

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



На правах рукописи

КРАСНОПОЛЬСКИЙ ВЛАДИМИР ВЛАДИМИРОВИЧ

**ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО АКТИВАТОРА МИКРОФЛОРЫ РУБЦА
МЕГАБУСТ РУМЕН НА ДОЙНЫХ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ**

Специальность 4.2.1. – Патология животных, морфология,
физиология, фармакология и токсикология

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Научный руководитель:
доктор биологических наук, профессор
Менькова Анна Александровна

Брянск - 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	10
1.1 Роль молочного скотоводства в России	10
1.2. Факторы, влияющие на молочную продуктивность коров	15
1.3. Применение кормовых добавок в рационах крупного рогатого скота	20
1.4. Особенности пищеварения у жвачных животных	22
1.5. Микробиом рубца.....	28
1.6. Связь организма животного и микробиома рубца	35
2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	40
2.1. Место и схема проведения опыта	40
2.2 Методы проведения исследований	43
3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	48
3.1. Условия содержания и кормления коров	48
3.2. Физиологические показатели коров	51
3.3. Морфологические и биохимические показатели крови	52
3.4. Качественные и количественные изменения микробиома рубца	57
3.5. Влияние активатора рубца «МегаБуст Румен» на микробиоценоз толстого кишечника у коров	61
3.6. Показатели воспроизводства коров	62
3.7. Молочная продуктивность и качественные показатели молока	63
3.8. Экономическая эффективность использования активатора рубца «МегаБуст Румен» в рационах коров.	67
3.9. Производственная проверка результатов научно-хозяйственного опыта.	68
4. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ	71
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	75
Рекомендации производству	77
Перспективы дальнейшей разработки темы	77
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	78
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	79
ПРИЛОЖЕНИЯ	118

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследований. Животноводство, в особенности скотоводство, играет критически важную роль в обеспечении людей питательными веществами. Мясо и молочные продукты крупного рогатого скота являются основным источником белка, незаменимых аминокислот и различных микроэлементов в рационе человека [9]. Поэтому, процветание скотоводства напрямую связано с улучшением уровня жизни населения. Однако, для дальнейшего развития этой отрасли необходимо решить проблему обеспечения крупного рогатого скота достаточным количеством высококачественных кормов [111]. Это означает оптимизацию всей кормовой базы – от выращивания кормовых культур до их хранения и рационального использования. Без решения этого вопроса устойчивое развитие скотоводства невозможно [49].

Эффективность животноводства, особенно молочного скотоводства, напрямую зависит от качества и организации кормления животных [14,39]. Глобальный опыт показывает, что до 65% успеха в повышении продуктивности и снижении себестоимости продукции определяется именно рациональным кормлением [244]. Это ключевой фактор конкурентоспособности и рентабельности отрасли в условиях современной рыночной экономики, где требуется не только высокопродуктивное поголовье, но и надежная, хорошо организованная кормовая база, способная обеспечить животных всеми необходимыми питательными веществами [124,260].

Однако, анализ текущего состояния кормовой базы в большинстве регионов выявляет серьезные недостатки. Часто наблюдается существенный дефицит высокобелковых и углеводных кормов, а также других важных компонентов, необходимых для сбалансированного питания животных [258]. Это приводит к тому, что генетический потенциал высокопродуктивных пород скота, выведенных селекционерами, не реализуется в полной мере. Животные попросту не получают необходимого количества питательных веществ для достижения максимальной продуктивности. В результате мы имеем более низкие надои молока, меньший прирост массы у мясного скота, и, как следствие, снижение общей эффективности

животноводческого производства [76].

Поэтому, совершенствование кормовой базы и оптимизация систем кормления являются важнейшими задачами для современной сельскохозяйственной науки и практики [106]. Перед нами стоит необходимость обеспечения поголовья полноценным, сбалансированным питанием, что позволит не только увеличить производство молока и другой животноводческой продукции, но и обеспечить потребности населения в качественных отечественных продуктах питания, снизив зависимость от импорта. Решение этой задачи имеет огромное значение для экономической безопасности страны и продовольственного суверенитета [99].

Обеспечение животных полноценными кормами – это первостепенная задача для всех производителей животноводческой продукции [322]. Именно от этого зависит экономическая эффективность производства и, как следствие, ценовая политика на рынке. Для рационального использования кормов необходима разработка сбалансированных рационов питания, учитывающих возраст, породу, физиологическое состояние животных, а также сезонные изменения. Оптимизация структуры рационов и типов кормления – это путь к повышению продуктивности и снижению затрат [100].

Однако, резервы повышения эффективности животноводства не ограничиваются только совершенствованием основных рационов. Существуют дополнительные возможности, связанные с использованием побочных продуктов перерабатывающей промышленности [3]. К ним относятся побочные продукты переработки технических культур, которые, при правильном использовании, могут стать ценным дополнением к основному корму, снижая затраты на приобретение дорогостоящих кормовых компонентов. Кроме того, широкое применение премиксов и различных кормовых добавок, содержащих необходимые витамины, микроэлементы и другие биологически активные вещества, позволяет улучшить усвоение питательных веществ из корма и повысить общую продуктивность животных [231,236,241,259,320].

В заключении можно сказать, что повышение эффективности молочного

скотоводства и всего животноводства в целом требует комплексного подхода, включающего в себя селекцию высокопродуктивных пород, создание надежной кормовой базы, разработку и внедрение сбалансированных рационов питания, использование побочных продуктов перерабатывающей промышленности и кормовых добавок. Только систематическая и целенаправленная работа во всех этих направлениях позволит достичь значительного прогресса в развитии отрасли, повысить конкурентоспособность отечественных производителей и обеспечить население качественными продуктами питания. Необходимо также учитывать постоянное совершенствование технологий кормления, мониторинг состояния здоровья животных и внедрение инновационных решений для повышения эффективности всего производственного процесса [85].

Актуальность данной темы заключается в многоплановости, комплексности исследований и поиске новых путей нормализации полезной микрофлоры в организме животных. В последнее время одним из относительно новых активаторов микрофлоры рубца стал отечественный препарат МегаБуст Румен.

Степень разработанности темы. Изучению влияния на продуктивные показатели сельскохозяйственных животных активатора рубца МегаБуст Румен посвятили свои работы Д. Григорьев, Д. Пирогов, Д. Фризен (2020), Н.С. Баранова, Г.Е. Хоштария (2023).

Однако, в наших исследованиях впервые представлены комплексные результаты по изучению влияния данной кормовой добавки на микробиом рубца, микробиоценоза толстого кишечника исследуемых животных и их молочную продуктивность.

Цель и задачи исследований. Целью исследований являлось изучение влияния комплексного активатора микрофлоры рубца МегаБуст Румен на обмен веществ, рубцовое пищеварение, микробиоценоз толстого кишечника, молочную продуктивность и качество молока коров голштинской породы.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

- изучить морфо-биохимические показатели крови коров при использовании добавки «МегаБуст Румен»;

- определить влияние активатора рубца на количественный состав микроорганизмов рубца и микробиоценоза толстого кишечника;
- изучить влияние добавки на воспроизводительную функцию коров;
- установить влияние МегаБуст Румен на показатели молочной продуктивности;
- дать экономическую оценку эффективности и целесообразности применения активатора микрофлоры рубца в условиях промышленной технологии производства молока.

Научная новизна работы заключается в том, что впервые доказано влияние изменения состава микробиоты рубца и микробиоценоза толстого отдела кишечника под действием активатора микрофлоры рубца «МегаБуст Румен».

Выявлено, что применение в рационах лактирующих коров активатора микрофлоры рубца сопровождается оптимизацией работы механизмов обменных процессов, микробного состава рубца и толстого отдела кишечника, оказывающих положительное влияние на увеличение молочной продуктивности.

Результаты проведенных исследований расширяют существующие представления о влиянии «МегаБуст Румен» на активность обменных процессов у лактирующих коров.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая значимость работы заключается в углублении знаний, имеющихся в физиологии об обменных процессах, протекающих в организме коров при использовании активатора рубца в кормлении лактирующих коров. Данная работа освещает аспект применения новых кормовых добавок, расширяющих кормовую базу скотоводства и повышающих питательную ценность рационов для лактирующих коров.

Исследования направлены на решение одной из задач Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017 - 2025 годы, создание и внедрение технологий производства высококачественных кормов, кормовых добавок для животных и лекарственных средств для ветеринарного применения.

Результаты научно-хозяйственных опытов показали экономическую

целесообразность введения в рационы коров голштинской породы комплексного активатора микрофлоры рубца МегаБуст Румен в количестве 100 г на голову в сутки.

Полученные результаты исследований вносят теоретический и практический вклад в изучение вопросов повышения продуктивных показателей крупного рогатого скота при совершенствовании рационов кормления, рекомендуется использовать в учебном процессе высших и средних учебных заведений при изучении дисциплин «Физиология животных» «Кормление животных с основами кормопроизводства», «Внутренние незаразные болезни животных», «Биология и патология жвачных животных».

Полученные результаты исследований прошли производственную проверку, что отражено в актах внедрения в производство.

Научная идея принадлежит автору, которая определена направлением и проведением научного поиска, разработкой методики, организацией и проведением исследований, обработкой, систематизацией, обобщением и интерпретацией данных, научным обоснованием выводов и предложений производству, подготовкой рекомендаций и внедрением в производство через участие в обучающих семинарах и конференциях.

