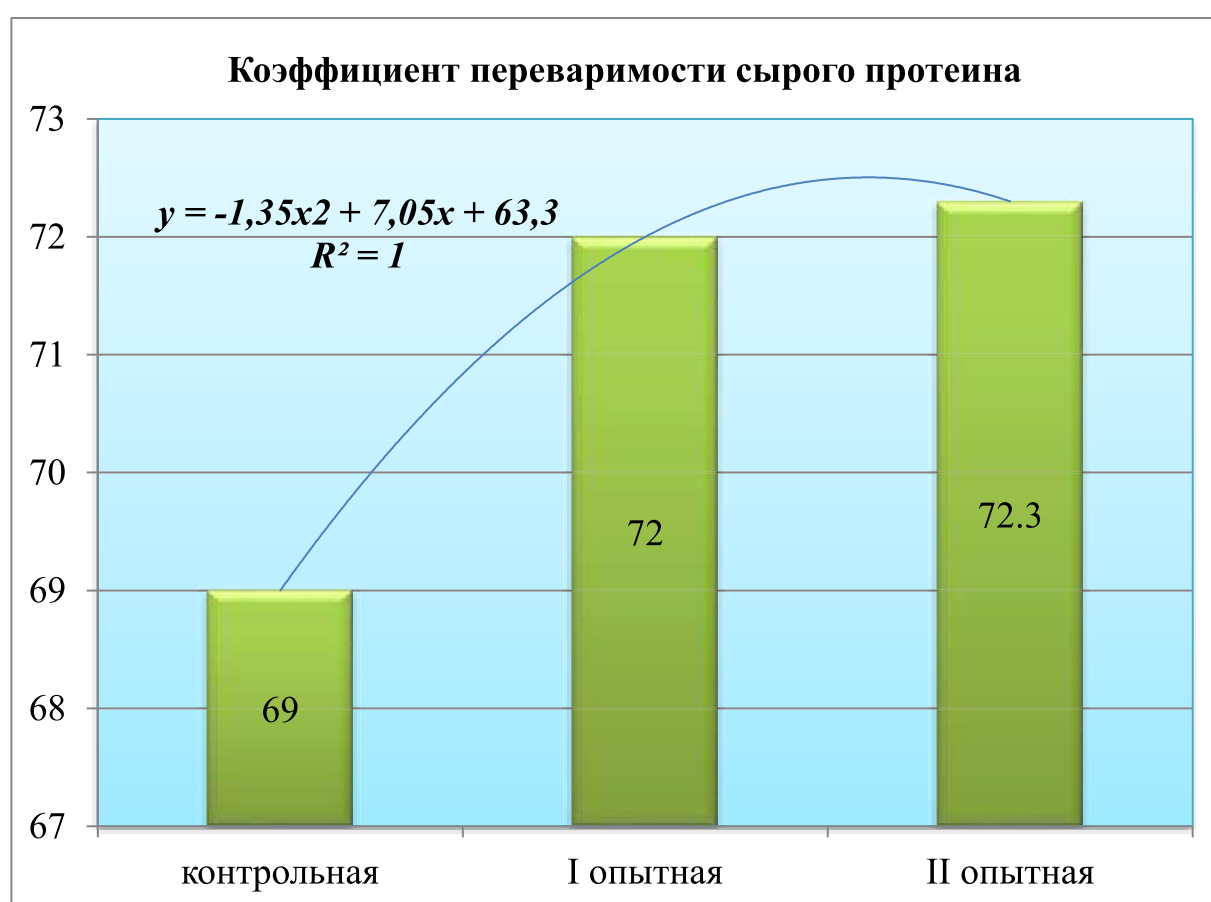


Рисунок 15 – Гистограмма переваримости сырого протеина, %

Согласно рисунку 15, исследования показали, что между опытными и контрольной группами при сравнении коэффициентов переваримости сырого протеина возникала зависимость, которую можно выразить полиномиальной зависимостью: $y = -1,35x^2 + 7,05x + 63,3$, при достоверности $R^2 = 1$ (или 100%).

Жир выступает в качестве структурного материала в составе протоплазмы всех клеток, в связи с этим показатели сырого жира в рационах позволяют установить эффективность работы пищеварительных желез и запаса энергии в организме, служащей важным источником тепла. Норма сырого жира, поступающего в организм телят при весе в 50-65 кг, – 190-220 г.

Таблица 14 – Поступление и переваримость сырого жира

| Показатели | Группа | | |
|------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| | контрольная | I опытная | II опытная |
| Принято, г | 271,3 | 273,5 | 276,2 |
| Выделено с калом, г | 57,0 | 52,0 | 53 |
| Переварено, г | 214,3 | 221,5 | 223,2 |
| Коэффициент переваримости, % | 78,9±0,15 | 81,0±0,17** | 80,8±0,24** |

Примечание: * - P<0,01

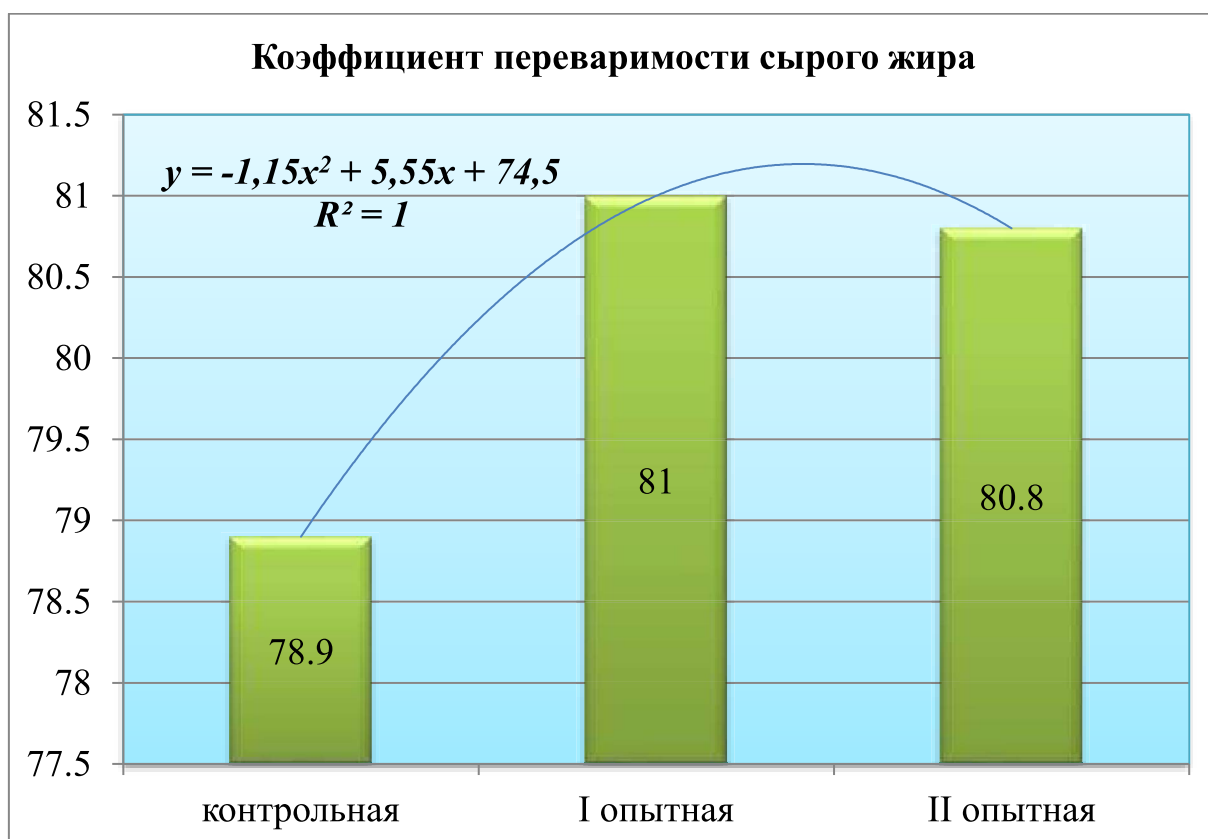


Рисунок 16 – Гистограмма переваримости сырого жира, %

Данные таблицы 14 показывают следующие результаты: коэффициенты переваримости сырого жира в рационах I и II опытной группы составили 81,0% и 80,8%, что в среднем на 2-3% ($P < 0,01$) больше показателя контроля.

Данные рисунка 16 показали, что между опытными и контрольной группами при сравнении коэффициентов переваримости сырого протеина возникла зависимость, которую можно выразить уравнением полиномиальной регрессии: $y = -1,15x^2 + 5,55x + 74,5$, при достоверности $R^2 = 1$ (или 100%).

Известный факт, что для нормальной работы рубца требуется клетчатка. Ее дефицит ведет к нарушению перистальтики, жевательной активности, слюноотделения, повышению кислотности рубцового содержимого, это, в свою очередь, вредит полезной микрофлоре.

В состав сырой клетчатки входят целлюлоза, гемицеллюлозы и лигнин, которые формируют прочную конструкцию клеточных стенок растений, отсюда данные элементы и являются структурными углеводами.

В связи с этим была установлена следующая закономерность: чем меньше в рационе клетчатки, тем больше в организме токсинов, тяжелых металлов и радионуклидов. У молодняка крупного рогатого скота в возрасте от 2 до 3 месяцев содержание переваренной сырой клетчатки в организме варьируется от 100-325 г.

Сведения таблицы 15 показывают положительные результаты в поступлении сырой клетчатки в организм животных. Это свидетельствует о том, что образование жирных кислоты в организме животных осуществляется на должном уровне. Коэффициенты переваримости опытных групп при этом превосходили показатели контроля на 2% ($P < 0,01$) соответственно.

Данные рисунка 17 показали, что между опытными и контрольной группами при сравнении коэффициентов переваримости сырой клетчатки возникла зависимость, которую можно выразить полиномиальной регрессией: $y = -1,05x^2 + 5,15x + 33,9$, при достоверности $R^2 = 1$ (или 100%).

Таблица 15 – Поступление и переваримость сырой клетчатки

| Показатели | Группа | | |
|------------------------------|-------------|-------------|--------------|
| | контрольная | I опытная | II опытная |
| Принято, г | 555,1 | 580,1 | 583,8 |
| Выделено с калом, г | 344,2 | 348,8 | 350,6 |
| Переварено, г | 210,9 | 231,3 | 233,2 |
| Коэффициент переваримости, % | 38,0±0,03 | 40,0±0,15** | 39,9 ±0,12** |

Примечание: * - P<0,01

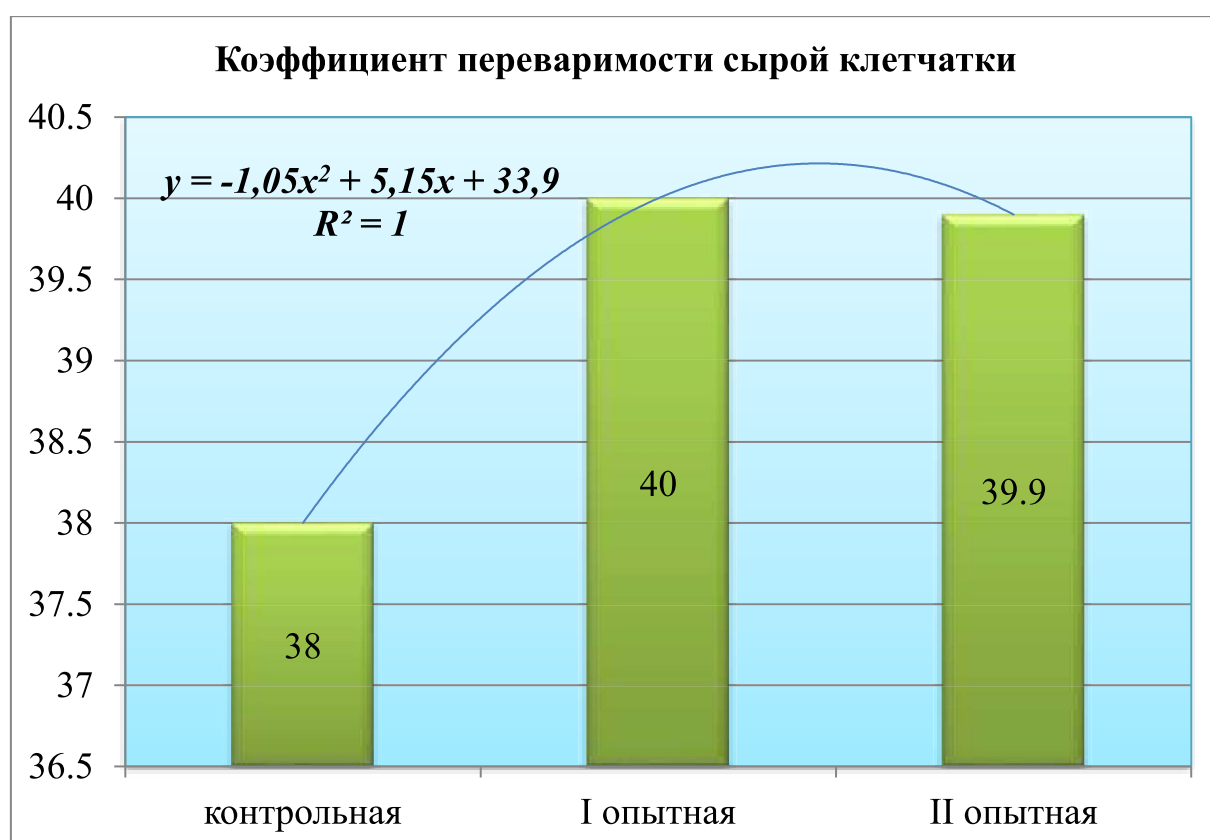


Рисунок 17 – Гистограмма переваримости сырой клетчатки, %

Поскольку безазотистые экстрактивные вещества входят в состав легкопереваримых углеводов, включающих крахмал, сахара и пентозаны, то значение БЭВ для телят носит исключительно важный характер.

Данные таблицы 16 демонстрируют, что у животных всех групп коэффициент переваримости БЭВ имеет положительную динамику. Телята I и II группы достоверно превосходили показатель контроля в среднем на 3,8%

($P < 0,05$) и 3% ($P < 0,05$) соответственно. Таким образом, эффективное поступление БЭВ в опытных группах позволило сделать следующие выводы: высокий коэффициент переваримости данного показателя способен оказывать стимулирующее действие на микроорганизмы рубца, переваривающие клетчатку; способствует лучшему усвоению азота и стимуляции деятельности бактерий, синтезирующих витамины группы В.

Таблица 16 – Поступление и переваримость БЭВ

| Показатели | Группа | | |
|------------------------------|-------------|------------|------------|
| | контрольная | I опытная | II опытная |
| Принято, г | 1383,3 | 1414,6 | 1422,4 |
| Выделено с калом, г | 402,8 | 359,3 | 371,3 |
| Переварено, г | 980,5 | 1055,3 | 1051,1 |
| Коэффициент переваримости, % | 70,8±0,17 | 74,6±0,80* | 73,8±0,48* |

Примечание: * - $P < 0,05$

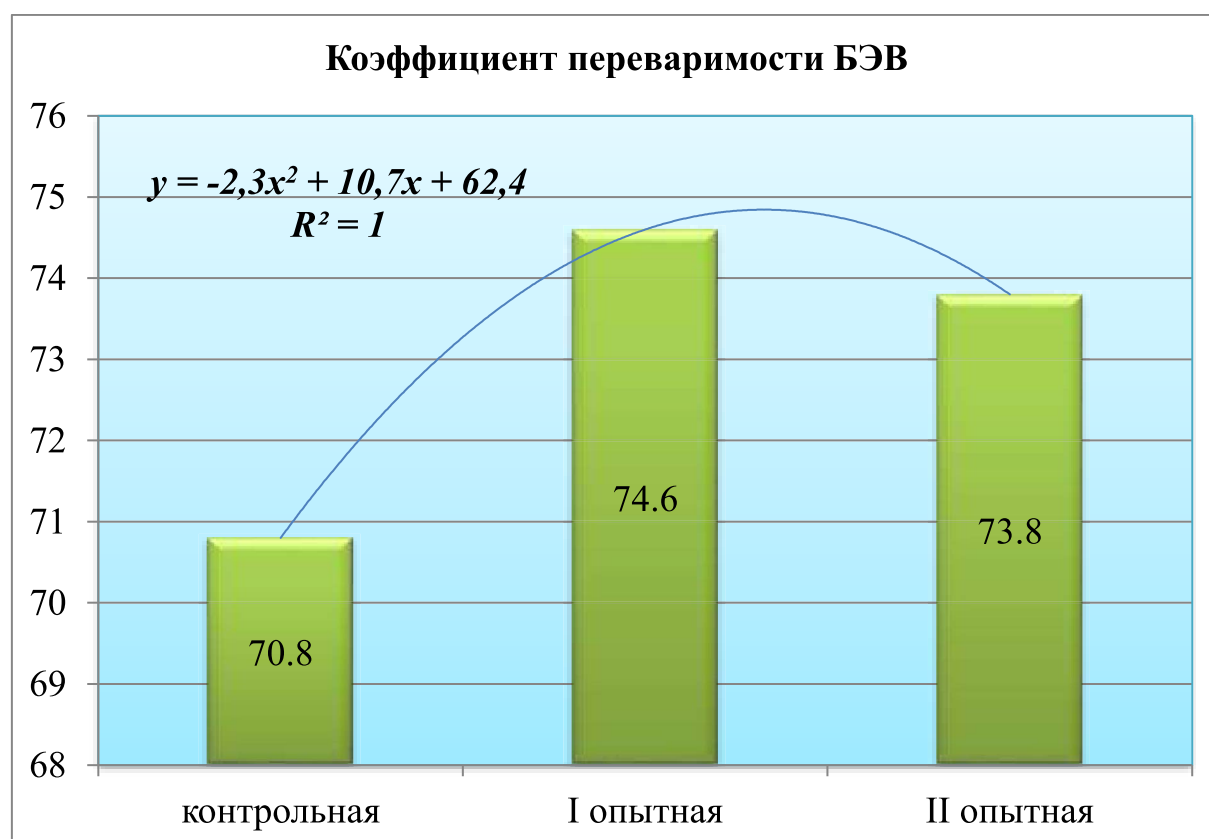


Рисунок 18 – Гистограмма переваримости БЭВ, %

Данные рисунка 18 показали, что между опытными и контрольной группами при сравнении коэффициентов переваримости БЭВ возникла зависимость, которую можно выразить уравнением полиномиальной регрессии: $y = -2,3x^2 + 10,7x + 62,4$, при достоверности $R^2 = 1$ (или 100%).