Методология и методы исследования. Научные исследования проводились на животноводческом предприятии Московской области ООО «Ступинская Нива» ЖК Бортниково, в лицензионной лаборатории территориального ветеринарного управления № 5 «Ветеринарная станция по г. о. Домодедово и Подольск». Объектом исследований стали дойные коровы.

Для проведения исследований использовались следующие методы:

- Биохимические, изучены морфо-биохимический состав крови подопытных животных, проведен микробиологический анализ содержимого рубца коров и микробиоценоза кишечника;
- Зоотехнические: рассчитаны показатели молочной продуктивности коров;
- Статистические, были рассчитаны средние значения анализируемых

показателей молочной продуктивности, живой массы, биохимических показателей;

- Экономические, рассчитана экономическая эффективность проведенных исследований.

Полученный материал обработан на персональном компьютере методом вариационной статистики с использованием программного пакета MS Excel.

Основные положения, выносимые на защиту.

1. Использование активатора микрофлоры рубца «МегаБуст Румен» в кормлении лактирующих коров сопровождается активизацией обменных процессов, обуславливает оптимизацию морфо-биохимических характеристик гомеостаза.

2. Применение кормовой добавки вызывает нормальное соотношение микроорганизмов рубца и микробиоценоза толстого отдела кишечника.

3. Использование «МегаБуст Румен» поддерживает сохранение и совершенствование воспроизводительной способности.

4. Скармливание активатора микрофлоры рубца способствует увеличению молочной продуктивности у лактирующих коров.

5. Обоснование экономической целесообразности использования «МегаБуст Румен».

Степень достоверности. Экспериментальные данные были получены на значительно большом фактическом материале.

Результаты, полученные при проведении исследований, гарантировали направленное использование современных на сегодняшний день как биохимических, так и зоотехнических, биометрических методов и полнотой рассмотрения предмета исследований. В процессе исследований достоверные результаты, полученные в результате научно-производственного эксперимента, подтвердились за счет четко разработанной методики и биометрической обработки полученных материалов. На основании статистически общеустановленных методов на ПК с использованием программы «Microsoft Excel» с дальнейшим определением достоверности разницы по критерию

Стюдента была проведена биометрическая обработка цифрового материала.

Апробация и публикации результатов диссертации. Исследования диссертационной работы (основные положения и результаты) доложены, обсуждены и одобрены на конференциях различного уровня: Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства», посвященная 90-летию со дня рождения доктора биологических наук, профессора Егора Павловича Ващекина (Брянск, 2023); III этап Всероссийского конкурса на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых аграрных образовательных и научных организаций России 2024 номинация «Ветеринария» (Москва, 2024).

Реализация полученных результатов исследований. Полученные в ходе научных исследований положительные результаты внедрены на животноводческом комплексе Бортниково Ступинского района Московской области, включены в образовательный процесс на факультете ветеринарной медицины и биотехнологии в ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет.

Публикации результатов исследований. Автором опубликовано по теме диссертации 6 работ, из них 3 - в изданиях, включенных в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов, утвержденных ВАК Министерства образования и науки России и рекомендованных для публикации основных научных результатов диссертации на соискание ученой степени.

Объем и структура кандидатской. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследований, результатов исследований, заключения. Она изложена на 121 странице с включением 16 таблиц, 7 рисунков. В список литературы входит 333 источников, 66 из которых – зарубежных авторов.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Роль молочного скотоводства в России

Молочное скотоводство играет важную роль в сельском хозяйстве Российской Федерации, фокусируясь на производстве молока. Россия занимает лидирующие позиции в мире как по производству, так и по потреблению этого продукта [49]. Молоко является ключевым элементом питания, поскольку содержит жизненно важные питательные вещества, включая кальций, витамины D и B12, минералы и йод. Начиная с младенчества, молоко служит основой рациона человека, обеспечивая рост и развитие [29,32]. По этой причине, молоко признано основным продуктом питания во всем мире, а в России его производство и потребление находятся под контролем государства, так как существенно влияют на продовольственную безопасность и независимость страны [235].

В Доктрине продовольственной безопасности РФ (2020) [6] установлен целевой показатель самообеспечения молоком на уровне не менее 90%. Однако, согласно данным Министерства сельского хозяйства РФ за 2022 год, произведено было лишь 32,6 млн тонн молока, что покрывает лишь около 60% потребностей населения. Тем не менее, "Союзмолоко" утверждает, что при реализации грамотной государственной стратегии развития молочной отрасли, достижение целевых показателей продовольственной независимости возможно в течение ближайших трех-четырех лет [38].

В то же время, существует мнение, что текущая ситуация в молочном секторе не столь оптимистична. Некоторые эксперты считают, что введенные ранее ограничения на импорт продовольствия, включая молочную продукцию, не привели к ожидаемым результатам на продовольственном рынке [264]. По данным молочного союза, поголовье крупного рогатого скота молочного и мясного направлений достигло рекордно низкого уровня. Уровень потребления молока в России значительно отстает от рекомендуемых норм. В 2024 году потребление составило 247 кг на человека, в то время как Минздрав рекомендует 322 кг молока и молочных продуктов в год (Приказ № 614 от 19 августа 2016 г.) [171].

Молочное скотоводство играет ключевую роль в агропродовольственном комплексе нашей страны, и его значение трудно переоценить. Эта отрасль не только обеспечивает население необходимыми молочными продуктами, но и выполняет важную функцию в соответствии с медицинскими нормами потребления [138]. Важно отметить, что молочные продукты занимают значительную долю в структуре валовой продукции сельского хозяйства, что непосредственно влияет на общую эффективность аграрной экономики [89].

Ситуация с производством молока в России и обеспечением рынка молочными изделиями требует особого внимания со стороны государственных органов [186]. Особенно актуально это стало после вступления нашей страны в Всемирную торговую организацию (ВТО), что привнесло новые вызовы. В частности, наблюдается рост ценового дисбаланса между энергоресурсами и продукцией животноводства. Это создает дополнительные трудности для производителей молока, которые и без того сталкиваются с технико-технологической отсталостью своего сектора [51].

Кроме того, отрасль испытывает нехватку высококвалифицированных кадров [87], что также усугубляет ситуацию. В условиях растущей конкуренции, особенно со стороны иностранных поставщиков, российские молочные производители вынуждены искать пути повышения своей конкурентоспособности. Это требует внедрения новых технологий, модернизации оборудования и повышения квалификации работников.

Таким образом, повышение эффективности молочного скотоводства становится не просто желательной задачей, а важнейшим условием для стабилизации экономики страны в целом. Устойчивое развитие этой отрасли является залогом повышения продовольственной безопасности, что в свою очередь влияет на уровень жизни населения. Важно, чтобы государство активно поддерживало молочное скотоводство, создавая благоприятные условия для его развития и решая возникающие проблемы. Это включает в себя как финансовую поддержку, так и помощь в внедрении современных технологий, что позволит не только улучшить качество продукции, но и повысить ее доступность для потребителей.

При проведении исследований [216,222,248], касающихся эффективного развития молочного скотоводства, необходимо учитывать ряд его уникальных характеристик, которые отличают эту подотрасль от других сегментов сельского хозяйства. Прежде всего, следует отметить, что молоко, как основная продукция молочного скотоводства, относится к категории социально значимых товаров. Это означает, что на него всегда существует стабильный спрос как со стороны промышленных предприятий, так и со стороны конечных потребителей. Молоко является важным продуктом питания, и его потребление не зависит от сезонных колебаний, что придает дополнительную стабильность этой отрасли.

Кроме того, молочные коровы играют ключевую роль в производственном процессе [57]. Они не просто средства производства, а активные участники, от которых зависит конечный результат – объем производимого молока. Поэтому правильное содержание и рациональное кормление этих животных становятся одними из основных факторов, влияющих на продуктивность. Неправильное или недостаточное кормление может существенно снизить объемы производства молока, и такие убытки невозможно будет компенсировать в будущем. Это подчеркивает важность тщательного подхода к вопросам кормления и ухода за молочными коровами.

Одной из отличительных черт молочного скотоводства является то, что молоко производится и реализуется в течение всего года. Это обеспечивает сельскохозяйственным товаропроизводителям стабильный доход на протяжении всего календарного года, что является важным фактором для финансовой устойчивости хозяйств [232]. Однако, несмотря на круглогодичность производства, необходимо учитывать, что недостатки в кормлении и уходе за коровами могут привести к значительным потерям, которые невозможно восполнить в будущем.

Также следует отметить специфику экономики молочного скотоводства, которая заключается в особенностях формирования затрат [147]. В этой подотрасли выделяются постоянные и переменные затраты. Постоянные затраты, такие как содержание животноводческих помещений, страховые и арендные платежи, не зависят от объема производства. В то время как переменные затраты, включая

расходы на корма и оплату труда основных работников, напрямую связаны с размером производства. Это создает определенные сложности в планировании и управлении финансами.

К тому же, молочное скотоводство характеризуется самым длинным периодом оборачиваемости вложенных финансовых средств [108]. Это делает его менее привлекательным для инвесторов, которые предпочитают более быстрые и менее рискованные способы вложения капитала. Долгосрочные инвестиции в данную отрасль требуют от инвесторов высокой степени терпения и готовности к рискам.

Еще одной важной особенностью является высокая зависимость молочного скотоводства от растениеводства. Это создает дополнительные риски, связанные с изменениями климатических условий, которые могут негативно сказаться на урожайности кормовых культур. Важно отметить, что в структуре себестоимости молока затраты на корма могут достигать до 70%, что подчеркивает значимость растениеводства для стабильности молочного производства [146].

Наконец, значительная часть произведенной молочной продукции используется внутри хозяйств, что также влияет на общую экономику молочного скотоводства. Внутрихозяйственное потребление может помочь снизить затраты на реализацию продукции, однако это также означает, что часть возможного дохода не поступает на рынок [257].

Таким образом, эффективное развитие молочного скотоводства требует комплексного подхода, учитывающего все вышеуказанные аспекты, чтобы обеспечить устойчивое и прибыльное производство в долгосрочной перспективе.

В современных условиях молочное скотоводство сталкивается с рядом серьезных проблем, которые существенно затрудняют его развитие. Одной из наиболее острых проблем является значительное сокращение поголовья коров, что, в свою очередь, приводит к уменьшению объемов производства молока. Это сокращение крайне негативно сказывается на рентабельности подотрасли, которая на сегодняшний день остается на низком уровне и не обеспечивает необходимых условий для полноценного воспроизводства [203,264]. Важно понимать, что любая

экономическая система, включая молочное скотоводство, может успешно функционировать только при условии своего постоянного воспроизводства.

Способность экономической системы к расширенному воспроизводству напрямую зависит от прибыли, которую она получает в результате реализации произведенных товаров, выполнения работ и оказания услуг. Размер этой прибыли, в свою очередь, определяется многими факторами, среди которых можно выделить затраты на единицу продукции, цены на нее и объемы реализации. Исследования показывают [102], что основными факторами, способствующими снижению объемов производства и низкой экономической эффективности молочного скотоводства, являются несколько ключевых моментов.

Во-первых, существует явный диспаритет цен между продукцией сельского хозяйства и промышленности. Это означает, что цены на молоко и молочные продукты не соответствуют реальным затратам на их производство, что делает их менее привлекательными для производителей. Во-вторых, слабая государственная поддержка молочного скотоводства также играет важную роль. Без должной финансовой и организационной помощи со стороны государства, производители сталкиваются с трудностями в модернизации и развитии своих хозяйств.

Кроме того, монополистическое положение перерабатывающих предприятий создает серьезные проблемы для молокопроизводителей [81]. Эти предприятия устанавливают необоснованные цены на закупаемое молоко, что приводит к снижению доходов фермеров и снижению их мотивации к производству. Внутрихозяйственные проблемы также не следует игнорировать. К ним относятся низкая мотивация труда среди работников молочного скотоводства, отсутствие контроля за расходованием ресурсов, нарушение технологической дисциплины, а также недостаточная квалификация руководителей и специалистов в данной области [191].

Техническая и технологическая отсталость молочного скотоводства также является значительной преградой на пути его развития. Многие фермерские хозяйства не располагают современным оборудованием и технологиями, что ограничивает их производственные возможности. Наконец, низкая инвестиционная

привлекательность подотрасли делает ее менее интересной для потенциальных инвесторов, что дополнительно усугубляет проблемы, с которыми сталкивается молочное скотоводство [4].

Все эти факторы в совокупности создают сложную ситуацию, требующую комплексного подхода к решению существующих проблем и разработке эффективных мер по поддержке и развитию молочного скотоводства в стране.

1.2. Факторы, влияющие на молочную продуктивность коров

На уровень молочной продуктивности коров влияет множество факторов [30,67,83,115], которые можно условно разделить на две основные категории: внутренние и внешние. Внутренние факторы включают в себя наследственные задатки животного, его физиологическое состояние, а также общее здоровье. Эти аспекты являются ключевыми, так как они в значительной степени определяют, насколько высокую продуктивность может демонстрировать конкретная корова. Например, коровы с хорошей наследственностью, которые происходят от высокопродуктивных родителей, имеют больше шансов на успешное молокоотдачу.

С другой стороны, внешние факторы также играют важную роль [258]. К ним можно отнести разнообразные условия, такие как количество и состав кормов, которые получают коровы, а также климатические условия, например, температура и влажность воздуха. Эти факторы могут существенно влиять на общее состояние здоровья животных и, соответственно, на их молочную продуктивность. Кроме того, такие аспекты, как сезон отела [214], продолжительность интервала между дойками, метод доения, возраст коровы, а также длительность перерывов между отелами и сухостойным периодом, также оказывают значительное влияние на количество и качество молока.

Таким образом, влияние на молочную продуктивность коров оказывается множеством факторов, и многие из них действуют в комплексе. Это создает определенные сложности в установлении точной меры влияния каждого из этих факторов по отдельности. Тем не менее, благодаря специальным исследованиям [47,141,163] ученым удалось определить значимость некоторых из этих факторов, что является важным шагом для повышения молочной продуктивности скота.

Одним из важнейших условий, способствующих реализации генетического потенциала продуктивности коров, является организация полноценного и сбалансированного кормления. Исследования, проведенные учеными [40,46,251,290] показывают, что правильный рацион и качественные корма могут значительно повысить уровень молочной продуктивности. Кормление должно быть не только полноценным, но и адаптированным к конкретным потребностям животных в зависимости от их возраста, физиологического состояния и других факторов.

Таким образом, для достижения высоких результатов в молочном производстве необходимо учитывать как внутренние, так и внешние факторы, а также правильно организовывать кормление. Это позволит максимально раскрыть потенциал каждой коровы и повысить общую продуктивность молочного стада.

Множество исследователей как в нашей стране [100,213,223,236], так и за рубежом [318,321,324,327] подчеркивают важность полноценного питания для животных, которое должно полностью удовлетворять их потребности в основных питательных веществах. Это включает в себя не только белки, жиры и углеводы, но также витамины и минеральные вещества. Правильное и сбалансированное кормление играет ключевую роль в проявлении генетически обусловленных показателей продуктивности [89,90,91], а также в поддержании воспроизводительных способностей животных. Кроме того, оно способствует нормальному функционированию физиологических процессов и повышает устойчивость организма к неблагоприятным условиям внешней среды [94].

Исследования показывают [274], что около 59% продуктивности животных и качества получаемой продукции напрямую зависят от правильного кормления. Для достижения максимальных результатов, например, в молочном производстве, необходимо полностью удовлетворять потребности животных во всех необходимых питательных веществах. Это подчеркивает важность грамотной организации кормления, которое должно учитывать такие факторы, как режим и уровень кормления [240], выбор кормов [243], а также структуру рациона [96].

Следует отметить, что как недостаток, так и избыток какого-либо элемента в рационе могут негативно сказаться на усвоении всех питательных веществ [89]. Это создает риск для здоровья животных, особенно когда речь идет о высокопродуктивных породах. Установлено, что чем выше генетически обусловленные возможности животных к высокой продуктивности, тем больше вероятность возникновения различных заболеваний. Поэтому сбалансированность рациона и уровень питания становятся особенно важными и подчеркивают необходимость внимательного подхода к формированию рационов для высокопродуктивных животных [44,50,54,66].

Таким образом, для достижения максимальной продуктивности и здоровья животных необходимо учитывать множество факторов, связанных с их кормлением. Это требует не только знаний о потребностях животных, но и постоянного мониторинга их состояния, чтобы вовремя вносить коррективы в рацион и обеспечить оптимальные условия для их роста и развития. Сбалансированное и полноценное кормление — это основа успешного животноводства, которая напрямую влияет на экономические показатели и устойчивость всего хозяйства [72,88,117,126,140].

Рацион кормления скота представляет собой ключевой аспект, который должен включать в себя оптимальное количество белков, жиров, углеводов и минеральных веществ. Это необходимо для того, чтобы обеспечить нормальное функционирование организма животных и максимально реализовать их генетический потенциал. Как указывают исследования, проведенные различными учеными [214], правильное сбалансированное кормление является основой для достижения высоких результатов в животноводстве.

Биологический потенциал крупного рогатого скота используется лишь на 40-60% [79]. Эта проблема в значительной степени связана с несбалансированным и неполноценным кормлением, а также с использованием экстенсивных методов выращивания. Дополнительными факторами являются потери продукции на различных стадиях технологического процесса, что в конечном итоге приводит к снижению общей продуктивности [13,65,239].

Одним из основных препятствий на пути к интенсификации животноводства является недостаточно развитая кормовая база [93,217]. Она не может полностью удовлетворить потребности продуктивных коров и растущего молодняка в питательных веществах, особенно в белке. Это, в свою очередь, ослабляет возможность животных проявлять свой генетический потенциал в полной мере [107].

Нормированное кормление дойных коров основывается на современных научных данных о потребностях животных в энергии, питательных и биологически активных веществах. Это позволяет обеспечить необходимый уровень молочной продуктивности, а также поддерживать нормальные воспроизводственные функции и общее состояние здоровья животных [13,65,241]. Важным аспектом для достижения высокой молочной продуктивности является обеспечение рационов достаточным количеством энергии [93,217]. Основным источником энергии для жвачных животных являются углеводы, поступающие с кормом.

При недостатке углеводов в рационе происходит снижение синтеза глюкозы в печени [150,212,225], что ведет к использованию запасов организма. Это может негативно сказаться на общем состоянии здоровья животных и их продуктивности. Поэтому важно разрабатывать и внедрять эффективные схемы кормления, которые позволят не только удовлетворять потребности животных, но и способствовать их здоровью и продуктивности.