Таблица 17 – Поступление и переваримость органического вещества

| Показатели | Группа | | |
|------------------------------|-------------|-------------|------------|
| | контрольная | I опытная | II опытная |
| Принято, г | 2 671,4 | 2 740,6 | 2 752,2 |
| Выделено с калом, г | 947,1 | 892,4 | 905 |
| Переварено, г | 1 724,3 | 1 848,2 | 1 847,2 |
| Коэффициент переваримости, % | 64,5±0,45 | 67,4±0,08** | 67,1±0,20* |

Примечание: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$

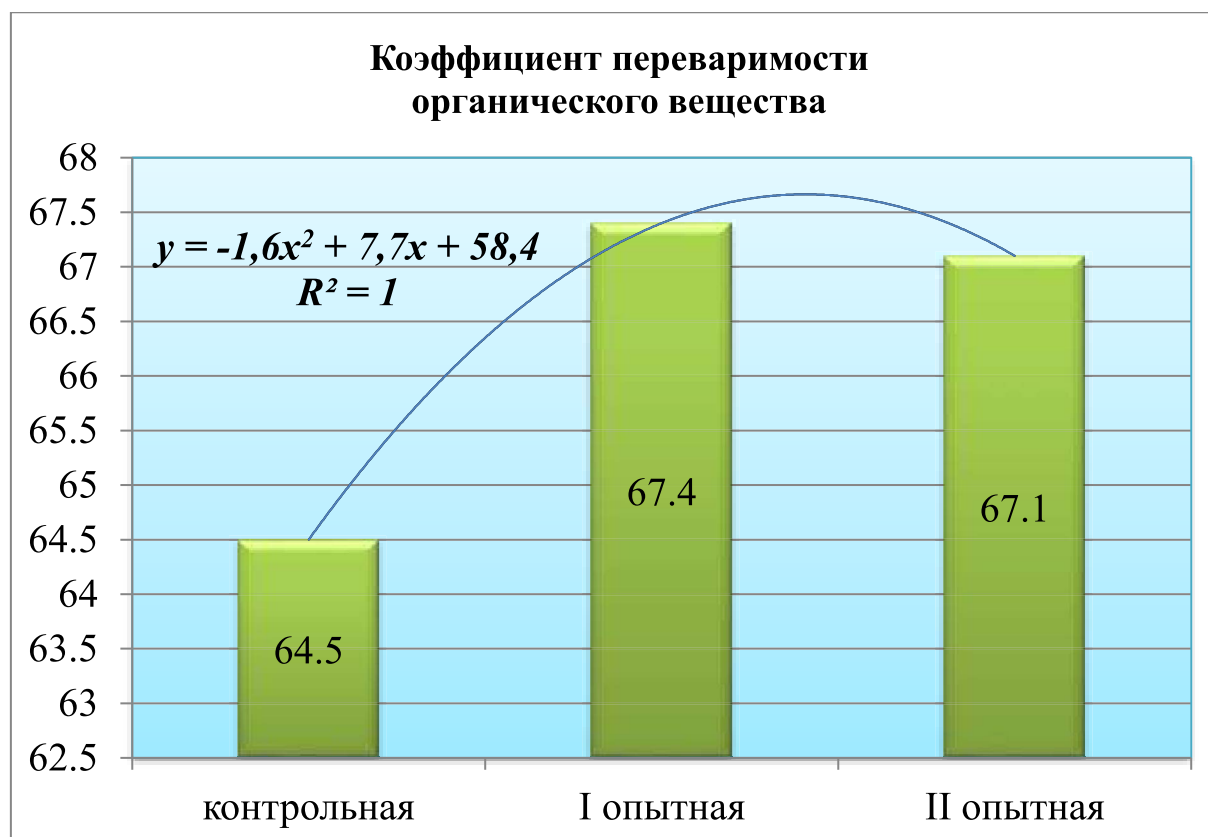


Рисунок 19 – Гистограмма переваримости органического вещества, %

Проанализировав фракции сырого жира, протеина, клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ, было определено поступление и переваримость органического вещества в рационах телят. Данные, отражающие разницу в показателях переваримости, представлены в таблице 17.

Так, коэффициенты переваримости органического вещества I и II группы достоверно превосходили показателя контроля на 2,9% ($P < 0,01$) и 2,6% ($P < 0,05$) соответственно. В целом, полученные данные отражают сравнительно схожую эффективность в использовании пробиотиков «Пробитокс супер» и «Сорболин» при изучении переваримости органического вещества рационов телят.

Данные рисунка 19 показали, что между опытными и контрольной группами при сравнении коэффициентов переваримости БЭВ возникла зависимость, которую можно выразить полиномиальной регрессией: $y = -1,6x^2 + 7,7x + 58,4$, при достоверности $R^2 = 1$ (или 100%).

Из вышесказанного можно заключить: скармливание препаратов «Пробитокс супер» и «Сорболин» позволяло телятам усваивать корма интенсивнее, чем в рационе, где пробиотики не включались. В тоже время улучшение переваримости корма означает, что в желудочно-кишечном тракте исследуемых телят остается меньше свободных питательных веществ для патогенных микроорганизмов и меньшее количество питательных соединений выводится в окружающую среду.

3.2.2 Показатели рубцового пищеварения телят

Важной особенностью, отличающей пищеварение жвачных от других животных, является функциональная активность сычужных желез, способных секретировать кислый сок. Как уже описывалось в теоретической части, лишь сычуг в отличие от других отделов пищеварения снабжен кардиальными, фундальными и пилорическими железами. В сычуге происходят процессы сбраживания, частичного переваривания и синтеза веществ при участии

микроорганизмов: так, углеводная составляющая кормов ферментируется до ЛЖК (летучих жирных кислот), а азотистые соединения, включая белки, расщепляются до аммиачных соединений, используемых для синтеза микробиального белка.

Известно, что уровень рН влияет не только на протекание процессов распада протеиновой составляющей кормов и синтеза белка, но на интенсивность всасывания продуктов метаболизма. Уровень активной кислотности рубца варьируется в довольно обширных пределах от 5,0 до 8,0. Показатели контрольной и опытных групп находились в пределах указанной нормы и составили 6,16-6,21, достоверных различий при этом выявлено не было.

В организме телят колебание рН указывает на усиление ферментационных процессов, как простых, так и сложных углеводов (олигосахаридов: раффинозы; полисахаридов: крахмала, клетчатки, целлюлозы, инулина, гликогена) до конечных продуктов распада – летучих жирных кислот.

Таблица 18 – Показатели рубцового метаболизма

| Показатель | Группа | | |
|--|-------------|-------------|--------------|
| | контрольная | I опытная | II опытная |
| Активная кислотность (рН) | 6,21±0,05 | 6,16±0,02 | 6,18±0,02 |
| Летучие жирные кислоты (ммоль/100 мл) | 10,81±0,21 | 11,83±0,22* | 12,06±0,15* |
| Целлюлозолитическая активность бактерий, % | 11,07±0,04 | 12,24±0,27* | 12,12±0,022* |
| Аммиачный азот, мг/% | 16,20±0,36 | 14,37±0,45* | 14,46±0,40* |

Примечание: * - P<0,05

Рассматривая данные таблицы 18, можно отметить, что концентрация ЛЖК у телят опытных групп достоверно превосходила показатель контрольной группы на 9,4% (P<0,05) и 11,5% (P<0,05). Максимальное значение при этом было зафиксировано во II опытной группе – 12,06 ммоль/100 мл.

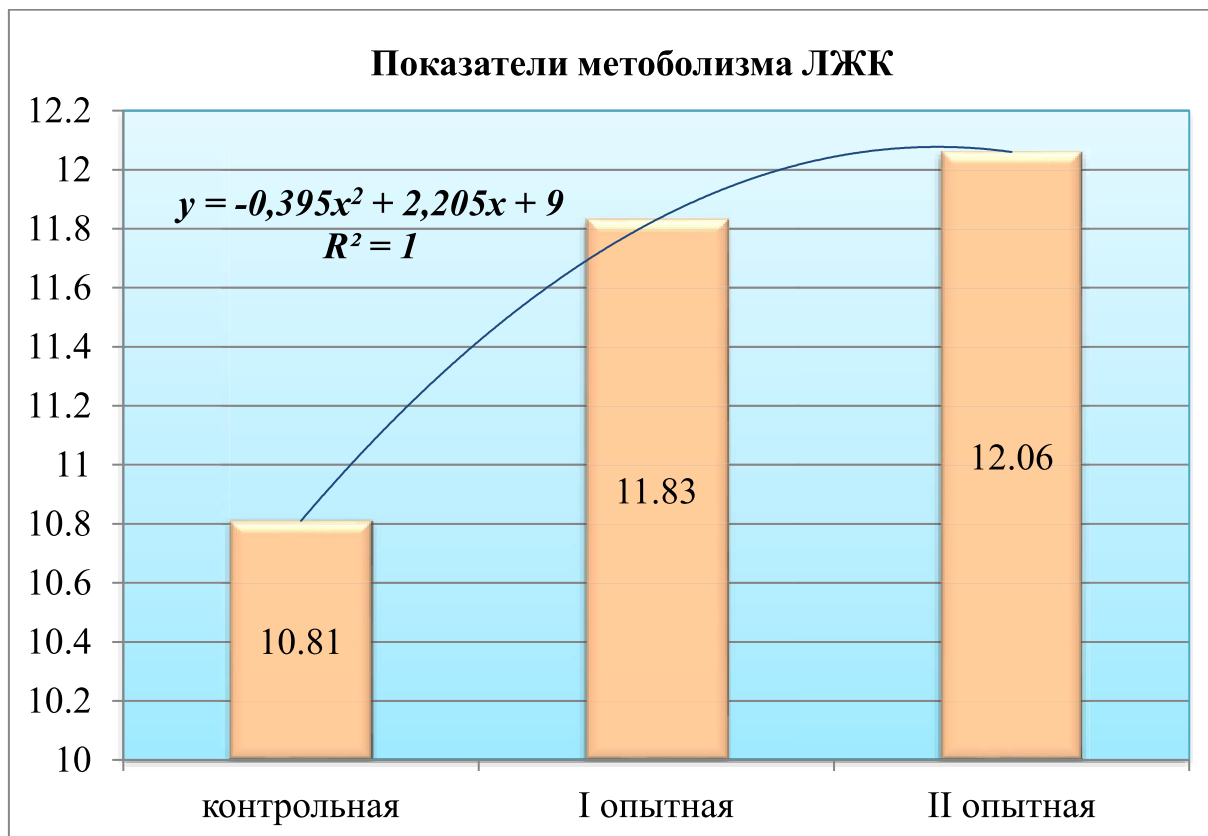


Рисунок 20 – Гистограмма метаболизма ЛЖК, ммоль/100 мл

Данные рисунка 20 демонстрируют, что между опытными и контрольной группами при сравнении концентрации летучих жирных кислот в организме телят возникала зависимость, которую можно выразить полиномиальной регрессией: $y = -0,395x^2 + 2,205x + 9$, при достоверности $R^2 = 1$ (или 100%).

Полученные данные позволяют судить о том, что пробиотики «Пробиотокс супер» и «Сорболин» способны оказывать благотворное воздействие не только на общее течение процессов ассимиляции рубцового содержимого, но и на степень использования животными клетчатки, что положительно сказывалось на увеличении целлюлозолитической активности.

Учитывая данные, при которых происходило увеличение показателей летучих жирных кислот в опытных группах, можно сделать вывод о более интенсивных процессах сбраживания углеводных веществ рациона. Это, в

свою очередь, имеет положительную динамику, коррелирующую с увеличением целлюлозорасщепляющей активности бактерий рубца. Так, показатели I и II опытной группы достоверно превосходили аналоги контроля в среднем на 1,1% ($P < 0,05$) соответственно.

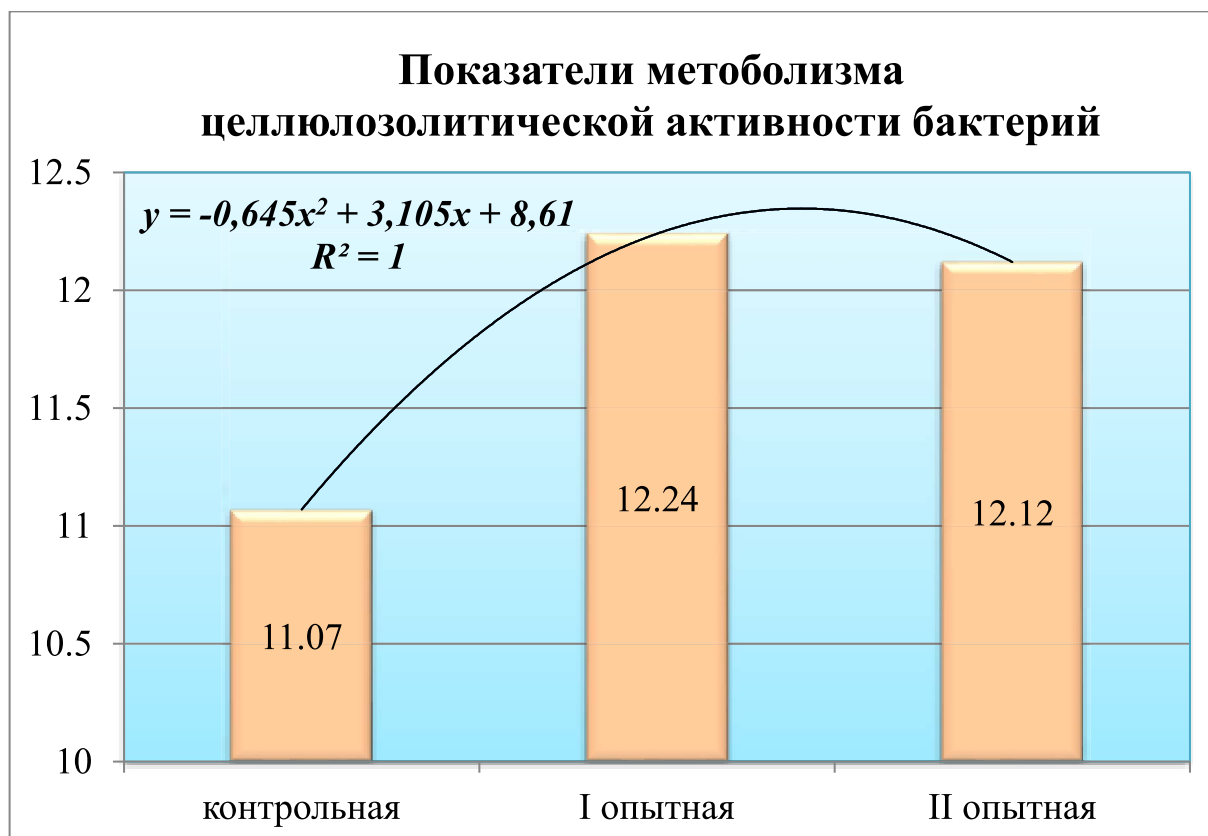


Рисунок 21 – Гистограмма целлюлозолитической активности бактерий, %

Данные рисунка 21 демонстрируют, что между опытными и контрольной группами при сравнении концентрации целлюлозолитической активности бактерий в организме телят возникала зависимость, которую можно выразить полиномиальной регрессией: $y = -0,645x^2 + 3,105x + 8,61$, при достоверности $R^2 = 1$ (или 100%).

В связи с увеличением уровня целлюлозолитической активности микрофлоры рубца телят опытных группы и, соответственно, усилением процессов переваривания клетчатки, можно отметить, что образование кислот брожения происходило более усиленно. Это, в свою очередь, нормализовывало

энергетическую потребность, связанную с интенсивными процессами набора живой массы животных.

Главным показателем, влияющим на эффективность использования телятами азота, являются темпы образования и выведения из организма аммиака. Последний выступает в роли основного компонента в отщеплении аминокислоты из органических соединений (дезаминирование) и синтезе белка. Скармливание животным опытных групп пробиотиков «Пробитокс супер» и «Сорболин» оказало положительное влияние на степень использования аммиачного азота.

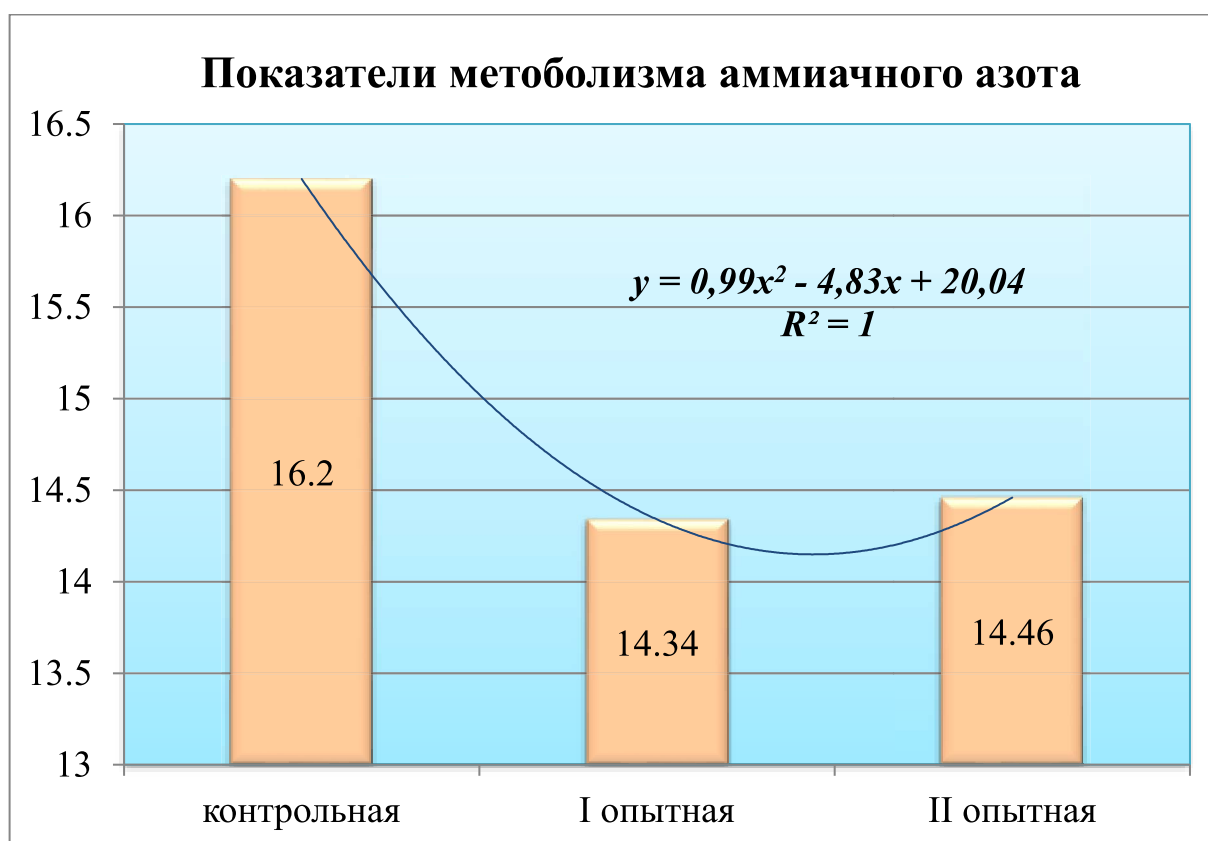


Рисунок 22 – Гистограмма метаболизма аммиачного азота, мг%

Вышесказанное подтверждается следующим: в процессе усиленного образования и использования в организме телят аммиака происходит снижение концентрации аммиачного азота рубца. Так, у животных I и II опытных

данный показатель достоверно был ниже, чем в контроле на 11% ($P < 0,05$) и 10% ($P < 0,05$) соответственно.

Данные рисунка 22 демонстрируют, что между опытными и контрольной группами при сравнении концентрации аммиака в организме телят возникла зависимость, которую можно выразить полиномиальной регрессией: $y = 0,99x^2 - 4,83x + 20,04$, при достоверности $R^2 = 1$ (или 100%).

Следует также отметить, что в состав пробиотиков входят компоненты с адсорбционной и каталитической активностью, что позволяет им поглощать до 17% образующегося аммиака, с его постепенной утилизацией необходимой для синтеза белка.

3.2.3 Баланс минеральных веществ в организме телят

Проведение балансовых опытов является одним из наиболее распространенных методов определения потребности животных в минеральных веществах. Под балансом понимают разницу между поступлением и выделением веществ из организма.

Изучение использования азота и фосфорно-кальциевого обмена играет значимую роль в прогнозировании и координации обменных процессов в организме жвачных животных. Вышесказанное позволяет на основании проведенных опытов и полученных результатов установить уровень продуктивности телят и использование ими кормов рациона. Основываясь на показателях физиологического опыта, рациона животных, а также его остатков в кале и моче был исследован баланс азота.

По содержанию азота в кормлении судили об отложении белка. Данные таблицы 19 показывают, что азота в организм поступало больше, чем выделялось, следовательно, баланс был положительный (анаболизм). Это, в свою очередь, говорит об интенсивном отложении белка, то есть увеличении мышечной массы.

Таблица 19 – Баланс использования азота

| Показатель | Группа | | |
|-----------------------|-------------|-------------|--------------|
| | контрольная | I опытная | II опытная |
| Поступило с кормом, г | 97,55±1,89 | 94,67±1,16 | 93,06±0,96 |
| Выделено с калом, г | 33,59±1,53 | 32,90±1,13 | 30,94±0,72 |
| Выделено с мочой, г | 37,25±0,78 | 31,10±0,85* | 31,93±0,23** |
| Переварено, г | 63,96±0,57 | 61,78±0,23* | 62,12±0,70 |
| Отложено в теле, г | 26,71±0,28 | 30,68±1,06* | 30,19±0,92* |
| Использовано, %: | | | |
| от принятого | 27,40±0,83 | 32,40±0,96* | 32,44±0,84* |
| от переваренного | 41,76±0,74 | 49,65±1,55* | 48,59±0,93* |

Примечание: * - P<0,05; ** - P<0,01

Согласно полученным научным данным, телята I и II опытной группы выделяли азота с калом на 2% и 8% меньше, чем животные контрольной группы. Выделение азота с мочой имело достоверные различия между контрольной и I и II опытной группой, разница между ними составила 19,7% (P<0,05) 16,6% (P<0,01) соответственно.

Наиболее высокий баланс азота наблюдался у телят I опытной группы и составил 30,68 г, что на 16% (P<0,05) больше, чем у животных контрольной группы и на 14% (P<0,05) в сравнении с аналогами II опытной группы. Животные опытных групп более эффективно использовали азот от принятого и переваренного. Показатели от принятого у I и II опытной группы составили 32,40% и 32,44%, что в среднем на 18% (P<0,05) превышало показатели контрольной, от переваренного – 49,65% и 48,59%, что на 18,9% и 16,3% также было выше контроля соответственно.

Таблица 20 – Баланс использования кальция

| Показатель | Группа | | |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|
| | контрольная | I опытная | II опытная |
| Поступило с кормом, г | 31,79±0,23 | 33,90±0,89 | 34,09±1,33 |
| Выделено с калом, г | 10,44±0,32 | 9,64±0,63 | 9,38±0,84 |
| Выделено с мочой, г | 0,11±0,004 | 0,12±0,006 | 0,12±0,006 |
| Переварено, г | 21,35±0,49 | 24,26±0,77* | 24,71±0,68* |
| Отложено в теле, г | 21,24±0,48 | 24,14±0,78* | 24,59±0,68* |
| Использовано, %: | | | |
| от принятого | 66,80±1,17 | 71,27±1,71 | 72,18±1,59 |
| от переваренного | 99,47±0,01 | 99,50±0,04 | 99,51±0,03 |

Примечание: * - P<0,05

Поскольку использование азота имеет связь с обменом минеральных веществ, был исследован баланс и использование кальция в организме животных (таблица 20).

По отложению кальция в организме животных имели возможность установить характерные клинические симптомы или определенные биохимические сдвиги в случае нарушения его баланса.

Рассматривая показатели выделения кальция с калом и мочой, достоверных различий между контрольной и опытными группами обнаружено не было – значения I и II группы находились в пределах 9,38-10,44 г и 0,11-0,12 г соответственно. Отложение кальция в организме телят опытных групп имело достоверные показатели. Так, его баланс в I опытной группе составил 24,14 г, что на 13,6% (P<0,05) было больше, чем у телят контрольной группы, во II опытной группе – 24,59 г, разница с контролем при этом составила 15,7% (P<0,05). Телята опытных групп более эффективно использовали кальций от принятого – в среднем на 4,5% и 5,4% их показатели оказались выше, чем в контрольной группе.

В целом, данные таблицы демонстрируют положительный баланс кальция в организме телят всех групп. Однако результаты, полученные от опытных животных, могут отражать более позитивную способность в формировании и развитии костной системы, а также обеспечении необходимой степени возбудимости нервной и мышечной ткани, благодаря лучшему усвоению кальция.

В заключение балансового опыта был изучен обмен фосфора в организме телят (таблица 21).

Таблица 21 – Баланс использования фосфора

| Показатель | Группа | | |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|
| | контрольная | I опытная | II опытная |
| Поступило с кормом, г | 16,33±0,73 | 17,63±0,22 | 17,89±1,01 |
| Выделено с калом, г | 5,12±0,74 | 5,32±0,32 | 5,08±0,58 |
| Выделено с мочой, г | 2,64±0,23 | 2,06±0,11 | 2,07±0,05 |
| Переварено, г | 11,21±0,27 | 12,30±0,46 | 12,77±0,43* |
| Отложено в теле, г | 8,56±0,27 | 10,24±0,36* | 10,70±0,41* |
| Использовано, %: | | | |
| от принятого | 52,66±3,78 | 58,08±1,66 | 60,01±1,14 |
| от переваренного | 76,42±1,96 | 83,24±0,40* | 83,75±0,57* |

Примечание: * - P<0,05

По содержанию фосфора в организме телят можно судить о процессах всасывания, транспортировки и обмена органических и питательных веществ. Стоит отметить, что по использованию фосфора животными опытных групп наблюдалась схожая картина, как и по кальцию. Достоверных различий в процессе выделения фосфора с калом и мочой между группами получено не было – значения I и II группы находились в пределах 5,08-5,32 г и 2,06-2,64 г соответственно. Баланс фосфора в организме телят опытных групп имел достоверные показатели. Так, в I опытной группе отложения

фосфора составили 10,24 г, что на 19,6% ($P < 0,05$) было больше, чем у телят контрольной группы, во II опытной группе – 10,70 г, разница с контролем при этом составила 25% ($P < 0,05$). Телята опытных групп более эффективно использовали фосфор от принятого и переваренного. От принятого у I и II опытных групп разница с контролем составила 5,4% и 7,3%, от переваренного достоверна была выше на 6,8% ($P < 0,05$) и 7,3% ($P < 0,05$) соответственно.

Можно заключить, что введение пробиотиков «Пробитокс супер» и «Сорболин» в составе рационов опытных групп повышает эффективность использования фосфора в организме молочных телят, что имеет положительное влияние на интенсивность роста молодняка – в особенности костной ткани (70-75%) и зубов.

3.3 Клинико-физиологические показатели телят

3.3.1 Физиологический статус животных

Известно, что при выращивании телят в условиях развивающейся промышленной технологии велика вероятность снижения их естественной резистентности и сохранности. При этом, резкая смена или изменение каких-либо компонентов рациона также способны влиять на организм. Происходит это в связи с тем, что в период адаптации к условиям содержания или кормления организм животного начинает отвечать стресс-реакцией. В связи с этим, чтобы установить влияние добавок «Пробитокс супер» и «Сорболин» на организм, были изучены клинические показатели животных в первые дни эксперимента и в конце опыта. Разница между первым и вторым исследованием составила 22 дня, соответственно начальные показатели брались в апреле, контрольные – в мае.

Согласно данным таблицы 22, температура тела телят всех групп находилась в пределах физиологической нормы и в среднем к концу опыта составила 38,2-38,7⁰С. Однако следует отметить, данный показатель был ниже в

сравнении с показателями, полученными в начале опыта. Можно предположить, это связано с влиянием более низкой температуры воздуха (в среднем на 12⁰С). В физиологии млекопитающих установлена закономерность, при которой низкая температура воздуха помещений и окружающей среды провоцирует организм к проявлению химической терморегуляции. Данный процесс возникает за счет колебания уровня обмена веществ, что влияет на темпы повышения или понижения образования тепла в организме. Наибольшее количество тепловой энергии, стоит отметить, образуется в мышечных тканях при их напряжении или сокращении. Температура тела при этом держится на относительно высоком уровне, химическая терморегуляция затушевывается и включается физическая терморегуляция, требующая дополнительного расхода энергии и увеличения теплопродукции.

Таблица 22 – Клинические показатели телят

| Показатели | Норма | Группа | | | | | |
|-----------------------------|-----------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | контрольная | | I опытная | | II опытная | |
| | | начало опыта | конец опыта | начало опыта | конец опыта | начало опыта | конец опыта |
| Температура, °С | 38,5-40,0 | 39,2 ±0,07 | 38,2 ±0,21 | 38,9 ±0,18 | 38,0 ±0,70 | 39,1 ±0,07 | 38,7 ±0,22 |
| Пульс, уд./мин. | 80-100 | 87,3 ±0,81 | 87,6 ±0,81 | 87,6 ±0,81 | 87,3 ±0,40 | 87,0 ±0,70 | 87,3 ±1,07 |
| Частота дыхания, движ./мин. | 32-50 | 42,3 ±0,40 | 41,6 ±1,47 | 42,0 ±0,70 | 40,6 ±0,81 | 41,6 ±1,08 | 41,3 ±1,08 |

Частота пульса животных контрольной и опытных групп отвечала нормам установленными физиологическими пределами. Достоверных различий у данных показателей установлено не было. Частота пульса телят достигала в среднем 87 уд/мин. Сравнивая показатели дыхательных движений между группами, следует отметить, что к концу опыта они несколько снизились. Разница при этом составила 2%.

Из результатов и анализа таблицы можно сделать вывод, что клинические параметры молочных телят формируются в организме под влиянием условий внешней среды. Пробиотики при этом влияния не оказывали, поскольку достоверных различий выявлено не было. Кроме того, у телят в начале опыта наиболее активно работали механизмы адаптации к окружающей среде, что связано с пониженной температурой окружающей среды. Стабильность в показателях частоты пульса и дыхательных движений свидетельствует о положительном характере окислительно-восстановительных процессах в организме. В целом, совокупность клинических показателей телят демонстрирует их жизнеспособность.

3.3.2 Морфобиохимические показатели крови телят

Кровь молочных телят представлена достаточно изменчивой функциональной подвижностью (лабильностью), не смотря на сохранение относительного постоянства ее состава. В крови, главным образом, отображаются процессы, протекающие в каждой отдельной системе организма, как положительные, так и патологические. Так, например, содержание лейкоцитов склонно к большим колебаниям в зависимости от накопления, выхода из сосудов в ткань (эмиграции), процесса циркулирования и отмирания. Связано это с тем, что их число меняется с возрастом животного, особенно в фазу активного роста и развития.

В морфологическом анализе кровь выступает одним из объектов интерьерных исследований. Забор крови производили у телят в 2-х месячном возрасте. Анализ морфологического состава крови телят позволил выявить следующие особенности (таблица 23).

Кровь – это подвижная ткань, играющая важную роль в процессах дыхания и окисления, также является посредником обмена веществ в организме. Поскольку кровь находится в безостановочном контакте со всеми органами и

системами, то она является прекрасным индикатором, позволяющим отражать все происходящие в организме реакции.

Таблица 23 – Морфологические показатели крови телят

| Показатели | Норма | Группы | | |
|-------------------------|-----------|-------------|--------------|---------------|
| | | контрольная | I опытная | II опытная |
| Эритроциты, $10^{12}/л$ | 5-7,7 | 6,23±0,81 | 6,94±0,19* | 7,15±0,11** |
| Гемоглобин, г/л | 90-120 | 99,10±2,41 | 108,20±2,69* | 110,70±1,66** |
| Лейкоциты, $10^9/л$ | 7,5-12,1 | 7,98±0,08 | 8,90±0,33* | 8,64±0,30 |
| СОЭ, мм/ч | 0,5-1,5 | 1,12±0,09 | 0,84±0,10 | 0,97±0,20 |
| Гематокрит, л/л | 0,35-0,45 | 0,40±0,016 | 0,42±0,008 | 0,42±0,011 |

Примечание: * - $P < 0,05$, ** – $P < 0,01$

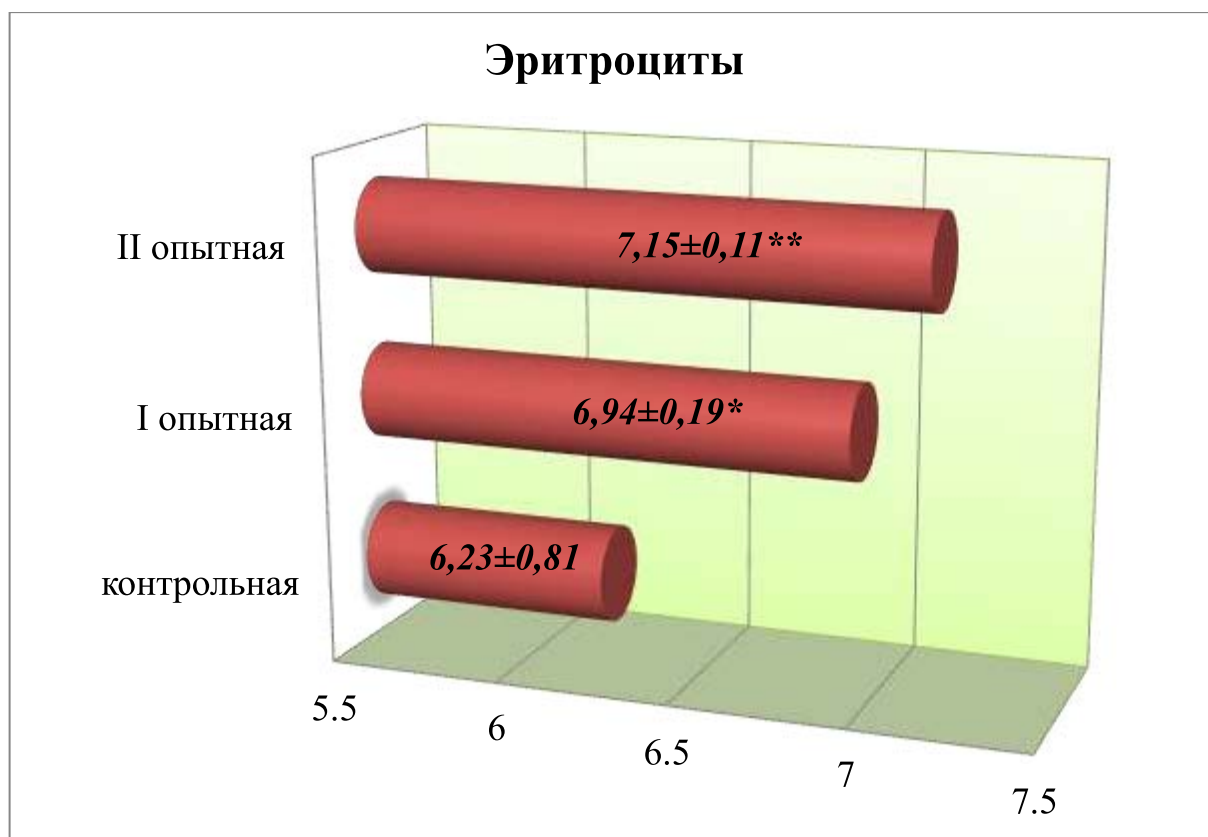


Рисунок 23 – Гистограмма эритроцитов, $10^{12}/л$ (примечание: * - $P < 0,05$, ** – $P < 0,01$)

Изучение показателей эритроцитов и гемоглобина позволило судить о регуляторных и компенсаторных механизмах организма, определить признаки возможной анемии или заболеваний, связанных с потерей организмом жидкости после скармливания препаратов.

Число эритроцитов и уровень гемоглобина контрольной и опытных групп были в пределах физиологической нормы – $5-7,7 \cdot 10^{12}/л$ и 90-120 г/л., наименьшее значение обоих показателей было установлено в контрольной группе – $6,23 \cdot 10^{12}/л$ и 99,10 г/л соответственно. У телят I и II опытных групп содержание эритроцитов имели небольшие отличия. Так, показатели опытных групп достоверно превосходили значения контрольной группы на 11,3% ($P < 0,05$) и 14,7% ($P < 0,01$) соответственно (рисунок 23).

Наибольший уровень гемоглобина был получен от животных II опытной группы и составил 110,70 г/л. Показатель гемоглобина I и II опытных в сравнении с контролем был достоверно выше на 9,1% ($P < 0,05$) и 11,7% ($P < 0,01$) соответственно (рисунок 24).

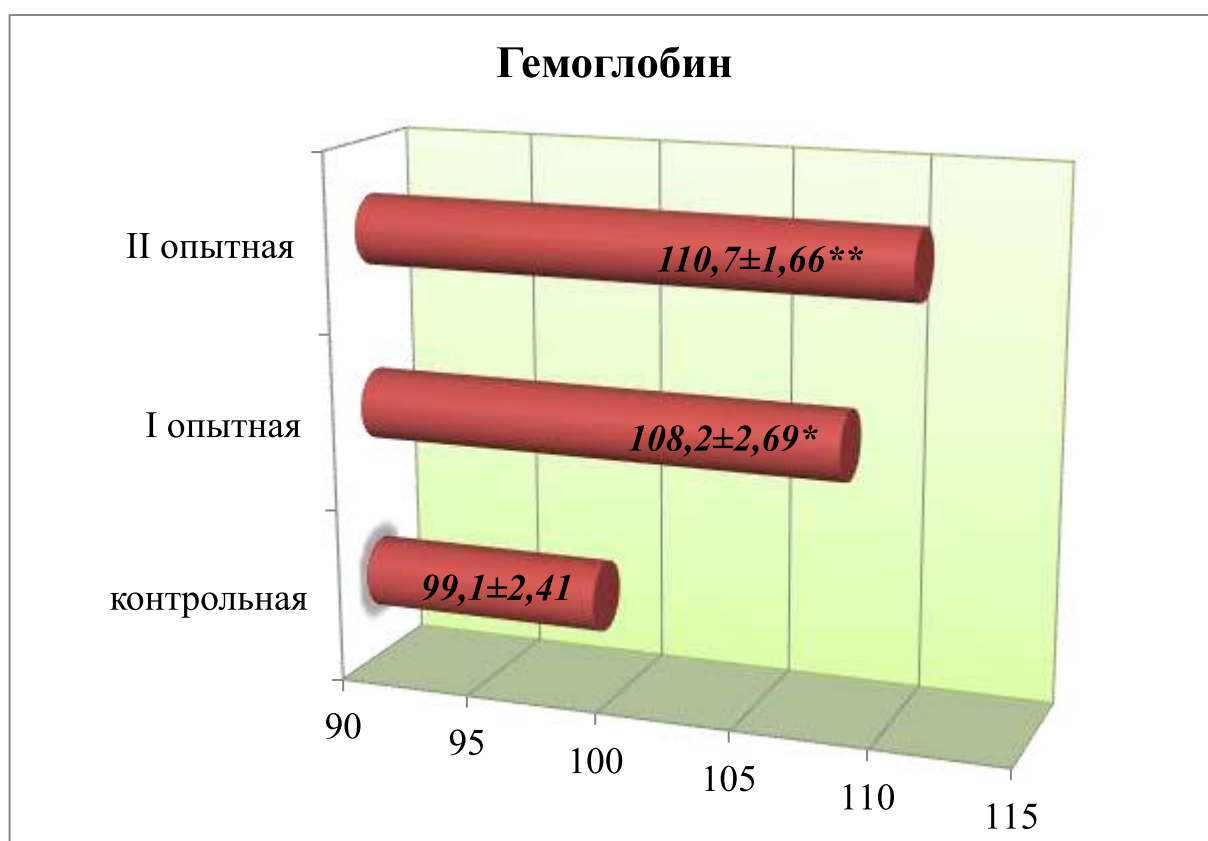


Рисунок 24 – Гистограмма гемоглобина, г/л (примечание: * - $P < 0,05$, ** – $P < 0,01$)

Анализ эритроцитов и гемоглобина показал, что животные имели практически одинаковую выраженность дыхательной функции крови и состояние общей резистентности организма. Подозрений на наличие анемии, дефицита железа и нарушения обмена веществ по данным показателям установлено не было.

Содержание лейкоцитов в крови животных позволило сделать выводы о работе иммунной системы. Так, число лейкоцитов I опытной группы достоверно превосходило показатель контрольной на 11,5% ($P < 0,05$), II опытной группы – на 8,2% (рисунок 25). Физиологическая норма всех групп при этом оставалась в диапазоне нормы – $4,5-12 \cdot 10^9/\text{л}$.

Определение гематокритной величины или гематокритного числа (объема красных кровяных клеток в крови) использовали для оценки состояния эритроцитарной системы в целом. Данный показатель находился в пределах нормы и варьировал в пределах $0,40-0,42 \text{ л/л}$. у всех групп.