Таким образом, рацион кормления скота должен быть тщательно сбалансирован и адаптирован к потребностям животных, чтобы обеспечить их полноценное развитие и высокие производственные показатели. Необходимо учитывать все аспекты кормления, начиная от выбора кормов и заканчивая их качеством и количеством, чтобы создать оптимальные условия для роста и продуктивности животных. Интенсивные методы кормления и управления рационом могут значительно повысить эффективность животноводства, что в конечном итоге приведет к увеличению производства молока и мяса, удовлетворяющего потребности рынка.

Одними из важнейших факторов для улучшения эффективного использования энергии в кормлении высокопродуктивных коров являются уровень и соотношение клетчатки, легко расщепляемых углеводов, а также легкоусвояемых фракций протеина. В соответствии с исследованиями, нормой содержания в рационе дойных коров следует считать: сахара в пределах 8-10%, крахмал – 10-13%, клетчатку – 20-25% от общего сухого вещества рациона [80,211].

Важно отметить, что высокий уровень энергетической питательности рационов способствует более полной реализации генетического потенциала животных. [24,141]. Это подчеркивает, насколько критично для продуктивности коров обеспечить их рацион необходимыми энергетическими ресурсами.

Протеин, в свою очередь, является одной из самых важных составляющих сухого вещества корма. Он необходим для нормального синтеза молока, и его животные должны получать в достаточном объеме. При кормлении коров рационами, в которых наблюдается дефицит протеина на 20-25%, продуктивность стада не поднимется выше 2500-2800 килограммов молока в год. Если же недостаток протеина составляет 10-15%, то годовые надои составляют 3000-3500 килограммов, а при полном обеспечении протеином коровы могут давать 4000-5000 килограммов и более [251].

Протеин необходим, прежде всего, потому что он является незаменимым элементом в питании и представляет собой пластический материал, из которого строятся органы и ткани животных. Потребность жвачных животных в протеине обеспечивается за счет поступления его с органическим веществом корма, а также за счет азотистых синтетических соединений, которые не являются белками [41,148].

У лактирующих коров отложение энергии и протеина происходит одновременно, что является важным аспектом их питания [132,262]. Это связано с тем, что в процессе лактации коровы требуют значительного количества энергии и строительных материалов для формирования молока. Поэтому рацион должен быть сбалансированным, чтобы удовлетворить все потребности животного, включая потребление энергии и протеина.

Кроме того, важно учитывать, что соотношение между клетчаткой и углеводами [12] также играет ключевую роль в поддержании здоровья коров и их продуктивности [18]. Клетчатка способствует нормальному пищеварению и поддерживает здоровье рубца, что в свою очередь влияет на усвоение питательных веществ. Легкогидролизуемые углеводы, такие как сахар и крахмал, обеспечивают быстрый источник энергии, необходимый для высоких надоев [107].

Таким образом, для достижения максимальной продуктивности высокопродуктивных коров необходимо тщательно сбалансировать рацион, учитывая все вышеперечисленные факторы. Это позволит не только повысить надои, но и улучшить общее состояние здоровья животных, что в конечном итоге скажется на экономической эффективности молочного производства.

1.3. Применение кормовых добавок в рационах крупного рогатого скота

В настоящее время одной из наиболее актуальных задач, стоящих перед агропромышленным комплексом Российской Федерации, является необходимость увеличения объемов производства продукции животноводства, а также улучшение ее качества [192]. Это связано с постоянно растущим спросом на животноводческую продукцию на российском рынке [5], что подталкивает производителей к активному поиску новых возможностей для расширения объемов производства и повышения качества выпускаемой продукции [135].

Одним из ключевых аспектов, способствующих достижению этих целей, является улучшение условий содержания и кормления животных. Необходимо отметить, что несбалансированность рационов, которые животные получают, по основным компонентам и биологически активным веществам может приводить к серьезным нарушениям обмена веществ, что, в свою очередь, негативно сказывается на естественном иммунитете животных и может вызывать различные заболевания, включая расстройства органов воспроизводства [24,141,247].

В последние годы в области скотоводства в России наблюдается растущий интерес к профилактике нарушений обмена веществ у животных [65,155,187,234], особенно тех, которые связаны с недостатком витаминов и минеральных веществ. Одним из решений данной проблемы стало применение премиксов в кормлении

крупного рогатого скота. Премиксы представляют собой специальные добавки, обогащенные необходимыми микроэлементами и витаминами, которые способствуют улучшению общего состояния животных и повышению их продуктивности [178,188].

Состав премиксов и используемые в них компоненты постоянно совершенствуются, что позволяет более эффективно решать задачи, связанные с кормлением и поддержанием здоровья животных. Это включает в себя как традиционные компоненты, так и новые, инновационные добавки, которые разрабатываются с учетом современных научных исследований и практических рекомендаций [95].

Таким образом, для достижения поставленных целей в области животноводства необходимо комплексное подход к улучшению условий содержания животных, правильному кормлению и профилактике заболеваний. Это позволит не только увеличить объемы производства, но и значительно повысить качество продукции, что в конечном итоге будет способствовать удовлетворению растущих потребностей потребителей на рынке.

У 60-80% высокопродуктивных коров, находящихся в стадии активного раздоя, наблюдаются значительные отклонения от нормальных биохимических показателей [156]. Это касается таких важных параметров, как уровень эритроцитов, содержание гемоглобина, уровень глюкозы, а также концентрации кальция и неорганического фосфора в крови [55,158,196,218,233]. Эти изменения могут указывать на нарушения обмена веществ, что, в свою очередь, может негативно сказаться на здоровье животных и, как следствие, на их продуктивности. В связи с этим, для профилактики подобных нарушений в период лактации в различных хозяйствах активно применяются минерально-витаминные кормовые добавки, которые помогают поддерживать необходимый уровень питательных веществ в организме коров [34,71,86,144].

Важно отметить, что выбор конкретных кормовых добавок осуществляется с учетом особенностей биогеоценотической области и кормовой базы конкретного

хозяйства. Это позволяет максимально эффективно использовать добавки, адаптируя их к условиям, в которых содержатся животные [33,34,78].

Для улучшения физиологического состояния высокопродуктивных молочных коров, повышения качества производимого молока и, в конечном итоге, повышения экономической эффективности молочного производства, целесообразно вводить в рацион новые обогащенные премиксы. Эти премиксы могут содержать нетрадиционные источники ингредиентов, которые способны улучшить обмен веществ у коров и поддерживать их здоровье на высоком уровне [26].

Результаты исследований, проведенных российскими учеными [182,215,223], подтверждают выводы зарубежных специалистов [271,276,315,316]. Применение отечественных ингредиентов в кормовых добавках и премиксах позволит производить высококачественную конкурентоспособную продукцию, а также снизит зависимость от импортных аналогов.

Таким образом, применение минерально-витаминных добавок и обогащенных премиксов становится важной частью современных технологий ведения молочного скотоводства, позволяя поддерживать здоровье животных и обеспечивать высокое качество молока, что, в свою очередь, способствует увеличению доходов от молочного производства.

1.4. Особенности пищеварения у жвачных животных

Жвачные животные представляют собой уникальную группу среди растительноядных млекопитающих, и это в первую очередь обусловлено их значительной хозяйственной ценностью. Они играют ключевую роль в агрономии и животноводстве, обеспечивая людей мясом, молоком и другими продуктами. Однако, их важность не ограничивается лишь практическим использованием. Жвачные обладают уникальными особенностями в строении и функционировании пищеварительной системы, что делает их особенно интересными для изучения [185,252].

Важнейшую роль в процессе пищеварения этих животных играют микроорганизмы-симбионты, среди которых можно выделить различные бактерии, грибы, метаногенные археи, простейшие и даже бактериофаги [48,279,323]. Эти

микроорганизмы обитают в желудках жвачных и помогают в переваривании растительной пищи, что невозможно без их участия. Понимание особенностей пищеварительных процессов жвачных животных является ключевым для решения практических задач, связанных с их рациональным кормлением и улучшением продуктивности [249].

К жвачным животным из сельскохозяйственных животных относятся такие виды, как: крупный рогатый скот, овцы, козы. Также выделяют представителей нескольких семейств — полорогие (антилопы, газели, быки, бараны и козлы), оленьковые, жирафовые (жирафы и окапи) и кабарговые. Кроме того, в эту группу входят верблюды, ламы, альпаки и гуанако. Все эти животные имеют сложную структуру желудка, который состоит из четырех основных отделов: рубца, сетки, книжки и сычуга. Эти отделы не только различаются по своему строению, но и выполняют разные функции в процессе пищеварения [298].

Рубец, сетка и книжка представляют собой преджелудки, которые не содержат желез, но играют важную роль в механической и бактериальной обработке пищи. В этих отделах происходит ферментация и разложение клетчатки, что позволяет жвачным эффективно усваивать питательные вещества из растительной пищи. Сычуг, в свою очередь, функционирует как типичный однокамерный желудок, где происходит окончательное переваривание пищи с помощью желудочного сока, который выделяется специализированными железами слизистой оболочки [227].

Интересно отметить, что у коров, вес которых составляет от 550 до 650 килограммов, желудок может весить от 75 до 125 килограммов. При этом распределение объема желудка у взрослой коровы таково: рубец занимает около 57%, книжка — 20%, сетка — 7%, а сычуг — 11% от общего объема. Эти цифры подчеркивают важность рубца как основного отдела, где происходит большинство процессов пищеварения [297].

Таким образом, жвачные животные представляют собой уникальную группу, отличающуюся не только своим значением для сельского хозяйства, но и сложностью своей пищеварительной системы. Знание их анатомии и физиологии имеет важное значение для эффективного их разведения и кормления, что в

конечном итоге приводит к повышению продуктивности и улучшению качества продукции, получаемой от этих животных.

Двусторонний обмен веществ и транспорт метаболитов между кровью и содержимым преджелудков у жвачных животных осуществляется через особую жидкость, называемую рубцовой. Эта рубцовая жидкость представляет собой сложный состав, который включает в себя не только воду, но и слюну, аминокислоты, липиды, мочевины, летучие жирные кислоты (ЛЖК), а также грубый остаток корма и микроорганизмы [275]. Благодаря постоянному поступлению органических и минеральных веществ, содержащихся в кормах и слюне, а также процессам микробиальной ферментации, которые происходят с органическими соединениями, в содержимом рубца поддерживается слабокислая среда [202].

Согласно исследованиям [105,230,252], жидкая часть рубцовой жидкости составляет от 67 до 78% общего объема, в то время как грубый остаток корма занимает от 19 до 30%. Микроорганизмы, такие как бактерии и инфузории, составляют соответственно от 1,2 до 3,4% и от 1,1 до 2,9%. Следует отметить, что соотношение различных компонентов рубцового содержимого является непостоянным и напрямую зависит от структуры и характера рациона, который получают жвачные животные [267].

Рубец, или первый отдел желудка жвачных животных, представляет собой уникальную анатомическую и физиологическую структуру, играющую ключевую роль в процессе пищеварения. Его содержимое располагается в трех слоях, что обусловлено физическими свойствами корма, а не порядком его поступления. Это трехслойное строение позволяет эффективно перерабатывать различные виды пищи и оптимизировать процессы ферментации.

В верхней части рубца скапливаются газы, образующиеся в результате ферментации корма микроорганизмами. Эти газы, в основном углекислый газ и метан, играют важную роль в поддержании кислотно-щелочного баланса и создают оптимальные условия для жизнедеятельности симбиотических бактерий [311].

Средний слой рубца состоит из более плотных частиц корма. Здесь наблюдается интересная закономерность: чем мельче частицы корма, тем ниже они

располагаются в рубце. Это связано с тем, что более мелкие частицы легче подвергаются воздействию микроорганизмов и ферментов, что способствует их более быстрому перевариванию [313].

Нижняя часть рубца содержит жидкость, которая представляет собой смесь воды и взвеси плотных частиц корма. Эта жидкость необходима для обеспечения нужного уровня влажности, что, в свою очередь, способствует активному процессу ферментации и переваривания пищи [329].

Важно отметить, что соотношение между слоями содержимого рубца может изменяться в зависимости от наполненности рубца и временных промежутков между кормлениями. Например, при регулярном включении в рацион сена наблюдается более четкое разделение слоев. Это связано с тем, что сено, имея высокую клетчатку и низкую влажность, создает условия для более медленного переваривания и, как следствие, для более выраженного трехслойного строения.

Ключевую роль в пищеварении жвачных животных играет слюна [270], которая выделяется слюнными железами. Слюна не только обеспечивает микроорганизмы необходимой жидкостью, но и содержит различные ферменты, такие как амилаза, которые помогают расщеплять сложные углеводы и другие органические соединения. Это особенно важно, поскольку жвачные животные часто потребляют корма с высоким содержанием клетчатки [325], которые требуют дополнительной обработки для эффективного переваривания.

Слюна также способствует поддержанию оптимального pH в рубце, что необходимо для нормальной работы симбиотических бактерий. Эти микроорганизмы, в свою очередь, играют решающую роль в ферментации кормов, превращая их в легко усваиваемые питательные вещества.

Таким образом, рубец жвачных животных представляет собой сложную и высокоорганизованную систему, где каждое звено, от структуры содержимого до роли слюны, играет важную роль в процессе пищеварения. Понимание этих механизмов позволяет лучше адаптировать рационы питания для жвачных, что в конечном итоге способствует улучшению их здоровья и продуктивности [305].

Кормление крупного рогатого скота (КРС) — это сложный процесс, который начинается с попадания корма в рубец — первый и самый крупный отдел желудка этих животных. Рубец играет ключевую роль в переваривании и усвоении питательных веществ, и его работа основана на взаимодействии корма с содержимым данного отдела желудка.

Когда корм попадает в рубец, его стенки начинают сокращаться, что способствует перемешиванию корма с уже находящимися в рубце веществами. Этот процесс не только обеспечивает механическое перемешивание, но и запускает анаэробную ферментацию. В рубце обитает множество микроорганизмов, включая бактерии, простейшие и грибы, которые играют важную роль в расщеплении сложных соединений корма [286].

Состав корма может значительно варьироваться, и в зависимости от его типа, содержание углеводов может колебаться от 40% до 80%. Основная часть этих углеводов представлена нерастворимыми полисахаридами [159], которые требуют ферментативного расщепления. Микроорганизмы, обитающие в рубце, вырабатывают специальные ферменты, позволяющие расщеплять эти полисахариды на более простые соединения.

Сложные углеводы, поступившие в рубец, подвергаются ферментативному гидролизу, в результате чего образуются ди- и моносахариды. Эти простые сахара затем сбраживаются, что приводит к образованию летучих жирных кислот (ЛЖК), таких как уксусная, пропионовая, масляная и молочная. ЛЖК являются важным источником энергии для животных, и их продукция в рубце составляет около 6 кг в день [59].

Кроме жирных кислот, в процессе ферментации образуются аминокислоты и микробиальный белок [312]. Последний играет критическую роль в обеспечении животных необходимыми белковыми компонентами, что особенно важно для роста и развития.

В процессе ферментации также образуются различные газы, включая аммиак (NH_3), углекислый газ (CO_2) и метан (CH_4). Эти газы могут оказывать влияние на здоровье животных и окружающую среду. Например, метан является парниковым

газом [261], и его выбросы из сельского хозяйства становятся предметом обсуждения в контексте устойчивого развития и изменения климата.

Каждый день в рубце крупного рогатого скота происходит метаболизм и усвоение до 10 кг органических веществ, что включает примерно 6 кг летучих жирных кислот и около 2 кг микробимального белка [304]. Эффективность этого процесса зависит от качества корма, состояния здоровья животных и условий их содержания. Понимание механизмов переваривания корма в рубце позволяет оптимизировать кормление и улучшить продуктивность животных, что в свою очередь способствует устойчивому развитию животноводства.

Таким образом, рубец играет ключевую роль в процессе переваривания корма и усвоения питательных веществ, что в конечном итоге влияет на здоровье и продуктивность крупного рогатого скота. Эффективность этого процесса зависит от множества факторов, включая состав корма, состояние микробиоты и другие условия, влияющие на ферментацию [331].

Когда уровень pH опускается ниже физиологического порога, это вызывает серьезные нарушения в процессе адсорбции рубцовых метаболитов. Одной из причин этого является гипоксия, возникающая в эпителиальных тканях слизистой оболочки рубца жвачных животных. Важно отметить, что физиологически оптимальное содержание грубоволокнистых кормов в рационе способствует активизации процессов пережевывания и увеличению слюноотделения. Это, в свою очередь, помогает нормализовать уровень pH содержимого рубца [322], что является критически важным для здоровья и продуктивности животных.

На основе этих наблюдений было предложено создать специальный индекс грубых кормов [268], который будет учитывать физиологические нормы и требования жвачных животных. Такой индекс позволит эффективно контролировать экосистему рубца и регулировать процессы брожения, что может значительно повысить продуктивность животных и улучшить их общее состояние.

Процесс переваривания пищи у жвачных животных включает несколько этапов. Сначала пища, попадая в рубец, может либо переходить в сетку, либо отрыгиваться обратно в ротовую полость. В ротовой полости корм подвергается

дополнительному жеванию, после чего он снова возвращается в рубец или направляется в книжку. В сетке происходит механическая и химическая обработка корма под воздействием микроорганизмов, обитающих в рубце.

Энергичные сокращения мускулатуры стенок сетки и движения складок слизистой оболочки способствуют отделению измельченного корма от крупных частиц. Измельченный корм затем поступает в книжку, а более крупные частицы возвращаются обратно в рубец для дальнейшего переваривания [35]. В книжке корм, который был повторно проглочен после жвачки, окончательно перетирается и превращается в кашицу. Эта кашица затем поступает в сычуг, который является основным желудком жвачных животных и выполняет секреторную функцию, необходимую для дальнейшего переваривания пищи.

Таким образом, правильное питание жвачных животных, основанное на оптимальном соотношении грубых и концентратных кормов, играет ключевую роль в поддержании здоровья их рубцовой экосистемы, а также в улучшении их продуктивности. Это подчеркивает важность тщательного подхода к составлению рационов для жвачных, чтобы обеспечить их максимальную эффективность и здоровье.

1.5. Микробиом рубца

Микробное сообщество, обитающее в рубце жвачных животных, представляет собой сложную экосистему, состоящую из множества различных микроорганизмов. Эти микроорганизмы включают в себя не только бактерии, но и грибы, простейшие организмы, метаногенные археи и бактериофаги, что подчеркивает разнообразие и сложность микробиоты рубца [291].

Микробиота рубца жвачных животных, таких как коровы, овцы и козы, представляет собой сложную экосистему, состоящую из множества микроорганизмов [299], в первую очередь анаэробных бактерий. Эти микроорганизмы играют решающую роль в процессе переваривания пищи и обмена веществ, что делает их крайне важными для здоровья и продуктивности жвачных.