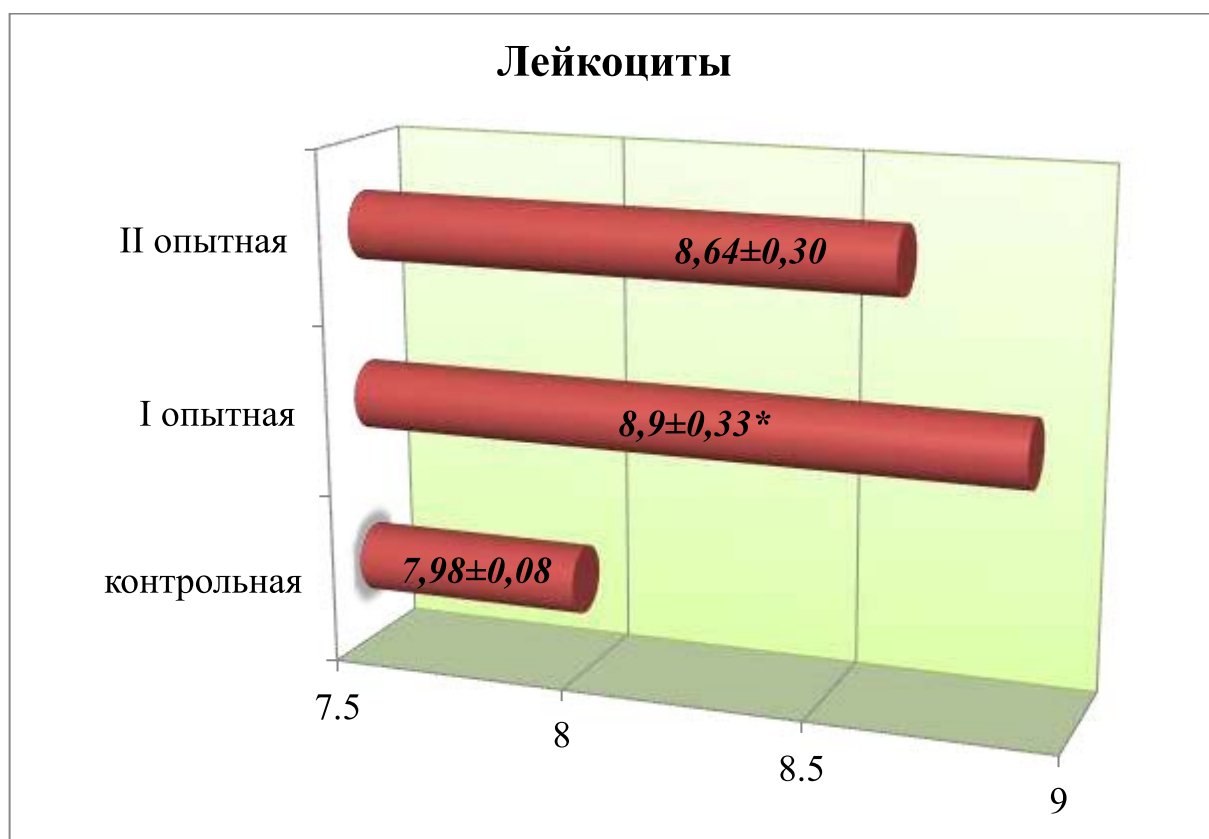


Рисунок 25 – Гистограмма лейкоцитов, $10^9/\text{л}$ (примечание: * - $P < 0,05$)

Важным показателем при изучении морфологического анализа крови телят, который служит побочным признаком воспалительного процесса, являлась скорость оседания эритроцитов (СОЭ). Наиболее высокое значение было выявлено в контрольной группе – 1,12 мм/ч, однако показатель сохранялся в пределах нормы (0,5-1,5 мм/ч). Наиболее удовлетворительный результат был получен в образцах I опытной группы – 0,84 мм/ч, что на 25% оказалось ниже показателя контрольной. Во II опытной группе СОЭ составила 0,97%, что на 13,4 % было ниже образцов контрольной, но на 15% выше I опытной группы.

Таким образом, морфологический анализ крови телят позволил установить: пробиотики в составе опытных групп стимулировали обмен веществ и обеспечивали нормальную резистентность организма в период его роста и развития. Препараты «Пробитокс супер» и «Сорболин» также способствовали повышению кислородтранспортных свойств крови, общей реактивности организма телят, определяемой общим пулом лейкоцитов.

Во второй этап опыт входило исследование биохимических показателей крови, которые позволили оценить работу внутренних органов, получить информацию о метаболизме и выяснить потребность в микроэлементах.

В начальный комплекс исследования вошло определение глюкозы и холестерина. Вторым комплексом было определение общего белка и его фракций (таблица 24).

Оптимальная концентрация глюкозы в организме молочных телят составляет 2,2-3,9 ммоль/л. Согласно данным таблицы 24, у животных контрольной и опытных групп содержание глюкозы было в пределах физиологической нормы – 3,21-3,24 ммоль/л, что свидетельствует о положительном характере энергетического обмена. Достоверных различий в показателях при этом выявлено не было. Максимальная концентрация глюкозы наблюдалась у телят I опытной группы – 3,28 ммоль/л., что на 1,2% больше показателя контрольной.

Таблица 24 – Биохимические показатели крови телят

| Показатель | Норма | Группа | | |
|-----------------------|----------|-------------|-------------|--------------|
| | | контрольная | I опытная | II опытная |
| Глюкоза, ммоль/л | 2,2-3,9 | 3,24±0,11 | 3,28±0,14 | 3,21±0,19 |
| Холестерин, ммоль/л | 1,4-4,42 | 2,46±0,14 | 2,38±0,10 | 2,12±0,05 |
| Общий белок, г/л | 55-71 | 66,95±1,03 | 69,39± 0,43 | 68,79±0,55 |
| Альбумины, % | 30-50 | 48,97±0,75 | 49,68±0,35 | 50,45±0,31 |
| Глобулины, % фракции: | | | | |
| α-глобулины | 12-20 | 15,89±0,38 | 15,19±0,33 | 16,15±0,30 |
| β-глобулины | 10-17 | 11,70±0,21 | 11,12±0,20 | 8,83±0,47** |
| γ-глобулины | 25-40 | 24,44±0,24 | 25,01±0,34 | 25,56±0,21** |

Примечание: * - P<0,01

В пределах физиологической нормы находился и показатель холестерина, самое высокое значение было зафиксировано в контрольной группе – 2,46 ммоль/л. Уровень холестерина I и II опытной группы оказался ниже контрольной на 3,3% и 16% соответственно. Поскольку достоверных различий выявлено не было, полученные данные свидетельствуют о положительном влиянии рационов на уровень холестерина.

Общий белок крови представляет собой соединение двух основных компонентов – альбуминов и глобулинов. Первый компонент – продукт деятельности печени, второй – результат синтеза лимфоцитов. Определение содержания общего белка имеет важнейшее диагностическое значение [61].

Согласно данным таблицы 24 можно сделать вывод, что, несмотря на некоторые расхождения в содержании общего белка и его фракций разница в группах была недостоверна. Самые высокие значения наблюдались у животных опытных групп – 69,39 г/л и 68,79 г/л. Уровень общего белка I и II опытной группы превосходил значение контрольной на 3,6 % и 1,7% соответственно.

Поскольку общее содержание белка в сыворотке крови телят сохраняло сравнительно высокие показатели, то это позволяет в некоторой степени характеризовать продуктивность молодняка. Продуктивность, в данном случае рост и развитие, была определена более выраженной интенсивностью роста. Со скоростью роста животных связано также содержание альбуминов в сыворотке крови. Замечено, что при более высоком уровне альбуминов в крови выше и среднесуточные приросты.

Процент альбуминов в плазме крови телят контрольной и опытных групп соответствовал границам физиологической нормы, максимальное значение было получено от телят II опытной группы – 50,45 %, что на 1,5% было выше показателя контрольной.

Анализ α -глобулинов не выявил отклонений от нормы. Все три группы находились друг с другом в пределе – 15,19-15,15 %. Фракция β -глобулинов по строению и способности раскрывать межмолекулярные связи под влиянием физических явлений родственна альбуминам, что указывает на их соучастие в поддержании осмотического давления. Также, наряду с альбуминами, β -глобулины являются транспортными белками. Однако основной их функцией принято считать участие в транспортировке жиров.

В исследовании белковых фракций крови II опытной группы было характерно уменьшение процентной доли β -глобулинов на 35,5 % ($P < 0,01$) на фоне увеличения γ -глобулинов на 4,5 % ($P < 0,01$) (рисунок 26).

Исходя описанного, следует предположить, что процентное уменьшение фракции β -глобулинов II опытной группы было следствием снижения интенсивности метаболизма жиров в организме телят. Данный фактор способствовал возрастанию синтеза белков γ -глобулиновой фракции. Эта гипотеза подтверждается снижением концентрации общего холестерина.

Проанализировав фракцию γ -глобулинов, установлено, что показатели контрольной и опытных групп находились на пороге нижней нормы и составили 24,44-25,86%. В целом, биохимический анализ крови показал, что ис-

пользование пробиотиков не несло токсического или другого отрицательного воздействия на организм животных.

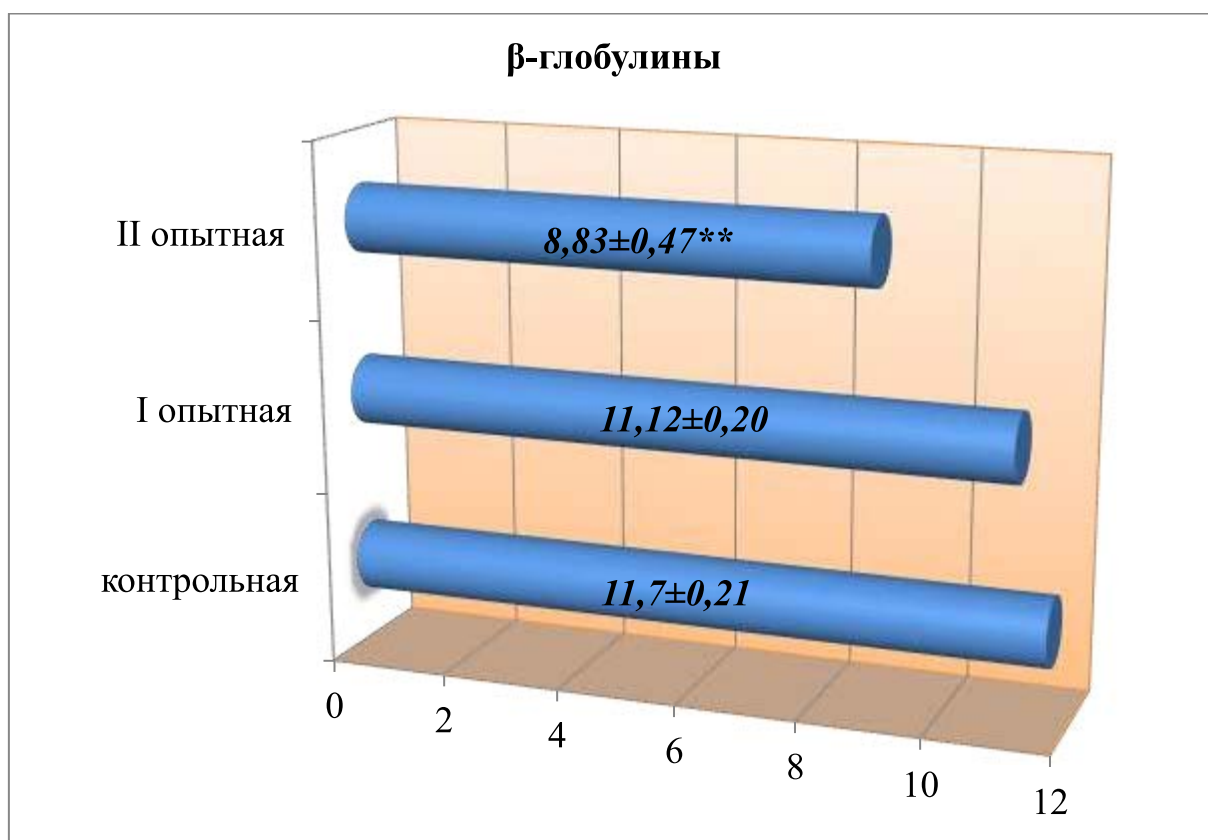


Рисунок 26 – Гистограмма β-глобулинов в крови телят, % (примечание: ** - P<0,01)

Проявление защитных свойств и функций организма осуществляется благодаря совместной деятельности различных его систем. Одним из основополагающих факторов таких систем является иммунный статус, который позволяет сохранить постоянство внутренней среды, делает ее невосприимчивой к чужеродным бактериям и вирусам, а также предупреждает влияние некоторых отрицательных факторов.

Основываясь на результатах исследований в области физиологии и экологии [89, 92, 155], существуют предпосылки полагать, что нарушение обмена веществ на территориях с экологическими проблемами возникают до клинических проявлений, как правило, при лишнем или недостаточном количестве макро- и микроэлементов. Кроме того, важно обращать внимание, что величина пороговой чувствительности к вредным для организма элемен-

там химического происхождения, коррелирует от степени их наличия в окружающей среде, и с каждым годом ухудшается. Происходит это в силу того, что физиологические колебания и изменчивость животных отклоняются от имеющейся наследственности.

Вышесказанное формирует предпосылки к возможности проведения исследований по содержанию химических элементов в крови телят. Их анализ включает изучение состояния веществ, которые ингибируют окисление и способны нейтрализовать свободные радикалы в организме (антиоксиданты). Такие элементы наиболее точно отражают адаптационные механизмы телят в условиях промышленной среды обитания. Это позволит выявить способы по нормализации физиологического статуса молодняка, содержащегося в условиях промышленного предприятия.

Таблица 25 – Содержание химических элементов в крови телят (в норме)

| Элемент | Норма |
|--------------|-----------|
| P, ммоль/л | 1,45-2,1 |
| Ca, ммоль/л | 2,5-3,13 |
| Mg, ммоль/л | 0,82-1,23 |
| Fe, мкмоль/л | 20-23 |
| Cu, мкмоль/л | 19-21 |
| Zn, мкмоль/л | 15,3-33,7 |
| Mn, ммоль/л | 1,27 |
| Pb, ммоль/л | 1,20-1,42 |
| Ni, ммоль/л | 1,72-2,50 |
| Cd, ммоль/л | 0,44-0,50 |

Сопоставляя фактические, полученные данным с содержанием химических элементов в крови в норме (таблица 25), следует обратить внимание на то, что содержание фосфора в опытных группах варьировало в пределах 2,21-

2,25 ммоль/л. (рисунок 27), кальция – 3,37-3,42 ммоль/л. (рисунок 28), что на 6,5% и 8,3% было выше порога нормы соответственно.



Рисунок 27 – Гистограмма фосфора в крови телят, мкмоль/л



Рисунок 28 – Гистограмма кальция в крови телят, мкмоль/л

Вследствие повышенной концентрации неорганического фосфора в крови (выше 6,5 мг%, или 2,1 ммоль/л), животным, как правило, ставят диагноз гиперфосфатии. Причиной тому служат множество факторов, например, усиленное поступление в организм фосфатов или передозировка витамина D, гормональные нарушения и усиленный тканевой катаболизм.

Однако физиологами отмечено [70, 77, 91], что у телят молочного периода значения фосфора всегда выше, чем у взрослых животных. У новорождённых животных гиперфосфатия развивается особенно часто. Происходит это за счет отсутствия зрелых паращитовидных желез и особенностей обмена витамина D. Беря в расчет вышесказанное, можно отметить, что наличие небольших избытков неорганического фосфора в крови животных является допустимым вследствие особенностей физиологии молочного периода роста.

Касательно повышенного содержания в крови кальция, можно отметить, что при достаточном количестве фосфора и их правильном отношении (1,5-2:1) вреда организму не будет.

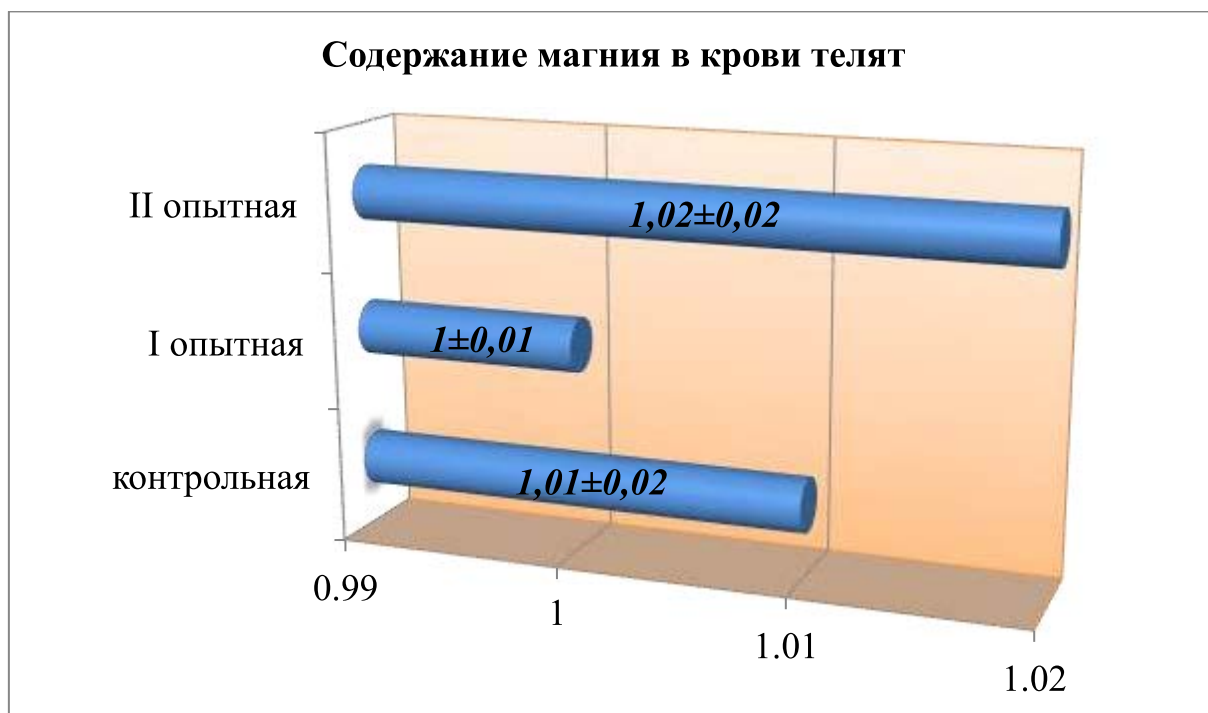


Рисунок 29 – Гистограмма магния в крови телят, мкмоль/л



Рисунок 30 – Гистограмма железа в крови телят, мкмоль/л



Рисунок 31 – Гистограмма меди в крови телят, мкмоль/л

Содержание магния в опытных группах варьировалось в пределах 1,00-2,25 ммоль/л. (рисунок 29), железа – 21,18-22,19 ммоль/л. (рисунок 30), меди – 19,20-19,42 ммоль/л. (рисунок 31), что соответствовало необходимой норме.

Следует отметить, что содержание цинка (элемента, ответственного за становление иммунной системы молодняка) в крови животных I и II опытной группы достоверно превосходило показатель контроля на 4% ($P<0,05$) и 5,2% ($P<0,05$) соответственно (рисунок 32). Следует упомянуть, что в отношении растущего молодняка цинк играет основную роль для здоровья вымени, поскольку за счет него формируется клеточный иммунитет и антиоксидантная активность. Отсюда существует зависимость: чем ниже уровень цинка в крови, тем сильнее проявляется активность увеличения числа соматических клеток, образование которых приводит к воспалениям молочной железы.