По исследованиям, масса бактерий в рубце коровы составляет от 4 до 7 килограммов, что составляет около 10% от общего объема содержимого рубца. Это впечатляющее количество микроорганизмов необходимо для расщепления клетчатки и других сложных углеводов, содержащихся в растительной пище, которую едят жвачные. Без этих бактерий процесс переваривания был бы крайне неэффективным, что могло бы привести к недостаточному усвоению питательных веществ и, как следствие, к снижению продуктивности животных.

Интересно, что жвачные животные при рождении имеют стерильный желудочно-кишечный тракт. Однако колонизация микрофлоры начинается практически сразу. Исследования показывают, что у ягнят и телят палочки *Escherichia* могут быть обнаружены во всех отделах пищеварительного тракта всего через 8 часов после рождения [69]. Это свидетельствует о том, что животные быстро начинают взаимодействовать с окружающей средой, включая корма и микробы, содержащиеся в них.

Лактобактерии и стрептококки [10] появляются в рубце уже через 24 часа после рождения, что подчеркивает важность ранней колонизации микрофлоры для нормального функционирования пищеварительной системы. Эти микроорганизмы не только помогают расщеплять пищу, но и играют роль в формировании иммунной системы животного, защищая его от патогенных бактерий и болезней.

Микробиота рубца жвачных животных способствует не только перевариванию пищи, но и производству витаминов [332], таких как витамин К и некоторые витамины группы В. Анаэробные бактерии также участвуют в синтезе жирных кислот, которые являются важным источником энергии для животных. Эти жирные кислоты, такие как уксусная, пропионовая и масляная кислоты, образуются в результате ферментации клетчатки и других углеводов.

Кроме того, разнообразие микробиоты имеет значение для устойчивости к болезням и общему состоянию здоровья животных. Снижение разнообразия микробов может привести к дисбактериозу [328], который, в свою очередь, может вызвать проблемы с пищеварением, снижение продуктивности и даже заболевания.

Микробиота рубца [121] жвачных животных является важнейшим компонентом их здоровья и продуктивности. Понимание процессов, происходящих в рубце, и роли различных микроорганизмов может помочь в разработке более эффективных методов кормления и ухода за животными. Поддержание здоровой микробиоты может существенно повысить продуктивность и благополучие жвачных, что, в свою очередь, имеет важное значение для сельского хозяйства в целом.

Было установлено, что процесс микробной колонизации происходит очень быстро, и уже через 48 часов после рождения формируется значительное количество строго анаэробных бактерий. Дополнительно, исследования показали [287], что целлюлозолитические бактерии начинают заселять рубец теленка на 4-5 день его жизни. Это подчеркивает важность раннего формирования микробиоты для правильного пищеварения и усвоения питательных веществ.

Рубец жвачных животных, таких как коровы, овцы и козы, представляет собой уникальную экосистему, в которой обитает множество микроорганизмов. Эти бактерии играют ключевую роль в пищеварении жвачных, позволяя им эффективно перерабатывать клетчатку и другие сложные углеводы, содержащиеся в растительной пище.

В рубце жвачных животных было выявлено около 150 различных видов бактерий. Эти микроорганизмы можно классифицировать по нескольким критериям, включая морфологические характеристики, используемые субстраты и конечные продукты метаболизма.

Бактерии в рубце различаются по форме, что отражает их адаптацию к специфическим условиям среды.

Среди них можно выделить:

- палочки: длинные и тонкие бактерии, которые часто играют важную роль в расщеплении клетчатки;
- кокки: круглые бактерии, которые могут участвовать в различных метаболических процессах;
- спирохеты: спиралевидные микроорганизмы, способные к движению и участвующие в сложных процессах ферментации;

- вибрионы: изогнутые бактерии, которые также могут быть вовлечены в метаболизм углеводов.

Бактерии рубца могут быть разделены в зависимости от того, какие вещества они используют для своего роста и метаболизма.

Основные группы включают:

- клетчатка: многие виды бактерий адаптированы для расщепления клетчатки, что является ключевым аспектом пищеварения жвачных;

- липиды: некоторые бактерии способны использовать жиры, что также важно для энергетического обмена животных;

- мочевина: определённые виды бактерий могут перерабатывать мочевину, играя роль в азотном обмене.

Классификация по конечным продуктам метаболизма: разные виды бактерий производят различные конечные продукты в процессе своей жизнедеятельности. К числу таких продуктов относятся:

- молочная кислота: образуется при ферментации углеводов и может быть использована как источник энергии;

- янтарная кислота: также является продуктом метаболизма и может участвовать в обменных процессах;

- аммиак: образуется в результате разложения белков и может быть использован для синтеза новых аминокислот;

- метан: газ, который образуется в процессе анаэробного метаболизма и является важным аспектом экологии рубца, хотя его избыток может быть проблемой для окружающей среды [151].

Разнообразие бактерий в рубце жвачных животных [273,335] имеет большое значение для их здоровья и продуктивности. Эти микроорганизмы помогают эффективно переваривать пищу, синтезировать необходимые питательные вещества и поддерживать баланс в микробиоме. Изменения в составе микробиоты могут привести к проблемам с пищеварением, снижению продуктивности и даже заболеваниям.

В заключение, микробиом рубца жвачных животных представляет собой сложную и разнообразную экосистему, где каждая группа бактерий выполняет свою уникальную роль. Понимание этих микробных сообществ и их функций может помочь в разработке более эффективных методов кормления и управления здоровьем жвачных животных, что, в свою очередь, способствует повышению их продуктивности и устойчивости к заболеваниям.

Таким образом, микробное сообщество рубца жвачных животных представляет собой сложную и динамичную экосистему, играющую ключевую роль в процессе пищеварения и обмена веществ. Это сообщество [101] формируется быстро после рождения и продолжает развиваться, обеспечивая жвачных животных необходимыми микроорганизмами для эффективного переваривания пищи и усвоения питательных веществ.

Растительная клетчатка представляет собой сложную смесь различных компонентов, включая целлюлозу, гемицеллюлозу, лигнин и множество других соединений. Целлюлоза, в частности, является основным углеродосодержащим элементом, который присутствует в клеточных стенках растений. В рубце жвачных животных обитают специфические анаэробные бактерии, которые способны расщеплять целлюлозу.

Дрожжевые грибки, плесени, некоторые виды актиномицетов тоже относятся к облигатной микрофлоре рубца. Они обладают некоторой целлюлозолитической активностью, сбраживают простые сахара, участвуют в синтезе гликогена, аминокислот и витаминов группы В. Они также обладают антитоксической функцией. Утилизируя токсические вещества, они создают благоприятные условия для развития анаэробов рубца [36].

Исследованиями доказано, что дрожжи активно поглощают кислород, который попадает в рубец на частицах корма [62]. В обычных условиях всегда имеется небольшой промежуток времени между поеданием и началом переваривания корма, потому как кислород, попадающий с кормом, нарушает анаэробную среду рубца и угнетает действие рубцовой микрофлоры. Дрожжи сокращают задержку переваривания корма, поглощая кислород.

Значение микроорганизмов не ограничивается только расщеплением растительных кормов. Микроорганизмы, кроме того, в процессе жизнедеятельности размножаются и синтезируют белки собственного тела, разнообразные витамины, газы, летучие жирные и другие кислоты [285]. Потребность жвачных животных в витаминах группы В и К полностью возмещается за счет микроорганизмов рубца.

Продвигаясь вместе с химусом по пищеварительному тракту, бактерии и простейшие перевариваются в сычуге и тонком отделе кишечника, доставляя животному-хозяину питательные вещества своего тела [272,333].

Повторное пережевывание пищи является неотъемлемой частью пищеварительного процесса жвачных животных. Оно способствует не только эффективному измельчению корма, но и созданию оптимальных условий для работы микрофлоры, что в конечном итоге приводит к образованию полноценного белка животного происхождения. Это подчеркивает важность жвачных животных в сельском хозяйстве и их роль в обеспечении продовольственной безопасности.

На популяцию микроорганизмов в рубце оказывает влияние состав и структура кормов, способ кормления, физиологическое состояние животного, его возраст и другие факторы [59].

Углеводы, такие как клетчатка и крахмал, содержащиеся в корме, подвергаются ферментации в рубце. В процессе этого брожения образуются уксусная, пропионовая и масляная кислоты, которые затем легко усваиваются организмом. Летучие жирные кислоты представляют собой основной источник энергии для животных, удовлетворяющий их энергетические потребности.

Моносахариды, такие как глюкоза, фруктоза и ксилоза, которые поступают с кормом или образуются в результате разрушения полисахаридов, также перерабатываются в рубце. Основную роль в этом процессе играют микробы, обитающие в рубце, которые способствуют утилизации этих сахаров, обеспечивая животных необходимыми питательными веществами [242].

Растения служат основным источником питания для травоядных животных. Однако ни человеческий организм, ни организмы животных не способны

самостоятельно производить ферменты, необходимые для расщепления клетчатки. Процесс гидролиза целлюлозы происходит благодаря ферментам, которые вырабатываются симбиотическими микроорганизмами, обитающими в большом количестве в желудочно-кишечном тракте. В частности, у жвачных животных, таких как коровы и овцы, микроорганизмы, находящиеся в рубцово-сетковой полости, синтезируют фермент целлюлазу, который играет ключевую роль в расщеплении целлюлозы на более простые соединения, которые затем могут быть усвоены организмом.