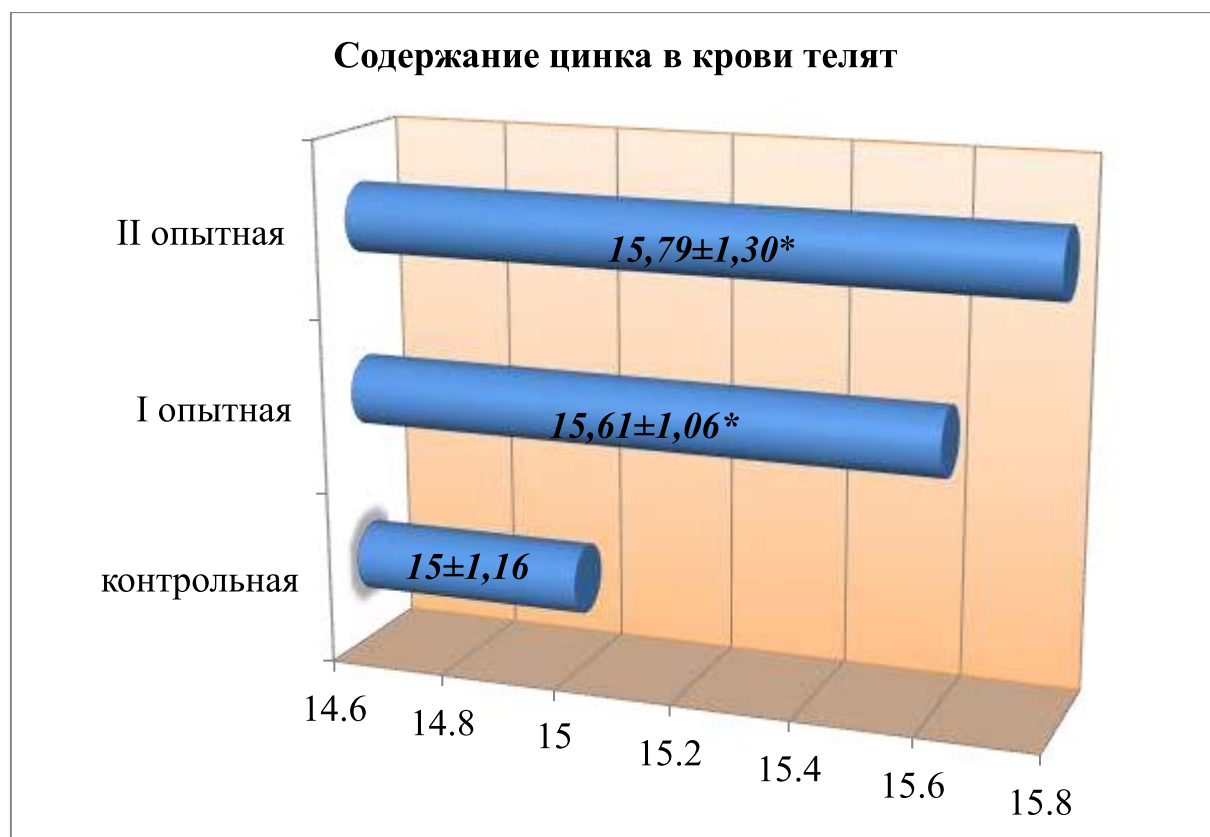


Рисунок 32 – Гистограмма цинка в крови телят, мкмоль/л (примечание: *- $P<0,05$)

Содержание марганца в опытных группах варьировалось в пределах 1,16-1,18 ммоль/л. (рисунок 33), что также соответствовало необходимой норме.



Рисунок 33 – Гистограмма марганца в крови телят, ммоль/л

В крови телят установлено присутствие токсических элементов следующих металлов: свинца (Pb), никеля (Ni) и кадмия (Cd), попадающих в среду обитания в результате техногенной деятельности животноводческих комплексов. В организме человека и животных эти элементы приводят, в основном, к эндокринным и метаболическим нарушениям, в силу проявления своей токсической природы.

Было установлено, что содержание свинца и кадмия (рисунок 34, 36) в контрольной и опытных группах находилось в пределах 0,20-0,22 ммоль/л и 0,26-0,29 ммоль/л. Никель II опытной группы достоверно был ниже показателя контроля на 5,6% ($P < 0,05$, рисунок 35).

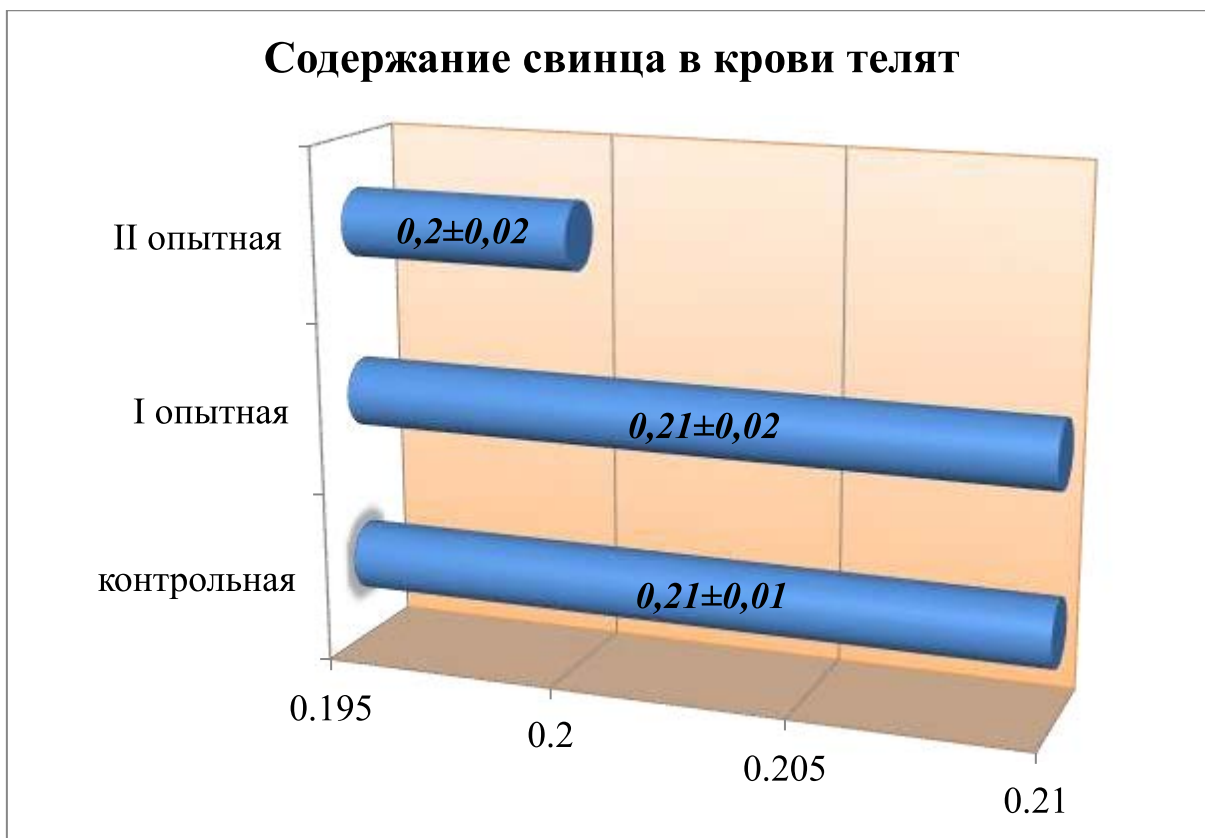


Рисунок 34 – Гистограмма свинца в крови телят, мкмоль/л



Рисунок 35 – Гистограмма никеля в крови телят, мкмоль/л (примечание: *- $P < 0,05$)



Рисунок 36 – Гистограмма кадмия в крови телят, мкмоль/л

Вопреки тому, что содержание указанных металлов находилось в пределах допустимых границ, стоит все же учитывать возможность их влияния на обмен веществ. Возможность использования пробиотиков «Пробитокс супер» и «Сорболин» благодаря мультикомпонентному составу штаммов *Bacillus* и адсорбирующих компонентов позволила снизить вероятность накопления вредных веществ в организме телят. В частности, наилучшие результаты по снижению уровня свинца, никеля и кадмия регистрировало во II опытной группе.

Следует также отметить, что достоверное увеличение цинка в крови животных позволяет в перспективе улучшить процессы кроветворения, роста и развития, энергетического обмена, а также регуляции всасывания кальция и меди.

3.4 Экономическая эффективность использования пробиотиков

Экономическая эффективность в цикле производства животноводческой продукции представляет соотношение полученных результатов производства (конечной продукции) и затрат выделенных на это средств (труд, корма, ветеринарное обслуживание и т.д.). Основным критерий экономической эффективности – повышения спроса на продукцию за счет степени удовлетворения населения. Оценка пробиотических добавок служит косвенным фактором в отношении вышесказанного, однако является одной из главных задач при реализации продукции с целью повышения ее качества и снижения себестоимости.

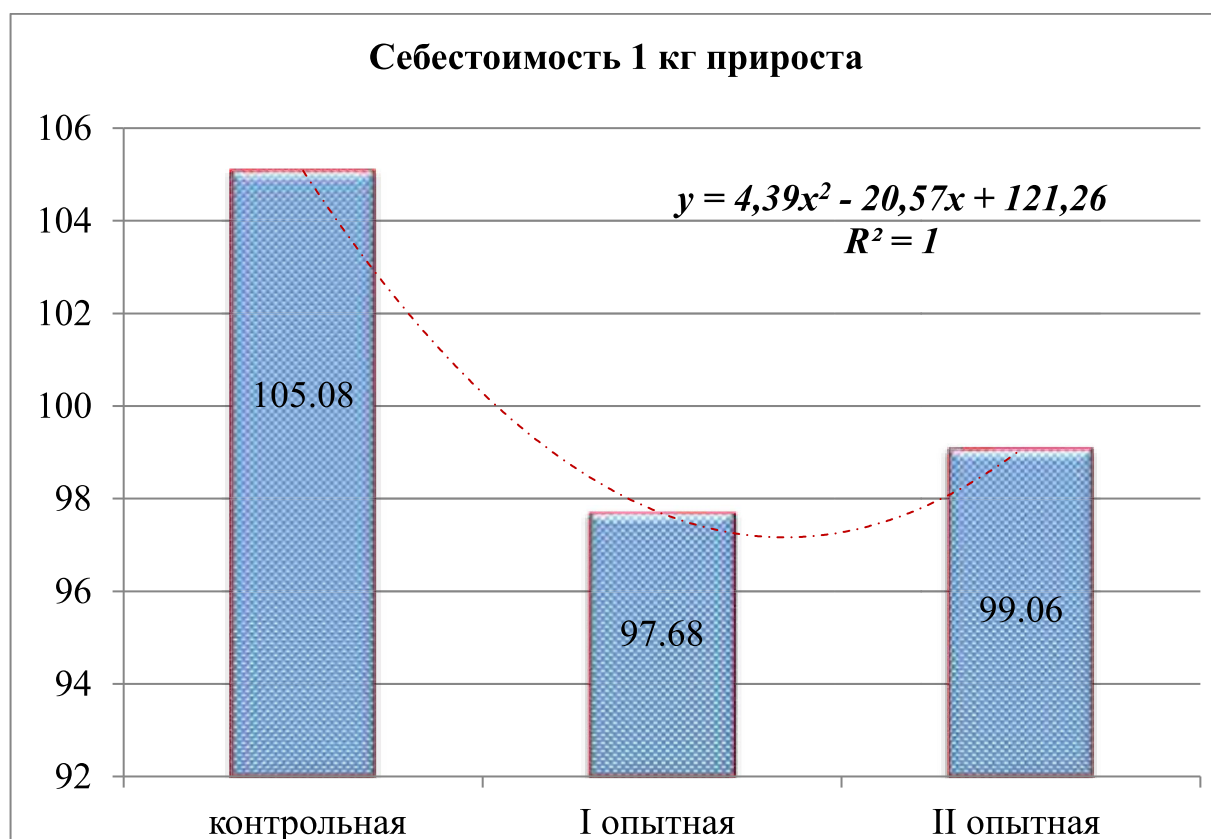
Чтобы изучить экономическую эффективность пробиотиков «Пробитокс супер» и «Сорболин» были рассчитаны показатели стоимости основного рациона контрольной группы и препаратов, используемых в опытных группах. Цена ЗЦМ марки «Формулак» за 25 кг составила 775 рублей, пробиотика «Пробитокс супер» за 1 кг – 550 рублей, «Сорболина» – 1100 рублей за 1 кг.

Стоимость рациона телят, содержащихся в телятнике, составила 1147,5 рублей – для контрольной группы, для I и II опытной группы – 1180 и 1213,5 рублей, включая цену пробиотиков «Пробитокс супер» (33 руб.) и «Сорболин» (66 руб.). Для телят, содержащихся на открытой площадке, стоимость рациона для контрольной группы составила 1193,1 рублей, для I и II опытных групп – 1226,1 и 1259,1 рублей.

Анализ себестоимости прироста телят (таблица 26), содержащихся в телятнике, позволяет снизить себестоимость 1 кг прироста у животных I опытной группы на 7%; II опытной группы – на 5,7% по сравнению с животными контрольной группы. Полученные данные свидетельствуют, что использование пробиотика «Пробитокс супер» (I группа), является наиболее экономически целесообразным в технологии выращивания телят с 1,5-2 мес. жизни.

**Таблица 26 – Экономическая эффективность выращивания телят,
содержащихся в телятнике**

| Показатель | Группы | | |
|---------------------------------------|-------------|-----------|------------|
| | контрольная | I опытная | II опытная |
| Стоимость основного рациона, руб. | 1147,5 | 1147,5 | 1147,5 |
| Стоимость общего рациона, руб. | 1147,5 | 1180 | 1213,5 |
| Разница в стоимости кормов, руб. | – | +33 | +66 |
| Абсолютный прирост живой массы, кг | 10,92 | 12,08 | 12,25 |
| Себестоимость 1 кг прироста, руб | 105,08 | 97,68 | 99,06 |



**Рисунок 37 – Гистограмма экономической эффективности выращивания телят,
содержащихся в помещении, руб.**

Изучение данных гистограммы позволило установить (рисунок 37), что между контрольной и опытными группами при сравнении себестоимости продукции, полученной от телят, содержащихся в помещении, возникала

зависимость, которую можно выразить полиномиальным упрочнением регрессии $y=4,39x^2-20,57x+121,26$ при достоверности $R^2=1$.

Таблица 27 – Экономическая эффективность выращивания телят, содержащихся на открытой площадке

| Показатель | Группы | | |
|------------------------------------|-------------|-----------|------------|
| | контрольная | I опытная | II опытная |
| Стоимость основного рациона, руб. | 1193,1 | 1193,1 | 1193,1 |
| Стоимость общего рациона, руб. | 1193,1 | 1226,1 | 1259,1 |
| Разница в стоимости кормов, руб. | – | +33 | +66 |
| Абсолютный прирост живой массы, кг | 20,63 | 22,35 | 22,30 |
| Себестоимость 1 кг прироста, руб. | 57,83 | 54,85 | 56,46 |

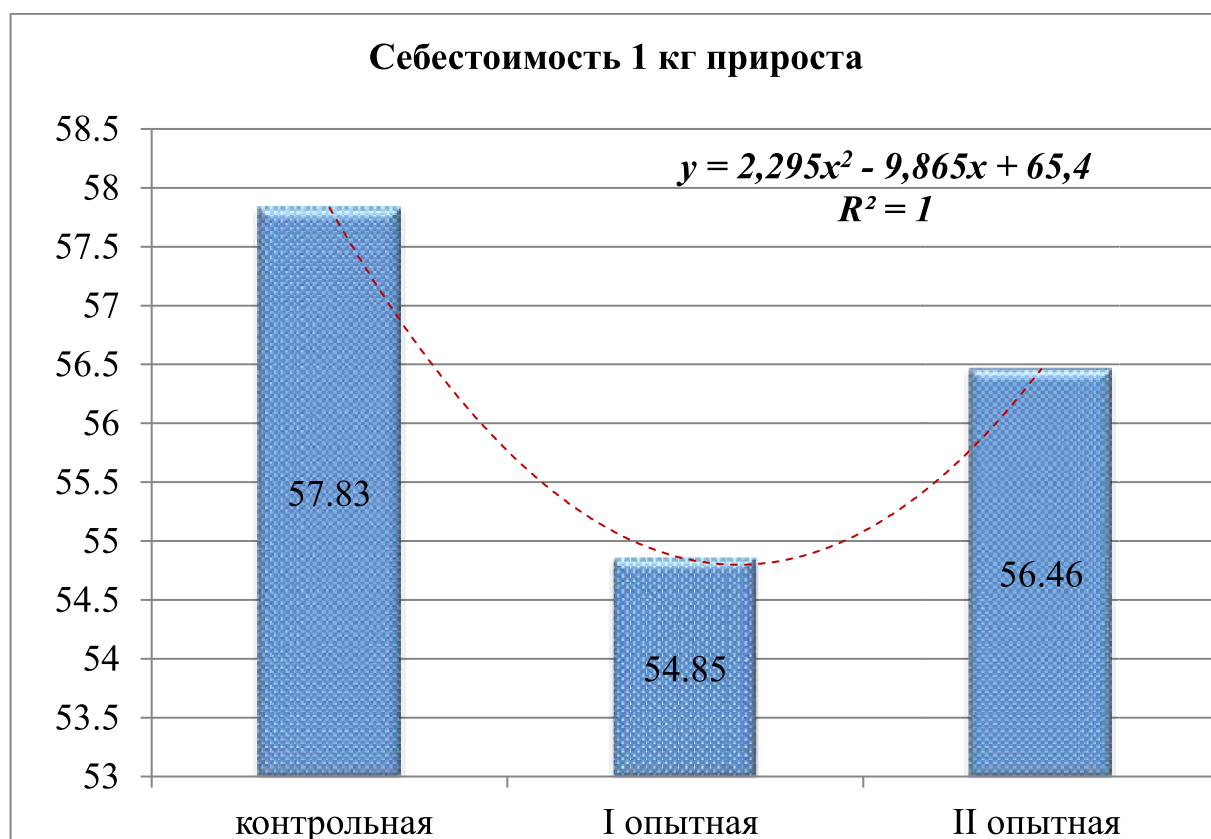


Рисунок 38 – Гистограмма экономической эффективности выращивания телят, содержащихся на открытой площадке, руб.

Согласно данным таблицы 27, анализ себестоимости прироста телят, содержащихся на выгульной площадке, позволяет снизить себестоимость 1 кг прироста у животных I опытной группы на 5,1%, у II опытной группы – на 2,3%. Группа, получавшая «Пробитокс супер», также показывает наилучшие экономические результаты в технологии выращивания телят с 2-3 мес. жизни.

Изучение данных гистограммы позволило установить (рисунок 38), что между опытными и контрольными группами при сравнении себестоимости продукции, полученной от телят, содержащихся на открытой площадке, возникла зависимость, которую можно выразить полиномиальным упрощением регрессии $y=2,295x^2-9,865x+65,4$ при достоверности $R^2=1$.

Таким образом, данные таблиц показывают, что использование пробиотика «Пробитокс супер» в технологии выращивания телят в помещении и на открытой площадке показывают лучшие экономические результаты.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выводы

По результатам исследований нами сделаны следующие выводы:

1. Результаты выращивания демонстрируют положительную динамику роста и развития молочных телят, содержащихся в телятнике. Так, среднесуточный и абсолютный прирост I и II опытных групп на 10,6% ($P<0,05$) и 16,7% ($P<0,01$) оказался достоверно больше в сравнении с контрольной группой. При изучении относительного прироста также были получены достоверные значения в I и II опытных групп, которые в среднем на 2% ($P<0,05$) и 3% ($P<0,01$) были выше, чем аналоги контроля.

2. Максимальное увеличение линейного роста телят, содержащихся в телятнике, было отмечено по высоте в холке, обхвату, ширине груди и косой длины туловища в I и II опытных группах – в среднем на 3,5-4% ($P<0,05$), 12% ($P<0,05$) и 4 % 3-4% ($P<0,05$) в сравнении с контролем соответственно.

3. У телят I и II опытных групп, содержащиеся на открытой площадке, живая масса на 3 месяц жизни на 3,1% ($P<0,05$) и 3,4% ($P<0,05$) достоверно превосходили показатель контрольной группы, что свидетельствует о положительном влиянии препаратов на динамику приростов после смены системы содержания.

4. Увеличение линейного роста телят опытных групп, содержащихся на открытой площадке, было наибольшим по высоте в холке, обхвату и ширине груди, а также косой длинны туловища. Так, указанные промеры у I и II опытных групп в среднем на 4% ($P<0,05$), 4% ($P<0,01$), 13-14% ($P<0,01$) и 3,7% ($P<0,05$) были выше, чем в контрольной группе соответственно.

5. Скармливание препаратов «Пробитокс супер» и «Сорболин» позволяло телятам усваивать корма интенсивнее, чем в рационе, где пробиотики не включались. При этом, коэффициенты переваримости опытных групп в сравнении с контролем показали следующую эффективность: фракция сухого

вещества в среднем по группам увеличилась на 3% ($P<0,05$), органического вещества – на 2,9% ($P<0,01$) и 2,6% ($P<0,05$), сырого протеина – на 3% ($P<0,01$), сырого жира – на 2-3% ($P<0,01$), сырой клетчатки – на 2% ($P<0,01$), БЭВ – 3,8% ($P<0,05$) и 3% ($P<0,05$) соответственно.

6. Изучаемые препараты позволили улучшить рубцовое пищеварение телят I и II опытных групп, это подтверждается степенью увеличения целлюлозолитической активности – на 1,1% ($P<0,05$) и 1% ($P<0,05$), концентрацией ЛЖК – на 9,4% ($P<0,05$) и 11,5% ($P<0,05$) и уменьшении аммиачного азота – на 13% ($P<0,05$) и 12 % ($P<0,05$).

7. Введение пробиотиков «Пробитокс супер» и «Сорболин» в составе рационов I и II опытных групп повышало эффективность использования азота, кальция и фосфора на 15% ($P<0,05$) и 13% ($P<0,05$); 13,6% ($P<0,05$) и 15,7% ($P<0,05$), 19,6% ($P<0,05$) и 25% ($P<0,05$) соответственно. Такая эффективность, в свою очередь, имела положительное влияние на обменные процессы и интенсивность роста молодняка.

8. Клинико-физиологические анализы показали, что использование пробиотиков не несло токсического или другого отрицательного воздействия на организм животных. При этом изучаемые препараты способствовали повышению кислородтранспортных свойств крови на 11,3% ($P<0,05$) и 14,7% ($P<0,01$), общей реактивности организма телят на 11,5% ($P<0,05$) и 8,2%, определяемой общим пулом лейкоцитов.

9. Анализ экономической эффективности выращивания телят, содержащихся в телятнике и на открытой площадке, позволяет снизить себестоимость 1 кг прироста на 7% и 5,1% после применения пробиотика «Пробитокс супер». Таким образом, можно сделать вывод, что экономически выгодно было выращивание телят I опытной группы, в состав которой включался пробиотик «Пробитокс супер» в дозировке 10г/г в сутки в течение 20 дней выращивания.

Предложения производству

1. На основании проведенных исследований представляется возможным рекомендовать производству использование спорообразующего пробиотика нового поколения «Пробитокс супер» в технологии выращивания чёрно-пёстрых телят в дозировке 10 г/г в сутки в течение 20 дней выращивания;

2. «Пробитокс супер» координирует ряд биологических функций и не наносит вреда организму, что позволяет рекомендовать его в качестве пробиотика широкого действия для скотоводческих предприятий при выращивании как в помещении, так и на открытой площадке.

Перспективы дальнейших исследований по теме диссертации

Дальнейшие исследования могут быть направлены на более подробное изучение современных пробиотических препаратов на основе сорбентов, в частности адекватностью суточной дозы и продолжительности использования препаратов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамкова, Н.В. Применение пробиотического препарата «Энзимспорин» для телят молочного периода / Н.В. Абрамкова // Аграрное образование и наука - в развитии животноводства: материалы международной научно-практической конференции. - Ижевск, 2020. - С. 252-255.
2. Абрамкова, Н.В. Применение спорообразующих пробиотических препаратов в технологии выращивания молодняка свиней / Н.В. Абрамкова // Химические элементы – основа жизни: материалы всероссийской научно-практической конференции. -Орел, 2020. - С. 11-16.
3. Алексеев, И.А. Физиологические и морфологические показатели телят при применении кормовой добавки, содержащей *Bacillus Subtilis* и *Bacillus licheniformis* / И.А. Алексеев, Р.А. Егоров // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - № 1 (4). - С. 35-39.
4. Антагонистическая активность штаммов *Bacillus pumilus*, перспективных для включения в состав пробиотического препарата для животных / И.А. Функ [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2019. - № 12 (182). - С. 126-130.
5. Асадуллина, Ф.Ф. Совершенствование технологии выращивания бычков в молочный период при комплексном использовании биологически активных веществ: дис. ... канд. сельхоз. наук / Ф.Ф. Асадуллина - Уфа, 2001. - 126 с.
6. Аспандиярова М. Профилактика микотоксикозов у продуктивных животных / М. Аспандиярова // Животноводство России. - 2014. - № S3. - С. 46-47.
7. Бабичева, И.А. Переваримость питательных веществ рационов в организме бычков при использовании пробиотика «Бацелл» // Инновации в формировании конкурентоспособного сельскохозяйственного производства: сборник статей / И.А. Бабичева - Оренбург, 2011. - С. 18-20.

8. Берсенёва, Т.А. Пробиотики для животных в общем биоценозе // Достижения современной науки: материалы международной научно-практической конференции / Т.А. Берсенёва - София, 2016. - С. 92-95.
9. Биологические особенности и физиология КРС [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://znaifermu.ru/korovy-krs/stroenie/fiziologiya.html> (Дата обращения 20.02.2018).
10. Блинов, В.А Пробиотики в пищевой промышленности и сельском хозяйстве / В.А. Блинов, С.В. Ковалева, С.Н. Буршина. - Саратов: ИЦ Наука. 2011. - 171 с.
11. Богомолов, В. Использование сорбента «Пробитокс» в скотоводстве / В. Богомолов, А. Сафонов // Животноводство России. - 2019. - № 10. - С. 52-54.
12. Борисов, Н. Рацион КРС: формула идеального баланса / Н. Борисов // Эффективное животноводство. - 2020. - № 9 (166). - С. 51-57.
13. Бочалова, А.Н. Влияние неспецифической терапии на сохранность, рост и морфологические показатели крови у телят в ранний постнатальный период / А.Н. Бочалова, О.Н. Полозюк // Перспективы развития научной и инновационной деятельности молодёжи: материалы международной научно-практической конференции. - пос. Персиановский, 2016. - С. 16-19.
14. Буряков Н.П. *Vacillus megaterium*: продуцент аминокислот и пробиотик для сельскохозяйственных животных (обзор) / Н.П. Буряков, С.А. Щукина, К.А. Горст // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2020. - № 1. - С. 67-75.
15. Василевич, С.Ф. Биологические свойства пробиотической минерально-углеводной кормовой добавки «Сорболин» и ее компонентов / С.Ф. Василевич // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. - 2017. - № 8. - С. 56-62.

16. Великанов, В.И. Эколого-биологические факторы, обуславливающие острые расстройства пищеварения у телят / Великанов В.И., Молев А.И., Вавина О.В. // Ветеринарная патология. - 2005. - № 4 (15). - С. 57-60.
17. Видовой спектр бактерий рода *Clostridium*, выделенных от крупного рогатого скота на молочных комплексах / Т.Е Терентьева [и др.] // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. - 2016. - № 1. - С. 5-8.
18. Влияние пробиотика на основе *Bacillus subtilis* на показатели обмена веществ и продуктивность у телят / Р.В. Некрасов [и др.] // Проблемы биологии продуктивных животных. - 2011. - № 4. - С. 84-91.
19. Воробьева, Н.В. Физиологические механизмы, реализующие тромбоцитарную активность на начальных этапах онтогенеза крупного рогатого скота / Н.В. Воробьева // Достижения современной науки: материалы международной научно-практической конференции. - Курск, 2017. - С. 88-94.
20. Гадзаонов, Р. Использование пробиотика в профилактике диспепсии у новорожденных телят / Р. Гадзаонов, И. Пухаева // Ветеринария сельскохозяйственных животных. - 2018. - № 6. - С. 36-41.
21. Галочкина, В.П. Физиолого-биохимическая характеристика метаболического типа жвачных животных / В.П. Галочкина, В.А. Галочкин // Сельскохозяйственная биология. - 2010. - № 6. - С. 9-15.
22. Ганиева, Р.Ф. Влияние пробиотического препарата на иммунобиологические показатели телят / Р.Ф. Ганиева, Р.Н. Файрушин // Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК: материалы международной научно-практической конференции. - Уфа, 2018. - С. 27-31.
23. Гертман, А.М. Сравнительная характеристика показателей рубцового пищеварения телят при различных способах выращивания / А.М. Гертман, А.А. Мосеева // Актуальные вопросы ветеринарной медицины Сибири: материалы международной научно-практической конференции. - Челябинск, 2013. - С. 28-31.

24. Гизатуллина, Л.И. Результаты использование биологически активных веществ / Л.И. Гизатуллина, Р.Р. Фахрутдинов, И.Р. Каримов // Развитие интеграционных процессов как цель и условие повышения конкурентоспособности науки: сборник статей международной научно-практической конференции. - Уфа, 2020. - С. 65-67.
25. Глаголева, Т.И. Функционально-биохимические особенности организма и параметров крови у крупного рогатого скота в онтогенезе / Т.И. Глаголева // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. - 2015. - № 3. - С. 53-66.
26. Грязнева, Т.Н. Антимикробная активность «Сорболина» *in vitro* в отношении бактерий, грибов и простейших, вызывающих кишечные инфекции у телят / Т.Н. Грязнева, С.Ф. Василевич, А.Я. Шайбель // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. - 2017. - № 10. - С. 48-52.
27. Грязнева, Т.Н. Эффективность применения пробиотика «Сорболин» при инфекционных болезнях животных / Т.Н. Грязнева, С.Ф. Василевич, А.Я. Шайбель // Нанотехнологии и охрана здоровья. - 2014. Т. 6. - № 4 (21). - С. 10-13.
28. Грязнева, Т.Н. Эффективность применения пробиотических кормовых добавок «Сорболин» и «Олин» при желудочнокишечных болезнях новорожденных телят / Т.Н. Грязнева, Е.А. Смирнова, С.Ф. Василевич // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. - 2018. - № 1. - С. 56-60.
29. Губергриц, Н.Б. Хронические гепатиты и циррозы печени. Современная классификация, диагностика и лечение / Н.Б. Губергриц - Донецк: ООО Лебедь, 2002. - 166 с.
30. Давтян, Д. Оптимизация рубцовой микрофлоры – путь к улучшению здоровья и продуктивности жвачных / Д. Давтян // Молочное и мясное скотоводство. - 2005. - № 2. - С. 28-29.
31. Демина, Е.Н. Изучение острой токсичности пробиотического препарата на основе *Bacillus subtilis* – «Ветома 1.1» / Е.Н. Демина, А.Г. Нозд-

рин // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. - 2006. - № 4 (164). - С. 49-52.

32. Джоунс, К. Уход за телятами / К. Джоунс, Д. Хайнрикс. - США: Хорд'з Дэйримэн, 2006. - 73 с.

33. Доклинические испытания новых споровых пробиотиков / И.Г. Осипова [и др.] // Вестник РАМН. - 2005. - № 12. - С. 36–40.

34. Дроздова, Л.И. Роль пробиотиков в жизнедеятельности животных и птицы / Л.И. Дроздова, У.И. Кундрюкова, Н.В. Архипенко // Разработка отечественных ветеринарных препаратов и способов профилактики и лечения заболеваний сельскохозяйственных животных и птиц: сборник статей. - Екатеринбург, 2018. - С. 129-139.

35. Дыдаева, Л.Г. Возрастные изменения показателей красной крови крупного рогатого скота в условиях Якутии / Л.Г. Дыдаева, В.И. Максимов // Ветеринария медицина. - 2010. - № 3. - С. 4.

36. Еникеев, Р.Т. Пробиотическая терапия препаратом «Ветом 1,1» для ранней терапии желудочно-кишечных заболеваний молодняка крупного рогатого скота / Р.Т. Еникеев, Р.Б. Хазипов, Ф.Ф. Яхин // Достижения науки и техники АПК. - 2007. - № 4. - С. 48.

37. Ерёменко, О. Н. Содержание и кормление телят: учебное пособие / О. Н. Ерёменко. - Краснодар: КубГАУ, 2012. - 96 с.

38. Есауленко, Н.Н. Применение пробиотической добавки «Споротермин» при выращивании телят / Н.Н. Есауленко, З.В. Псхациева // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2014. Т. 51. - № 2. - С. 103-105.

39. Ефимова, Л.В. Эффективные микроорганизмы в кормлении крупного рогатого скота и свиней / Л.В. Ефимова, Т.А. Удалова // Красноярский НИИЖ Россельхозакадемии. - Красноярск, 2011. - 100 с.

40. Жарова, Т.П. Изучение влияния препарата «Биокан» на биохимические и иммунологические показатели собак / Т.П. Жарова, Г.Н. Печникова, М.Н. Мирзаев // Ветеринарная медицина. - 2012. - № 3-4. - С. 53-55.

41. Живилова, Л.Р. Профилактика болезней органов пищеварения телят / Л.Р. Живилова // Научно-практические проблемы и направления их решения в области высоких технологий: сборник статей международной научно-практической конференции. - Уфа, 2017. - С. 85-87.
42. Забокрицкий, Н.А. Сравнительная оценка гепатопротективной активности бактериальных культур некоторых пробиотических микроорганизмов на выживаемость лабораторных животных / Н.А. Забокрицкий // Российский иммунологический журнал. - 2013. Т. 7(16). - № 2-4. - С. 38-40.
43. Завалишина, С.Ю. Антиагрегационные возможности стенок сосудов у телят молочнорастительного питания / С.Ю. Завалишина, И.Н. Медведев // Проблемы биологии продуктивных животных. - 2012. - № 1. - С. 31-36.
44. Завалишина, С.Ю. Функциональное состояние системы гемостаза у новорожденных телят / С.Ю. Завалишина // Ветеринария. - 2011. - № 6. - С. 42-46.
45. Завалишина, С.Ю. Сосудистый гемостаз у новорожденных телят с дефицитом железа, получавших «Ферроглюкин» / С.Ю. Завалишина, Т.И. Глаголева, И.Н. Медведев // Зоотехния. - 2013. - № 8. - С. 24-26.
46. Завалишина, С.Ю. Функциональное состояние тромбоцитарного гемостаза у телят молочно-растительного питания / С.Ю. Завалишина, И.Н. Медведев // Фундаментальные исследования. - 2011. - № 11 (Ч. 3). - С. 594-597.
47. Зонова, Ю.В. Устойчивость бактерий *Bacillus pumilus* и *Bacillus subtilis* к воздействию физических и химических факторов / Ю.В. Зонова // Актуальные проблемы инфекционной патологии и биотехнологии: материалы международной научной конференции. - Ульяновск, 2019. - С. 51-54.
48. Иванова, П.Д. Изменение показателей эритроцитов и гемоглобина в крови телят молозивного периода / П.Д. Иванова, Н.А. Панова // Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны: материалы международной научной конференции. - С.-Петербург, 2020. - С. 158-159.

49. Изучение механизмов пробиотического действия штамма *Bacillus subtilis* 8130 / Н.А. Ушакова [и др.] // Прикладная биохимия и микробиология. - 2006. Т. 42. - № 3. - С. 285-291.
50. Ильинский, Е.В. Острые расстройства пищеварения у новорожденных телят / Е.В. Ильинский, К.Г. Габриелян // Ветеринария сельскохозяйственных животных. - 2006. - № 1. - С. 67-70.;
51. Использование пробиотика при формировании и коррекции микробиоты телят и поросят / А.А. Былгаева [и др.] // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. - 2018. - № 12. - С. 31-37.
52. Использование пробиотика при формировании и коррекции микробиоты телят и поросят / А.А. Былгаева [и др.] // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. - 2018. - № 12. - С. 31-37.
53. Кадырова, Д.В. Коррекция микробиоценоза кишечника телят пробиотиком «Споровит комплекс» / Д.В. Кадырова // Актуальные вопросы развития аграрного образования и науки: материалы международной научно-практической конференции. - Балашиха, 2010. - С. 219-221.
54. Казанцев, А.А. Эффективность выращивания молодняка КРС на рационах кормления с включением пробиотика «Бацелл» / А.А. Казанцев, Н.А. Пышманцева // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2011. - № 33. - С. 155-158.
55. Калинихин, В.В. Новое в технологии выращивания поросят-сосунов (методическое наставление) / В.В. Калинихин, Л.В. Ефимова, В.Т. Димов - Красноярск: Литера-принт, 2010. - 34 с.
56. Калмыкова, А.И. Пробиотики: терапия и профилактика заболеваний. Укрепление здоровья / А.И. Калмыкова // СибНИПТИП СО РАСХН. - Новосибирск, 2001. - 208 с.
57. Кердяшов, Н.Н. Кормление молодняка животных с использованием комплексных кормовых добавок: монография / Н.Н. Кердяшов, А.И. Дарьин - Пенза: РИО ПГСХА, 2015. - 166 с.

58. Ким, Р.Е. Периоды адаптации в профилактике болезней новорожденных телят / Р.Е. Ким // Проблемы инфекционной, инвазионной и незаразной патологии животных в Нечерноземной зоне: сборник научных трудов. - Нижний-Новгород, 2001. - С. 170-174.

59. Кислюк, С.М. Ферментативные пробиотики – новый класс кормовых добавок / С.М. Кислюк, Г.Ю. Лаптев, Н.И. Новиков // Зооиндустрия. - 2004. - № 5. - С. 10.

60. Колечко, А.В. Функциональная активность и рубцовое пищеварение у телят / А.В. Колечко // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. - Сумы, 2019. Т. 55. - № 3. - С. 30-34.

61. Кондрахин, И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики / И.П. Кондрахин - М.: КолосС, 2004. - 519 с.

62. Кононенко, С.И. Пути снижения влияния неблагоприятных кормовых факторов на организм животных / С.И. Кононенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - 2016. - № 119. - С. 293-312.

63. Кормовые добавки для повышения продуктивности и естественной резистентности сельскохозяйственных животных / И.В. Черемушкина [и др.] // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. - 2018. Т. 80. - № 4 (78). - С. 292-297.

64. Корюкина, М.В. Подбор пробиотического консорциума для животных / М.В. Корюкина, Ю.А. Воеводина, А.С. Тераевич // Электронный научный журнал. - 2016. - № 7 (10). - С. 28-32.

65. Корякина, Л.П. Особенности физиолого-биохимического статуса крови телят в период раннего постнатального онтогенеза / Л.П. Корякина, Н.И. Борисов // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. - 2016. - № 43. - С. 127-131.

66. Корякина, Л.П. Особенности физиолого-биохимического статуса крови телят в период раннего постнатального онтогенеза / Л.П. Корякина,

Н.И. Борисов // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. - 2016. - № 43. - С. 127-131.

67. Корякина, Л.П. Физиологические особенности телят в фазу новорожденности в условиях крайнего севера / Л.П. Корякина, Н.И. Борисов // Здоровье сбережение народа: интеграция Восток-Запад сборник материалов: материалы международного симпозиума. - Якутск, 2014. - С. 147-152.

68. Кравченко, К. «Пробитокс» – адсорбент нового поколения / К. Кравченко // Животноводство России. - 2020. - № S1. - С. 30.

69. Краткий определитель бактерий Берги / Р. Мюррей [и др.]. - М.: Мир, 1980. - 495 с.

70. Кузник, Б.И. Общая гематология: гематология детского возраста / Б.И. Кузник, О.Г. Максимова. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2007. - 573 с.

71. Кузовлев, С.В. Изменения морфологического состава крови и гемолитической стойкости эритроцитов у коров черно-пестрой породы в зависимости от сезона года и физиологического состояния / С.В. Кузовлев, Н.Г. Деев // Морфофизиологические и биохимические особенности крупного рогатого скота, маралов и оленей в условиях Западной Сибири: сборник научных трудов. - Новосибирск, 1984. - С. 11-19.

72. Кутафина, Н.В. Механизмы функционирования сосудисто-тромбоцитарного гемостаза / Н.В. Кутафина, С.Ю. Завалишина // Вестник РУДН. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. - 2012. - № 1. - С. 30-37.

73. 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. Краснодар, - 2020. Т. 9. - № 2. - С. 94-97.

74. Лакин, Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. - М.: Высшая школа. 1990. - 352 с.

75. Лемешевский, В.О. Влияние качества кормового протеина на процессы пищеварения в рубце у телят / В.О. Лемешевский, В.Б. Решетов,

А.И. Денькин // Биотехнология: достижения и перспективы развития: сборник материалов международной научно-практической конференции. - Пинск, 2014. - С. 77-84.

76. Леонтьева, И.Л. Физиологический статус телят в раннем постнатальном онтогенезе и способ его коррекции / И.Л. Леонтьева - М: ООО АР-Консалт, 2017. - 84 с.

77. Лицух, В.А. Гомеостаз и регуляция физиологических систем организма / В.А. Лицух, Б. Лорд, В. Павлович-Кентера В. - Новосибирск: Наука Сиб. отд-ние, 1992. - 253 с.

78. Лободина, Ж.В. Влияние применения аэроионизации и пробиотика «Споровит» на микроклимат помещения и клинико-физиологические показатели телят / Ж.В. Лободина // Наука молодых - инновационному развитию АПК: материалы международной научно-практической конференции. - Уфа, 2016. - С. 107-112.