Рационы, в которых содержатся грубые корма (сено, солома), богаты клетчаткой, но бедны легкопереваримыми углеводами, обедняют питание населяющих преджелудки микроорганизмов. Их активность в рубце снижается, снижается и переваримость клетчатки, организм животного недополучает питательные вещества – продуктивность падает [104].

Процессы пищеварения у жвачных животных изменяются в зависимости от количества и соотношения отдельных групп кормов. Чем больше грубого корма превращается в бактериальный протеин, тем выше его ценность для животного. Так, рационы, в состав которых, кроме грубых кормов, входят и зерновые концентраты, богаты белками и углеводами, что создает хорошие условия для развития микроорганизмов и переваривания питательных веществ корма. Эти рационы богаты белками и легкопереваримыми углеводами, что создает хорошие условия для развития в преджелудках жвачных животных симбиотической микрофлоры и переваривания питательных веществ корма.

В рубцово-сетковой полости пищеварение белков осуществляется благодаря действию протеаз, вырабатываемых симбиотической микрофлорой. Белки растительного происхождения, содержащиеся в корме, подвергаются расщеплению сначала до пептидов и аминокислот, а затем до аммиака. Этот аммиак всасывается в кровоток, что оказывает определенное влияние на организм [207].

Важную роль в поддержании жизни и синтезе продукции играют липиды корма, которые являются для животных источником незаменимых жирных кислот.

В рубце липиды расщепляются ферментами бактерий с образованием жирных кислот. Высокомолекулярные жирные кислоты попадают в организм коров в составе растительных кормов, где содержится большое количество полиненасыщенных (линолевой, линоленовой) жирных кислот. В организме жвачных животных превращение ненасыщенных жирных кислот в насыщенные, происходит путём гидрогенизации в рубце под действием ферментов бактерий. В итоге образуются стеариновая, пальмитиновая и другие, более насыщенные жирные кислоты. Переваримость растительных жиров у жвачных достигает 70-80%. Высшие жирные кислоты являются источником энергии для жвачных животных. Одновременно микроорганизмы синтезируют липиды и жирные кислоты. Установлено, что 80 % образующихся в рубце липидов составляют липиды бактерий и инфузорий, а 20 % - липиды эндогенного происхождения [127]. Уровень кормового жира в рационе влияет на активность микрофлоры и расщепляемость питательных веществ в рубце.

Одним из методов управления и улучшения рубцового пищеварения и обмена веществ в организме животных является заселение пищеварительного тракта, полезной микрофлорой, используя такие препараты, как пробиотики.

Следовательно, поддержание правильного уровня pH в рубце и сбалансированное кормление играют ключевую роль в обеспечении здоровья жвачных животных и их продуктивности. Это подчеркивает важность проведения дополнительных исследований в области микробиологии рубца, чтобы глубже разобраться во взаимодействии между кормами, микроорганизмами и общим состоянием здоровья животных.

1.6. Связь организма животного и микробиома рубца

Рубец, как важнейшая часть пищеварительной системы жвачных животных, представляет собой сложную симбиотическую экосистему, в которой сосуществует множество видов микроорганизмов. Эти микроорганизмы включают в себя различные группы, такие как бактерии, грибы, простейшие, метаногенные археи и бактериофаги [152].

Суть симбиоза между микроорганизмами и организмом хозяина заключается в том, что благодаря своим энзиматическим системам микроорганизмы способны перерабатывать компоненты корма, которые сами животные не могут расщеплять. Например, клетчатка, содержащаяся в растительной пище, является трудноперевариваемой для жвачных, однако микроорганизмы в рубце способны эффективно ее разлагать, в результате чего образуются летучие жирные кислоты (ЛЖК) и микробный белок, которые становятся доступными для усвоения хозяином [269,307].

В свою очередь, организм хозяина создает оптимальные условия для существования и размножения микроорганизмов. Это включает в себя обеспечение необходимых питательных веществ, поддержание подходящей температуры окружающей среды и контроль буферного состава среды, что в итоге способствует активному росту микробной флоры. В процессе эволюции жвачные животные развили уникальную способность использовать энзимы, вырабатываемые микроорганизмами, что значительно расширяет их возможности в переработке пищи [133].

Микроорганизмы, обитающие в рубце, играют ключевую роль в процессе ферментации углеводов, что позволяет жвачным эффективно усваивать питательные вещества из корма. Это взаимодействие является основой их питания и, следовательно, жизнедеятельности. В многочисленных исследованиях подчеркивается значимость этих микроорганизмов для здоровья и продуктивности жвачных животных [56,125].

Рубец представляет собой сложный микробиологический мир, в котором происходит активное взаимодействие между микроорганизмами и организмом жвачных животных. Это взаимодействие играет ключевую роль в обеспечении жвачных необходимыми питательными веществами и оказывает значительное влияние на их здоровье и производительность. Понимание механизмов, лежащих в основе этого симбиотического взаимодействия, может помочь в разработке более эффективных методов кормления и ухода. В результате, применение таких методов

может значительно улучшить как продуктивность животных, так и их общее состояние здоровья.

Микробное сообщество, обитающее в рубце, представляет собой крайне сложную и одновременно хрупкую экосистему [151], в которой формируются сложные трофические связи между различными видами микроорганизмов. Эта экосистема адаптирована к специфическим условиям, существующим в рубце, и функционирует по принципу саморегулирующейся системы, что позволяет ей поддерживать баланс и стабильность.

Внутри рубца, одного из основных отделов пищеварительной системы жвачных животных, поддерживаются стабильные параметры, такие как температура и уровень pH. Эти условия являются критически важными для существования и размножения различных микроорганизмов, которые играют ключевую роль в процессе переваривания пищи [21]. Постоянное поступление питательных веществ в рубец, а также регулярное перемешивание субстрата обеспечивают активное взаимодействие между микроорганизмами и кормом. К тому же, отток непереваренных остатков корма и метаболитов в нижележащие отделы пищеварительного тракта также является важным аспектом, способствующим нормальному функционированию всей системы. Этот процесс позволяет избежать накопления ненужных веществ и поддерживать оптимальную среду для жизнедеятельности микроорганизмов.

Таким образом, рубец можно рассматривать как естественный ферментер, который на протяжении миллионов лет эволюции жвачных животных стал местом для отбора и адаптации микроорганизмов. Эти микроорганизмы не только выживают в специфических условиях рубца, но и демонстрируют высокую эффективность в переработке корма, поступающего в преджелудки. Эволюция привела к формированию сложной экосистемы, где каждая группа микроорганизмов выполняет свою уникальную функцию, способствуя общему процессу пищеварения и усвоения питательных веществ. В результате этого взаимодействия жвачные животные могут эффективно извлекать энергию и

необходимые вещества из растительной пищи, что является ключевым моментом их выживания и здоровья.

Среди таких факторов можно выделить, например, уровень кислотности, который влияет на активность ферментов, а также концентрацию питательных веществ, необходимых для метаболизма микроорганизмов. Исследования [133], проведенные учеными, помогли глубже понять эти процессы и выявить основные закономерности, которые определяют функционирование микробного сообщества рубца.

Таким образом, понимание этих сложных взаимодействий и факторов, влияющих на жизнь микроорганизмов в рубце, имеет огромное значение для улучшения процессов пищеварения у жвачных животных и оптимизации их кормления.

Температура среды внутри рубца жвачных животных колеблется в пределах от +38 до +40 градусов Цельсия. Это оптимальный температурный диапазон, который способствует нормальному функционированию микроорганизмов, обитающих в этом органе. Уровень pH в рубце близок к нейтральному и составляет от 6,0 до 7,3. Такой уровень кислотности важен для поддержания здоровья микрофлоры, которая играет ключевую роль в переваривании пищи [122,123].

Одним из ключевых факторов, сдерживающих развитие нежелательных микроорганизмов в рубце, является наличие анаэробной среды. Внутри рубца протекают анаэробные реакции, которые поддерживаются газами, образующимися в процессе брожения. Эти газы включают углекислый газ, метан и небольшие объемы водорода. Важно отметить, что часть кислорода, который может попадать в рубец, используется факультативными анаэробными организмами, что также оказывает влияние на состав микробной флоры.

Жвачные животные способны переносить значительные уровни летучих жирных кислот (ЛЖК), которые могут достигать значений около 100-150 миллимоль на литр [331]. У жвачных животных существует специализированный механизм, который позволяет поддерживать постоянный состав жидкости и

электролитов в рубце, реагируя на изменения осмотического давления и объема плазмы во время кормления.

Таким образом несмотря на то, что микрофлора постоянно поступает в организм животных через корм, воду и воздух, в рубце здоровых жвачных животных не наблюдается загрязнения микробной экосистемы [284]. Это указывает на то, что численность прокариотов и эукариот, обитающих в рубце таких животных, остается на стабильном уровне.

В рубцовой жидкости можно обнаружить от 10^{10} до 10^{11} бактерий, от 10^7 до 10^9 архей, от 10^6 до 10^7 простейших и от 10^4 до 10^5 анаэробных организмов [279].

Эти данные подчеркивают важность рубца как сложной экосистемы, в которой поддерживается баланс между различными микроорганизмами, обеспечивающими эффективное переваривание пищи и усвоение питательных веществ.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Место и схема проведения опыта

Научно-производственный эксперимент проводился на базе ООО «Ступинская Нива» ЖК Бортниково в период с сентября 2021г. по июнь 2023г.