79. Лысов, В.Ф. Физиология молодняка сельскохозяйственных животных: учебное пособие / В.Ф. Лысов - Казань, 1977. - 63 с.

80. Лысов, В.Ф. Здоровый молодняк – основа высокопродуктивного стада / В.Ф. Лысов, Л.Г. Замарин, А.И. Чернышов - Казань: Татарское книжное издательство, 1988. - 163 с.

81. Люсин, Е. Сохраним здоровье телят / Е.Люсин // Животноводство России. - 2017. - № S2. - С. 44-45.

82. Максимов, Р.Т. Новые кормовые добавки / Р.Т. Максимов // Ветеринария сельскохозяйственных животных. - 2008. - № 3. - С. 64-65.

83. Максимюк, Н.Н. Физиология кормления животных: Теория питания, приема корма, особенности пищеварения / Н.Н. Максимюк, В.Г. Скопичев С.-Петербург: Изд-во Лань, 2004. - 256 с.

84. Малашенко, Я.В. Гематокрит и биохимический состав крови у телят при проведении регидратационной терапии / Я.В. Малашенко, И.В. Рубаник // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам: сборник статей. 2016. - С. 120-123.

85. Малашко, В.В. Морфология многокамерного желудка телят: монография / В.В. Малашко - Гродно: Изд-во ГГАУ, 2011. - 174 с.
86. Малик, Н.И. Ветеринарные пробиотические препараты / Н.И. Малик, А.Н. Панин // Ветеринария. - 2001. - № 1. - С.46-51.
87. Малунович, М.А. Обзор современных пробиотиков, применяемых в ветеринарной медицине / М.А. Малунович // Молодежь и наука. - 2016. - № 12. - С. 12.
88. Марус, С.И. Влияние «Полисорба» на состояние желудочно-кишечного тракта телят / С.И. Марус // Проблемы ветеринарной медицины, ветеринарно-санитарной экспертизы, биотехнологии и зоотехнии на современном этапе развития агропромышленного комплекса России: материалы международной научно-практической конференции. - Омск, 2019. - С. 49-52.
89. Медведев, И.Н. Онтогенетическая динамика показателей крови у крупного рогатого скота / И.Н. Медведев, О.В. Нагорная // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. - 2014. - № 1. - С. 32-36.
90. Медведев, И.Н. Динамика функциональной активности гемостаза у телят в раннем онтогенезе / И.Н. Медведев, Т.А. Белова, С.Ю. Завалишина // Ветеринария. - 2010. - № 6. - С. 47-50.
91. Медведев, И.Н. Активность системы гемостаза у телят молочно-растительного питания / И.Н. Медведев, С.Ю. Завалишина // Доклады РАСХН. - 2012. - № 6. - С. 62-65.
92. Медведев, И.Н. Онтогенетическая динамика показателей крови у крупного рогатого скота / И.Н. Медведев, О.В. Нагорная // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. - 2014. - № 1. - С. 32-36.
93. Меры борьбы с диареями новорожденных телят / В.А. Мищенко [и др]. // Ветеринария сельскохозяйственных животных. - 2008. - № 3. - С. 18-21.

94. Метабиотики как естественное развитие пробиотической концепции / М.Д. Ардатская [и др.] // Трудный пациент. - 2017. - Т. 15. № 6-7. - С. 35-39.
95. Метаболиты *Bacillus subtilis* как новые перспективные пробиотические препараты / М.Ю. Волков [и др.] // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. - 2007. - № 2. - С. 75-80.
96. Методические рекомендации по оптимизации формирования колострального иммунитета у новорожденных животных / А.Г. Шахов [и др]. - Воронеж, 2009. - 43 с.
97. Мискевич, О.Л. Кормление телят до шестимесячного возраста / О.Л. Мискевич, Ш.С. Гафаров // Молодежь и наука. - 2016. - № 5. - С. 2.
98. Михайлова, Н.М. Биологические свойства новых изолятов *Bacillus subtilis* / Н.М. Михайлова, Л.П. Блинкова, А.Г. Гатауллин // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. - 2007. - № 4. - С. 41-46.
99. Мищенко, В.А. Проблемы обеспечения здоровья коров в промышленном животноводстве: реалии, причины их вызывающие и предлагаемые решения / В.А. Мищенко, С.Н. Турнаев // Проблемы и перспективы научно-инновационного обеспечения агропромышленного комплекса регионов: сборник докладов международной научно-практической конференции. - Курск, 2020. - С. 28-33.
100. Мищенко, В.А. Основные причины выбытия высокопродуктивных коров / В.А. Мищенко, Н.А. Яременко, Д.К. Павлов // Ветеринария. - 2005. - № 6. - С. 15.
101. Москвина, А.С. Изменение морфофизиологических показателей крови телят с возрастом и в процессе вакцинации / А.С. Москвина // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. - 2012. - № 1. - С. 28-30.
102. Мошкина, С.В. Использование бадов в кормлении как способ коррекции физиологического статуса телят / С.В. Мошкина. // Современное состояние, перспективы развития АПК и производства специализированных

продуктов питания: материалы международной научно-практической конференции. - Омск, 2020. - С. 140-143.

103. Мурленков, Н.В. Влияние пробиотика «Олин» на показатели рубцового пищеварения молодняка крупного рогатого скота / Н.В. Мурленков // Научные исследования - сельскохозяйственному производству: материалы международной научно-практической конференции. - Орел, 2018. - С. 170-175.

104. Мурленков, Н.В. Интенсивность роста молодняка крупного рогатого скота при включении про- и пребиотических препаратов / Н.В. Мурленков // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. - 2019. - № 2 (143). - С. 199-205.

105. Мурленков, Н.В. Морфобиохимический статус крови молодняка крупного рогатого скота при использовании пробиотиков / Н.В. Мурленков // Научный журнал молодых ученых. - 2018. - № 1(10). - С. 2-5.

106. Мурленков, Н.В. Пробиотик нового поколения в функциональном питании молочных телят / Н.В. Мурленков // Вестник аграрной науки. - 2019. - № 3 (78). - С. 135-143.

107. Мурленков Н.В. Проблема и факторы развития антибиотикорезистентности в сельском хозяйстве / Н.В. Мурленков // Биология в сельском хозяйстве. - 2019. - № 4 (35). - С. 11-15.

108. Мурленков, Н.В. Российский и мировой рынок кормовых пробиотиков / Н.В. Мурленков // Научный журнал молодых ученых. - 2019. - № 2 (15). - С. 5-8.

109. Мурленков, Н.В. Эффективность применения пробиотиков в технологии выращивания бычков / Н.В. Мурленков // Наука без границ и языковых барьеров: материалы международной научно-практической конференции. - Орел, 2018. - С. 98-101.

110. Мурленков, Н.В. Показатели рубцового пищеварения молодняка крупного рогатого скота при включении в рацион спорогенных пробиотиков / Н.В. Мурленков, Н.В. Абрамова // Теория и практика современной аграр-

ной науки: сборник национальной (всероссийской) научной конференции. - Новосибирск, 2018. - С. 325-328.

111. Мурленков, Н.В. Эффективность выращивания телят при использовании пробиотиков / Н.В. Мурленков, Н.В. Абрамова // Современное состояние животноводства проблемы и пути их решения: материалы международной научно-практической конференции. - Саратов, 2018. - С. 139.-141.

112. Мурленков, Н.В. Эффективность выращивания телят при включении в рацион пробиотических препаратов / Н.В. Мурленков, Н.В. Абрамова // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: материалы национальной научно-практической конференции. - Брянск, 2018. - С. 107-111.

113. Мурленков, Н.В. Эффективность применения биопрепаратов на основе бактерий рода *Bacillus* в технологии выращивания молочных телят / Н.В. Мурленков, Н.В. Абрамова // Вестник аграрной науки. -2018. - № 3 (72). - С. 92-100.

114. Мурленков, Н.В. Влияние различных доз пробиотика «Олин» на убойные и мясные качества цыплят-бройлеров // Н.В. Мурленков, К.А. Зелов // Фундаментальные основы современных аграрных технологий и техники: материалы научно-практической конференции. - Юрга, 2015. - С. 155-157.

115. Мурленков, Н.В. Влияние спорогенных пробиотиков на качество спермопродукции, переваримость питательных веществ и показатели роста племенных бычков / Н.В. Мурленков, Е.С. Морозова, А.И. Шендаков // Вестник аграрной науки. - 2021. - № 1 (88). - С. 94-98.

116. Мурленков, Н.В. Переваримости питательных веществ и морфо-биохимический статус телят при скармливании пробиотиков / Н.В. Мурленков, А.И. Шендаков // Биология в сельском хозяйстве. 2019. № 3 (34). С. 10-13.

117. Мурленков, Н.В. Функциональные особенности биопрепаратов в животноводстве и птицеводстве / Н.В. Мурленков, А.И. Шендаков // Биология в сельском хозяйстве. - 2018. - №4(21). - С. 26-29.

118. Мурленков, Н.В. Эффективность выращивания молодняка крупного рогатого скота при использовании лактулозосодержащей добавки / Н.В. Мурленков, А.И. Шендаков // Биология в сельском хозяйстве. - 2021. - № 1 (30). - С. 17-20.

119. Мурленков, Н.В. Сравнительная эффективность применения спорообразующих пробиотиков в технологии выращивания телят / Н.В. Мурленков, А.И. Шендаков, Н.В. Абрамова // Агропромышленный комплекс: контуры будущего: материалы международной научно-практической конференции. - Курск, 2018. - С. 268-271.

120. Наумова, С.В. Особенности пищеварения у телят раннего возраста / С.В. Наумова, Е.Г. Яковлева // Ветеринарный вестник. - 2010. - № 5. - С. 4-5.

121. Научные основы применения пробиотиков в птицеводстве: монография / Г.А. Ноздрин [и др.]. - Новосибирск: Изд-во Новосибирского гос. аграрного ун-та, 2005. - 222 с.

122. Николаев, С.В. Особенности изменений биохимического состава крови у телят в раннем постнатальном онтогенезе / С.В. Николаев // Международный вестник ветеринарии. - 2020. - № 4. - С. 165-169.

123. Николаева, О.Н. Метод получения экологически чистой животноводческой продукции / О.Н. Николаева // Основы и перспективы органических биотехнологий. - 2020. - № 2. - С. 38-41.

124. Новое поколение пробиотических препаратов кормового назначения / Н.А. Ушакова [и др.] // Фундаментальные исследования. - 2012. - № 1. - С. 184–192.

125. Обрывков, В.А. Морфологическая характеристика органов пищеварения телят при применении пробиотика / В.А. Обрывков, Л.В. Харитонов // Профилактика и терапия болезней сельскохозяйственных животных: сборник научных трудов. - Воронеж, 1994. - С. 147-149.

126. Овсянников, А.И. Основы опытного дела в животноводстве / А.И. Овсянников - М.: Колос, 1976. - 302 с.

127. Овчинников, А.А. Изменения гематологических показателей под влиянием кормовых добавок / А.А. Овчинников, Д.В. Чикотин // Аграрная наука - сельскому хозяйству: сборник статей. - Барнаул, 2017. - С. 171-172.

128. Определение количества жизнеспособных бактерий в пробиотике «Сорболин» с использованием усовершенствованного метода десятикратных разведений / Т.Н. Грязнева [и др.] // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. - 2017. - № 11. - С. 51-56.

129. Орлов, А.А. Пробиотики на основе лактобактерий (*Lb. Acidophilus*) для животных и человека / А.А. Орлов // Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: материалы научно-практической конференции. - Ставрополь, 2016. - С. 134-137.

130. Орлова, Т.Н. Пробиотики – перспектива животноводства / Т.Н. Орлова, Р.В. Дорофеев // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник статей в 3 книгах. Алтайский государственный аграрный университет. - Барнаул, 2017. - С. 177-180.

131. Оценка влияния пробиотика «Ветом 1.1» на некоторые показатели роста и морфобиохимического состава крови телят / С.А. Шевченко // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). - 2018. - № 4 (49). - С. 156-161.

132. Ошуркова, Ю.Л. Биологические аспекты интенсификации животноводства / Ю.Л. Ошуркова, Т.И. Глаголева // Российская сельскохозяйственная наука. - 2017. - № 5. - С. 51-53.

133. Пайтерова, В.В. Становление естественной резистентности телят в раннем постнатальном онтогенезе и влияние на нее биологически активных добавок: автореф. дис. ... канд. биол. наук / В.В. Пайтерова. - М.: 2011. - 20 с.

134. Панин, А.Н. Пробиотики: теоретические и практические аспекты / А.Н. Панин, Н.И. Малик, И.Ю. Вершинина // БИО. - 2002 (18). - № 2-3. - С. 4-7.

135. Панова, Н.А. Показатели клинического исследования крови телят разного возраста / Н.А. Панова // Академическая публицистика. - 2020. - № 12. - С. 457-460.
136. Панова, Н.А. Динамика изменения лейкоцитов в крови телят в молозивный период / Н.А. Панова, О.А. Душенина // Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГУВМ: сборник статей. – С.-Петербург, 2021. - С. 72-74.
137. Парханович, Е.Е. Показатели рубцового пищеварения и биохимический статус крови молодняка крупного рогатого скота при скармливании солода пивоваренного / Е.Е. Парханович // Зоотехническая наука Беларуси. - 2020. Т. 55. - № 2. - С. 38-47.
138. Пашник, Т.И. Пробиотик «Родафен» / Т.И. Пашник, В.А. Букурова, Е.Ю. Величко // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сборник статей по материалам 71-й научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2015 год. - Краснодар, 2016. - С. 132-133.
139. Петрукович А.Г., Дзабиев Т.Т. Пробиотики в кормлении телят / А.Г. Петрукович, Т.Т. Дзабиев // Агробизнес и экология. - 2015. Т. 2. - № 2. - С. 110.
140. Петрукович, А.Г. Пробиотики в кормлении телят / А.Г. Петрукович, Т.Т. Дзабиев // Агробизнес и экология. - 2015. Т. 2. - № 2.- С. 110.
141. Пименов, Н.В. Состояние изученности параметров гемостаза у молодняка крупного рогатого скота / Н.В. Пименов, А.В. Усков // Ветеринарная медицина. - 2008. - № 2-3. - С. 36-39.
142. Портнов, И.А. Биохимический состав крови телят раннего возраста / И.А. Портнов // Достижения химии в агропромышленном комплексе: материалы всероссийской молодежной конференции-школы. - Уфа, 2016. - С. 150-154.

143. Похиленко, В.Д. Пробиотики на основе спорообразующих бактерий и их безопасность / В.Д. Похиленко, В.В. Перелыгин // Химическая и биологическая безопасность. - 2007. - № 2(3). - С. 32-33
144. Пробиотики в животноводстве / В.И. Левахин [и др.]. // Вестник мясного скотоводства. - 2013. - № 1 (79). - С. 7-10.
145. Пробиотики и микронутриенты при интенсивном выращивании цыплят кросса Смена: монография / Г.А. Ноздрин, [и др.]. Новосибирск, 2009. 207 с.
146. Пробиотики и пребиотики в промышленном свиноводстве и птицеводстве: монография. / Д. С. Учасов, В.С. Буяров, Н.И. Ярован, И.В. Червонова, О.Б. Сеин. - Орёл: Изд-во Орёл ГАУ, 2014. - 164 с.
147. Пробиотики на основе спорообразующих микроорганизмов рода *Bacillus* и их использование в ветеринарии / Л.Ф. Бакулина [и др.]. // Биотехнология. - 2001. - № 2. - С. 48-56.
148. Пробиотические препараты: характеристика, критерии, требования к ним / О.В. Федорова [и др.] // Вестник Технологического университета. - 2016. Т. 19. - № 7. - С. 142-145.
149. Проблема функциональных нарушений пищеварения у новорожденных телят / В.И. Максимов [и др.] // Теоретические и прикладные проблемы современной науки и образования: сборник статей. - Курск, 2010. - С. 13-20.
150. Пути повышения эффективности выращивания телят / О.Г. Пискунова [и др.] // Инновационные фундаментальные и прикладные исследования в области химии сельскохозяйственному производству: материалы международной интернет-конференции. - Орел, 2010. - С. 123-126.
151. Романова, Е.М. Сезонная динамика видового состава микрофлоры кишечника телят разновозрастных групп / Е.М. Романова, А.Е. Катков // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2007. - № 2 (5). - С. 67-71.

152. Роменский, Р.В. Особенности морфологического состава крови новорождённых телят при дисфункции печени / Р.В. Роменский, Н.В. Роменская // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2011. Т. 1. - № 1. - С. 60-62.

153. Рябиков, А.Я. Физиология и биохимия пищеварения в многокамерном желудке овец и крупного рогатого скота: Монография / А.Я. Рябиков, А.М. Белобороденко, А.Д. Ромашенко - Тюмень-Омск: ГАУ Северного Зауралья, 2013. - 237 с.

154. Самбуров, Н.В. Динамика иммунологических показателей крови в постнатальном онтогенезе у поместных телок / Н.В. Самбуров // Сельскохозяйственная биология. - 2010. - № 6. - С. 100-102.

155. Сатюкова, Л.П. Современные методы определения микотоксинов в кормах / Л.П. Сатюкова, И.Р. Смирнова, А.В. Михалев // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. - 2011. - № 2 (6). - С. 37-39.

156. Сафонов, Г.Л. Пробиотики как фактор, стабилизирующий здоровье животных / Г.Л. Сафонов, Т.А. Калинина, В.А. Романова // Ветеринария. - 1992. - №7-8. - С.3-4.

157. Сергеев, В.А. Вирусы и вирусные вакцины / В.А. Сергеев, Е.А. Непоклонов, Т.И. Алипер. - М.: Библионика, 2007. - 524 с.

158. 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. 72-78.

159. Сорокулова, И.Б. Сравнительное изучение биологических свойств «Биоспорина» и других коммерческих препаратов на основе бацилл / И.Б. Сорокулова // Микробиология. - 1997. Т. 59. - № 6. - С. 43–49.

160. Споровые пробиотики / И.Г. Осипова [и др.] // Микробиология. - 2003. - № 3. - С. 113–119.

161. Ступина, Е.С. Влияние дрожжевых пробиотических добавок на переваримость питательных веществ в организме телят / Е.С. Ступина, С.Н. Бугера // Современные проблемы животноводства в условиях инновационного развития отрасли: материалы всероссийской научно-практической конференции. - Лесниково, 2017. - С. 201-205.
162. Субботин, В.В. Основные элементы профилактики желудочно-кишечной патологии новорожденных животных / В.В. Субботин, М.А. Сидоров // Ветеринария. - 2004. - №1. - С. 3-6.
163. Суворова, А.А. Пробиотики в кормлении животных / А.А. Суворова // В мире научных открытий: материалы международной студенческой научной конференции. - Ульяновск, 2017. - С. 324-326.
164. Султангазин, Г.М. Естественная резистентность телят при использовании пробиотика / Г.М. Султангазин, Г.С. Султангазина // Научное обеспечение агропромышленного производства: материалы международной научно-практической конференции. - Курск, 2018. - С. 98-102.
165. Тераевич, А.С. Аллохтонные пробиотики в животноводстве / А.С. Тераевич, И.С. Полянская, Е.Н. Закрепина // Электронный научный журнал. - 2016. - № 7 (10). - С. 38-42.
166. Тищенко, П.И. Влияние пробиотика «Тетралактобактерин» на морфологические показатели крови, естественную резистентность, переваримость питательных веществ рациона и прирост живой массы телят в молочный период выращивания / П.И. Тищенко, А.М. Корвяков // Вестник мясного скотоводства. - 2017. - № 2 (98). - С. 168-175.
167. Тищенко, П.И. Влияние скармливания пробиотика на жизнеспособность телят-молочников, использование питательных веществ рациона и продуктивность / П.И. Тищенко, А.М. Корвяков, Е.С. Петраков // Зоотехния. - 2017. - № 4. - С. 14-17.
168. Трошин, Н.А. Влияние ферментно-тканевого препарата «Интепанкстока» на пищеварение новорожденных телят / Н.А. Трошин, Г.А. Бур-

менская // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2008. - № 10. - С. 163-168.

169. Тыштыкбаева, С.Б. Коррекция морфологических показателей крови новорожденных телят / С.Б. Тыштыкбаева // Актуальные вопросы современных научных исследований: материалы международной научно-практической конференции. - Минск, 2017. - С. 194-198.

170. Федюк, Е.И. Продуктивность, откормочные качества и резистентность свиней при введении в рацион пробиотиков «Лактобифид» и «Иммунобак» / Е.И. Федюк, М.М. Кочуев // Вестник Донского государственного аграрного университета. - 2013. - № 2 (8). - С. 16-23.

171. Физиолого-биохимические особенности повышения воспроизводства и продуктивных показателей животных при интенсивных технологиях содержания: монография / Н.В. Безбородов [и др.]. - Белгород: Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина, 2015. - 342 с.

172. Харвуд, К. Бациллы. Генетика и биотехнология / К. Харвуд. - М.: Изд-во. Мир, 1992. - 472 с.

173. Хендерсон, Д. Патофизиология органов пищеварения (пер. с англ.) / Д. Хендерсон – С-Петербург: Бином, Невский Диалект, 1997. - 287 с.

174. Чегина, В.П. Часовая динамика клеток крови у телят после рождения и суточного возраста / В.П. Чегина, Л.П. Тельцов, Ю.С. Шагиахметов // Вестник ветеринарии. - 1999. - №4. - С. 12-16.

175. Черепченко, А.О. Факторы, влияющие на рост и развитие молодняка крупного рогатого скота / А.О. Черепченко, П.И. Афанасьев // Агро-ЭкоИнфо. - 2017. - № 3 (29). - С. 17.

176. Черепченко, А.О. Использование различных кормовых добавок в питании телят / А.О. Черепченко, Н.А. Жаворонко // АгроЭкоИнфо. - 2017. - № 3 (29). - С. 15.

177. Чернышкова, Е.В. Рубцовое пищеварение и продуктивность у телят при использовании сорбирующе - пробиотической добавки «Биопинулар» / Е.В. Чернышкова, О.А. Десятов, Ю.Е. Воеводин // Вестник Ульянов-

ской государственной сельскохозяйственной академии. - 2019. - № 1 (45). - С. 131-135.

178. Чурлис, Т.К. О методике определения активности, расщепляющей целлюлозу микрофлоры преджелудков у крупного рогатого скота. В кн. Кормление сельскохозяйственных животных. / Т.К. Чурлис. - М.: 1958. - С. 470-475.

179. Шахбазов, Х.С. Изменение содержания минеральных веществ в крови телят под влиянием кормовой добавки / Х.С. Шахбазов // Ветеринария и экспертиза качества товаров: материалы студенческой научной конференции. - Челябинск, 2017. - С. 205-210.

180. Шендеров, Б.А. Нормальная микрофлора кишечника и некоторые вопросы микрoэкологической экологии / Б.А. Шендеров // Антибиотики и медицинская биотехнология. - 1987. - №3. - С. 164-170.

181. Шендеров, Б.А. Микрофлора человека и животных и ее функция / Б.А. Шендеров. - М.: Грантъ, 1998. - 288 с.

182. Экобиотехнологические препараты для агропромышленного комплекса России / Е.Э. Школьников [и др.] // Вестник Казанского технологического университета. - 2014. Т. 17. - № 13. - С. 255-263.

183. Экспериментальная оценка биобезопасности генно-инженерных бактерий на модели штамма *Bacillus subtilis*, продуцирующего интерферон / В.А. Белявская [и др.] // Журнал микробиологии эпидемиологии и иммунологии. - 2001. - № 2. - С. 16-20.

184. Эрнст, Л.К. Использование рекомбинантных и нерекомбинантных микроорганизмов для оптимизации микрофлоры желудочно-кишечного тракта сельскохозяйственных животных / Л.К. Эрнст, Г.Ю. Лаптев. - М.:, 2002. - 67 с.

185. Эффективность применения пробиотиков при производстве высококачественного молока / О.С. Чеченихина [и др.] // Аграрный вестник Урала. - 2017. - № 12-2 (167). - С. 4.

186. Al-Saiady MY. Effect of probiotic bacteria on immunoglobulin G concentration and other blood components of newborn calves // *J Anim Vet Adv.* 2010. Vol. 9. p. 604-609.
187. Are uncultivated bacteria really uncultivable? / I. Dewi Puspita [and etc] // *Microbes Environ.* 2012. Vol. 27. P. 356-366.
188. Bennett J.W., Klich M. Mycotoxins // *Clinical Microbiology Reviews.* 2003. Vol. 16. No.3. P. 497-516.
189. Berghmann L.R. Wagnela S.D. Antibodies: an alternative for antibiotics? // *Poultry Science.* 2005. Vol. 84. No.4. P. 660-666.
190. Biernasiak J. Feeds with Probiotics in Animals' Nutrition // *Soybean and Nutrition.* 2011. P.182-200.
191. Boris S., Barbes C. Role played by lactobacilli in controlling the population of vaginal pathogens // *Microbes and Infecion.* 2005. Vol. 2. No.5. P. 543-546.
192. Brearley J.C., Dobson H., Jones R.S. Investigations into the effect of two sedatives on the stress response in cattle // *J. Vet. Pharmacol. Ther.* 1990. Vol. 13. No 4. P. 367-377.
193. Caldini G., Trotta F., Cenci G. Inhibition of 4-nitroquinoline-1-oxide genotoxicity by *Bacillus* strains // *Res. Microbiol.* 2002. Vol. 153. P. 165–171.
194. Casewell M., Friis C., Marco E. The European ban on growth promoting antibiotics and emerging consequences for human and animal health // *Journal of Antimicrobial Chemotherapy.* 2005. Vol. 52. No.2. P. 159-161.
195. Cavazzoni B., Adami A., Castrovilli C. Performance of broiler chickens supplemented with *Bacillus coagulans* as probiotic // *Brit. Poult. Sci.* 1998. Vol. 39. P. 526–529.
196. Changes in fecal microflora induced by intubation of mice with *Bacillus subtilis* (natto) spores are dependent upon dietary components / T. Hosoi [and etc] // *Can. J. Microbiol.* 1999. Vol. 45. P. 59–66.
197. Chaucheyras-Durand F, Durand H. Probiotics in animal nutrition and health // *Benef Microbes.* 2010. Vol. 1. p. 3-9.

198. Differing effects of 2 active dried yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) strains on ruminal acidosis and methane production in nonlactating dairy cows / YH. Chung [and etc] // *J Dairy Sci.* 2010. Vol. 94. p. 2431-2439.
199. Effect of age on enzyme activities of abomasum and pancreas of the preruminant calf / P. Guilloteau [and etc] // *Les colloques de l'INRA: Inst. nat. de la recherche agronomique.* 1983. Vol. 2. No 16. P. 351-355.
200. Effect of chelated chromium supplementation on lactation performance and blood parameters of holstein cows under heat stress / MA. Al-Saiady [and etc] // *Anim Feed Sci Technol.* 2004. Vol. 117. p. 223-233.
201. Effect of lactic acid bacteria and lactose on growth performance and intestinal microbial balance of artificially reared calves / LS. Frizzo [and etc] // *Livest Sci.* 2011. Vol. 140. p. 246-252.
202. Effects of lactic acid-forming bacteria on *Vibrio comma* inoculated into intestinal segments of rabbits / Z. Hattori [and etc] // *Bacteriol.* 1965. Vol. 90. P. 541-545.
203. Effects of supplementation of lactic acid bacteria on growth performance, blood metabolites and fecal coliform and lactobacilli of young dairy calves / J. Bayatkouhsar [and etc] // 2013. *Anim Feed Sci Technol.* Vol. 186. p. 1-11.
204. Enzyme potentialities of the abomasum and pancreas of the calf / P. Guilloteau [and etc] // *Reprod. Nutrit. Developpement.* 1985. Vol. 25. No 3. P. 481-493.
205. Fuller R. Gibson G. Modification of the intestinal microflora using probiotics and Prebiotics // *Scandinavian Journal of Gastroenterology Supplement.* 1997. Vol. 222. P. 28-31.
206. Gaggia F., Mattarelli P., Biavati B. Probiotics and prebiotics in animal feeding for safe food production // *Int J Food Microbiol.* 2010. Vol. 141. p. 15-28.
207. Giannenas I. Assessment of dietary supplementation with probiotics on performance, intestinal morphology and microflora of chickens infected with *Eimeria tenella* // *Veterinary Parasitology.* 2012. Vol. 188. P. 31-40.

208. Gibson G.R., Roberfroid M.B. Dietary modulation of the colonic microbiota: introducing the concept of probiotics // *J Nutr.* 1995. P. 1401–1412.
209. Growth characteristics of calves fed an intensified milk replacer regimen with additional lactoferrin / KE. Cowles [and etc] // *J Dairy Sci.* 2006. Vol. 89. p. 4835-4845.
210. Guarner F., Mary Sanders E. Eliakim R. WGO Global Guideline. New York, 2017. 37 p.
211. Guilloteau P., Corring T., Toullec R. Abomasum and pancreas enzymes in the newborn ruminant: Effect of species, breed, sex and weight // *Nutrit. Rep. intern.* 1985. Vol.31. No 6. P. 1231-1236.
212. Guilloteau, P. Enzyme potentialities of the abomasum and pancreas of the calf // *Reprod. Nutrit. Developpement.* 1984. Vol. 24. No 3. P. 315-325.
213. Hathewey C.L. Toxigenic clostridii // *Clinical Microbiology Reviews.* 1990. Vol. 3. P. 66–98.
214. Hawrelak J. Probiotics // *Textbook of Natural Medicine.* 2013. P. 979-94.
215. Isolation and characterization of cellulose-decomposing bacteria inhabiting sawdust and coffee residue composts / M. Fathallah Eida [and etc] // *Microbes Environ.* 2012. Vol. 27. p. 226-233.
216. Jadamus A., Vahjen W., Simon O. Studies on the mode of action of probiotics: effects of the sporespecific dipicolinic acid on selected intestinal bacteria // *J. Agr. Sci.* 2005. Vol. 143. P. 529–535.
217. Khalighi A., Behdani R., Kouhestani S. Probiotics: A Comprehensive Review of Their Classification, Mode of Action and Role in Human Nutrition. – URL: <http://dx.doi.org/10.5772/63646> (Дата обращения: 9.12.2017)
218. Lilly D.M., Stillwell R.H. Probiotics: growth-promoting factors produced by microorganisms // *Science (New York, NY).* 1965. Vol. 147. P. 747–765.
219. Parker R. Probiotics, the other half of the antibiotic story // *Animal Nutrition and Health.* 2014. Vol. 29. P. 4–8.

220. Probiosis in sowbs by administration of *Bacillus toyoi* spores during late pregnancy and lactation: effetc on their status/performance and on litter characteristics / Stamati S. [and etc] // *Int. J. Probiotics and Prebiotics*. 2006. Vol. 1. No 1. P. 33–40.

221. Rychen G., Nunes S.C. Effetcs of microbial probiotic on postplandial porto-arterial concentracion differencens of glucose, galactose und aminonitrogen in the growing pig // *Reprod. Nutrit. De-velopm*. 1993. Vol. 33. No 6. P. 531-539.

222. Samanya M., Yamauchi K.E. Histological alterations of intestinal villi in chickens fed dried *Bacillus subtilis* var. natto // *Compar. Biochem. and Physiol. Ser. A. Mol. and Integr. Physiol*. 2002. Vol. 133. P. 95–104.

223. Savage D.C. Mechanisms by which indicenous microorganisms colozize gastrointestinal epithelial surfaces // *Prog. Fd.Nutr. Sc*. 1983. Vol. 7. P. 65-74.

224. Targeting therapy to minimize antimicrobial use in preweaned calves: Effetcs on health, growth, and treatment costs / DA. Moore [and etc] // *J Dairy Sci*. 2009. Vol. 92. p. 4707-4714.

225. The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic / C. Hill [and etc] // *Nature Reviews Gastroenterolog*. 2014. Vol. 11. No 8. 506-514 p.

226. Treatment, promotion, commotion: Antibiotic alternatives in food-producing animals / HK. Allen [and etc] // *Trends Microbiol*. 2013. Vol. 21. p. 114-119.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Основной рацион телят

| Показатель, кг | Возраст, мес. | | | | | |
|------------------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ЗЦМ «Формулак 16» | 6 | 5 | 1,5 | - | - | - |
| Сено люцерновое | 0,1 | 0,5 | 0,7 | 0,9 | 0,8 | 1,4 |
| Силос кукурузный | - | 0,9 | 1,2 | 4,0 | 3,0 | 4,0 |
| Комбикорм | 0,2 | 0,6 | 1,4 | 1,9 | 2,4 | 3,9 |
| В рационе содержится: | | | | | | |
| ЭКЕ | 1,92 | 2,3 | 2,8 | 3,1 | 3,51 | 3,7 |
| обменная энергия, МДж | 14,6 | 21,3 | 24,8 | 29,5 | 34,3 | 38,9 |
| сухое вещество, г | 1,1 | 1,3 | 2,2 | 3,2 | 3,1 | 3,6 |
| сырой протеин, г | 236 | 348 | 403 | 421 | 544 | 586 |
| переваримый протеин, г | 223 | 296 | 349 | 381 | 409 | 420 |
| сырая клетчатка, г | 58,4 | 162,3 | 427 | 641 | 534,7 | 645,3 |
| сахар, г | 249 | 256 | 134 | 102 | 249 | 313,7 |
| сырой жир, г | 213,9 | 229,3 | 138,9 | 142,2 | 159,7 | 164,0 |
| соль поваренная, г | 3 | 10 | 15 | 15 | 20 | 20 |
| кальций, г | 7,9 | 11 | 16,7 | 24,3 | 26,6 | 31,9 |
| фосфор, г | 6,5 | 9,4 | 12,3 | 13,1 | 17,6 | 16,2 |
| магний, г | 0,7 | 2,4 | 4,6 | 5,9 | 6,3 | 6,9 |
| калий, г | 8,9 | 16,1 | 24,9 | 31,4 | 42,7 | 47,9 |
| сера, г | 2,3 | 4,2 | 4,8 | 5,7 | 7,3 | 8,3 |
| железо, мг | 38,3 | 43,5 | 335 | 492 | 629,7 | 823 |
| цинк, мг | 2,6 | 59 | 75,9 | 90,8 | 180,3 | 216,7 |
| кобальт, мг | 0,4 | 0,5 | 0,7 | 0,8 | 4,6 | 4,8 |
| марганец, мг | 2,4 | 40,1 | 79,1 | 97,2 | 324 | 442 |
| йод, мг | 0,3 | 0,5 | 0,4 | 0,7 | 0,6 | 0,8 |
| каротин, мг | 5,3 | 16,5 | 44,9 | 91,8 | 365 | 485,0 |

Рецепт полноценного комбикорма

Комбикорм КК 62 предназначен для телят в период с 1 до 4 месяцев.

Состав

| Состав | В рецепте, % |
|--------------------|---------------------|
| Пшеница | 36,74 % |
| Ячмень без пленок | 20,00 % |
| Шрот соевый | 20,80 % |
| Кукурузный глютен | 3,50 % |
| Масло подсолнечное | 1,00 % |
| Дрожжи кормовые | 3,00 % |
| Соль поваренная | 0,66 % |
| Монокальцийфосфат | 1,50 % |
| Известняковая мука | 1,80 % |
| Юнилак | 10,00 % |
| Премикс 1% КК-63 | 1,00 % |

Показатели качества

| Наименование | Ед. изм. | Расчет |
|---------------------|-----------------|---------------|
| ОЭ КРС | мДж/кг | 10,6 |
| Кормовые единицы | в 100 кг. | 105 |
| Сырой протеин | % | 22,44 |
| Сырой жир | % | 2,61 |
| Сырая клетчатка | % | 2,79 |
| Лизин | % | 0,90 |
| Метионин + цистин | % | 0,57 |
| Треонин | % | 0,67 |
| Триптофан | % | 0,25 |
| Са | % | 1,09 |
| Р | % | 0,80 |
| Р усвояемый+Ф | % | 0,52 |
| Р усвояемый | % | 0,51 |
| Na | % | 0,30 |
| Cl | % | 0,56 |
| NaCl | % | 0,70 |

Дополнительно введено БАВ в 1 кг комбикорма, не менее:

| Наименование | Ед. изм. | Значение |
|---------------------|-----------------|-----------------|
| Витамин А | тыс.МЕ | 34,75 |
| Витамин D3 | тыс.МЕ | 7,00 |
| Витамин Е | мг | 173,75 |
| Витамин К3 | мг | 6,95 |
| Витамин В1 | мг | 3,48 |
| Витамин В2 | мг | 17,38 |
| Витамин В3 | мг | 52,12 |
| Витамин В5 | мг | 104,25 |
| Витамин В6 | мг | 10,42 |
| Витамин В12 | мг | 0,070 |
| Витамин Вс | мг | 3,48 |
| Fe | мг | 20,00 |
| Cu | мг | 5,00 |
| Zn | мг | 70,00 |
| Mn | мг | 70,00 |
| Co | мг | 2,50 |
| I | мг | 1,50 |
| Se | мг | 0,40 |

Характеристика заменителя цельного молока

«ФОРМУЛАК - 16»

ЗАМЕНИТЕЛЬ ЦЕЛЬНОГО МОЛОКА

ООО «БЕЛРУСПРОДУКТ» Волоколамское ш., д. 73 Москва, Россия, 125424

E-mail: inforaprodivest-feed.ru

«Формулак-16» – качественный и недорогой заменитель цельного молока для выпойки телят, который по питательности и содержанию макроэлементов практически не уступает натуральному молоку, а по содержанию витаминов и микроэлементов превосходит его.

| Состав | Соотношение |
|--|--------------------|
| Протеин сырой | не менее 22,0% |
| Жир сырой | не менее 16,0% |
| А (ретинол) | 50 000 МЕ |
| Углеводы | не менее 48,0% |
| Д ₃ (холикальциферол) | 9500 МЕ |
| Зольный остаток | не более 9,0% |
| Е (токоферол) | 50 мг |
| Влага | не более 5,0% |
| К ₃ (фитодианин) | 8 мг |
| В ₁ , В ₂ , В ₃ , В ₆ , В ₁₂ , В ₅ | 119 мг |
| Са (кальций) | 1,5% |
| Р (фосфор) | 0,9% |
| Na (натрий) | 0,6% |
| К (калий) | 1,9% |
| С (аскорбиновая к-та) | 120 мг |
| Fe (железо) | 110 мг |
| Cu (медь) | 30 мг |
| Mg (магний) | 30 мг |
| Лизин | 1,55% |
| Zn (цинк) | 30 мг |
| Co (кобальт) | 3 мг |
| Треонин | 1,00% |
| J (иод) | 1 мг |

Рекомендации по приготовлению: Возьмите примерно половину (4-5 л) необходимого количества чистой воды с температурой 50-55°C. Постепенно добавьте 1 кг ЗЦМ и хорошо размешайте до получения однородной смеси. Добавьте чистую теплую воду до необходимого количества жидкого ЗЦМ (9-10 л). Немедленно выпаивайте телятам, пока смесь сохраняет температуру 38-40°C.

| Возраст молодняка | Кратность выпойки молочных кормов |
|--------------------------|---|
| 1-2 день | 1,5-2 литра молозива 3-4 раза в день |
| 3-4 день | 2 литра 3 раза в день |
| 5-6 день | 2,5-3 л коровьего молока 2 раза в день |
| 7-14 день | 3 л коровьего молока 2 раза в день |
| 15-16 день | 2 раза в день по 3 л (75% коровье молоко 25% Формулак 16) |
| 17-18 день | 2 раза в день по 3 л (50% коровье молоко 50% Формулак 16) |
| 19 день | 2 раза в день по 3 л (25% коровье молоко 75% Формулак 16) |
| 3-5 неделя | 2 раза в день по 3 л Формулак 16 |
| 6-9 неделя | 2 раза в день по 2,5 л ФОРМУЛАК 16 |
| 10-11 неделя | 2 раза в день по 2, л ФОРМУЛАК 16 |
| Далее | 2 раза в день по 1,5л ФОРМУЛАК 16 |

Упаковка: трёхслойные бумажные мешки с полиэтиленовым вкладышем, вес 25 кг.

Срок годности: 9 месяцев с даты производства.