Работа являлась самостоятельным разделом кафедры нормальной и патологической морфологии и физиологии животных Брянского государственного аграрного университета «Изучение морфофункциональных закономерностей роста и развития организма животных под влиянием возрастного и некоторых экологических факторов номер регистрации (01.901001442)».

Для проведения научно-хозяйственного опыта пользовались методом пар-аналогов, были отобраны коровы голштинской породы. При подборе животных учитывали происхождение, пол, возраст, живая масса, физиологическое состояние. Различия по живой массе 2-5 %.

Содержание животных соответствовало зоогигиеническим нормам, доение коров трёхразовое. За 5 дней до предполагаемой даты отела стельные коровы третьей лактации с упитанностью 3,5–4 балла были разделены на контрольную и опытную группы по десять голов в каждой.

Коровы к началу эксперимента находились на последнем месяце сухостойного периода. Средняя живая масса коров контрольной группы составляла $580,0 \pm 10,1$ кг, опытной – $582,2 \pm 10,2$ кг.

Условия содержания, доения и параметры микроклимата одинаковы для коров обеих групп.

Животные обеих групп были клинически здоровы. Выбраковки и падежа за время проведения опыта не было.

Материалом исследования являлся активатор рубцовой микрофлоры МегаБуст Румен на основе инактивированного ферментационного субстрата мицелия гриба-продуцента *Trichoderma longibrachiantum* (ФСТЛ) в качестве эффективных источников внеклеточных целлюлаз, гемицеллюлаз и амилаз

и специализированного штамма дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*

Кормовая добавка «МегаБуст Румен» представляет собой порошок светло-бежевого цвета и включает:

В 1 кг добавки «МегаБуст Румен» содержится: действующие вещества — сухая живая дрожжевая культура *Saccharomyces cerevisiae* штамм M207177 — 10-30 г (в 1 г содержится — 2,8-3,8 x 10¹¹ КОЕ), выжимки яблочные сушёные — 900-940 г, сухой инактивированный культуральный экстракт гриба-продуцента штамм *Trichoderma longibrachiatum* Rifai 18-24 г, ниацин 425-575 мг, пантотеновая кислота — 130-176 мг, витамин К₃ — 13,6-18,4 мг.

Характеристики кормовой добавки и показатели ее безопасности:

содержание сырого протеина - 6-9 %, сахаров - 19-22 %, пектина — 3-6 %, содержание влаги не более 12 %.

Исследования по использованию кормовой добавки в рационах крупного рогатого скота проведены согласно схемы исследований, представленной на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общая схема исследований

2.2 Методы проведения исследований

Температуру тела у коров измеряли специальным ветеринарным термометром в прямой кишке (через задний проход). Частоту пульса определяли наложением пальца на бедренную артерию, частоту дыхания - по движению грудной клетки, по толчкам выдыхаемого воздуха, ощущаемым подставленной около ноздрей ладонью. Оценка непосредственно частоты сокращений рубца проводилась путем инструментальной аускультацией со стетоскопом по Гётце,

Образцы крови на морфологические и биохимические показатели отбирали из хвостовой вены за 2 часа до кормления (Рисунок 2).



Рисунок 2 - Взятие проб крови

Исследования показателей крови проводили в лицензионной лаборатории территориального ветеринарного управления № 5 «Ветеринарная станция по г. о. Домодедово и Подольск» по общепринятым методикам клинической

диагностики.

Согласно общепринятым в ветеринарии методикам определены концентрации в сыворотке крови общего белка, мочевины, альбуминов, холестерина, глюкозы, общего кальция и неорганический фосфора Активность аспаратаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы, щелочной фосфатазы-на автоматическом биохимическом анализаторе Express Plus M560 (Siemens).

Морфологический состав крови определяли на автоматическом гематологическом анализаторе URIT-3020 по инструкции, прилагаемой производителем. Для гематологического исследования кровь отбиралась в вакуумные пробирки 6 мл ЭДТА, содержащий антикоагулянт EDTA (APEXLAB, Китай), для биохимического исследования – в пробирки с активатором свертывания кремнезём (ООО «Эйлитон», Россия).

Для изучения влияния кормовой добавки на ферментативные процессы в рубце использовали его содержимое, полученное с помощью ротоглоточного зонда утром до кормления (Рисунок 3).

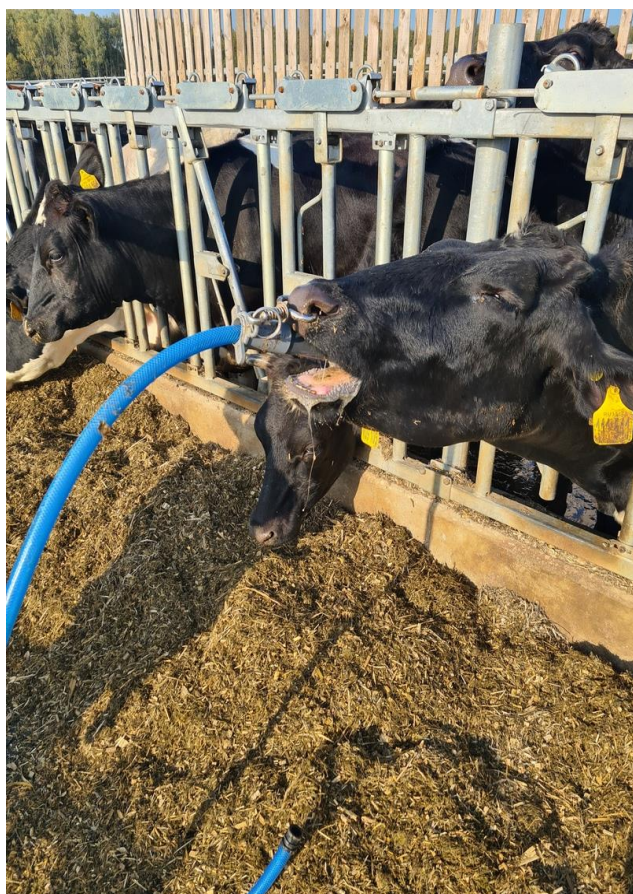


Рисунок 3 – Подготовка ко взятию содержимого рубца

Из 1 г полученного содержимого рубца на физиологическом растворе комнатной температуры готовили ряд последовательных разведений.

Из полученных разведений сеяли петлёй на следующие питательные среды: агар желчно-эскулиновый (определение бактериоидов), среду Чапека-Докса (грибы), железосульфитный агар (кlostридии). Посевы инкубировали в термостате при температуре 37°C в течение 16–24 ч в аэробных и анаэробных условиях для определения бактерий, в течение 2 сут. – для определения грибов (Рисунок 4).



Рисунок 4 – Процесс инкубации посевов

Представителей инфузорий рубца определяли с помощью методики Догеля.

Подвижность инфузорий определяли сразу же после получения содержимого рубца. Для этого каплю содержимого помещали на предметное стекло, подогретое до 37-40°, и исследовали при малом увеличении микроскопа. Учитывали подвижность инфузорий по пятибалльной системе.

Для подсчёта общего числа простейших использовался метод фиксации 4-%-

ным формалином в соотношении 1:1. Подсчёт инфузорий проводили с помощью счетной камеры Горяева при среднем увеличении микроскопа.

Активность микрофлоры рубца определяли пробой с метиленовым синим: к 20 мл рубцового содержимого (жидкая часть) добавляли 1 мл 0,03%-го раствора красителя, который при нормальной активности микрофлоры обесцвечивается в течение 3 мин. При пониженной активности время обесцвечивания красителя увеличивается до 15—17 мин и более.

Микробная масса рассчитывалась методом дифференцированного центрифугирования с последующим высушиванием. Этот метод основан на различиях в скорости седиментации частиц, отличающихся друг от друга размерами и плотностью. Рубцовую жидкость центрифугировали при ступенчатом увеличении центробежного ускорения, которое выбирается так, чтобы на каждом этапе на дно пробирки осаждалась определённая фракция (Рисунок 5).



Рисунок 5 – Подготовка к центрифугированию рубцовой массы

В конце каждой стадии осадок отделяли от надосадочной жидкости и несколько раз промывали, чтобы в конечном итоге позволило получить чистую осадочную фракцию. Для осаждения бактерий использовали центрифуги с фактором разделения около 7 тыс. (9-10 тыс. об/мин). Осаждение простейших, проводили на центрифугах с малым фактором разделения (1,5 -3 тыс. об/мин). После получения чистой осадочной фракции, её взвешивали и определяли бактериальную массу.

Пробы фекалия для анализа микробиоценоза толстого кишечника брали рукой, одетой в тонкую полиэтиленовую гинекологическую перчатку. Кисть руки увлажняли с наружной стороны гелем для ректальных исследований, складывали лодочкой и вращательными движениями вводили в ампулообразное расширение прямой кишки. Сразу же после этого полученное содержимое помещалось в термобокс для транспортировки. Пробы получали от 5 животных из каждой группы после окончания научно-производственного эксперимента. Время доставки проб (при $t = 2 - 4 \text{ }^{\circ}\text{C}$) в лабораторию не превышало 1,5 часов с момента взятия.

В течение опытов, проводимых на молочных коровах, учитывали молочную продуктивность индивидуально от каждой коровы ежедекадно, на основании контрольных доек с определением жира, белка и других качественных показателей молока с использованием БИК-анализатора. Для определения качественных показателей молока отбор проб осуществлялся по ГОСТ 26809-86 «Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора проб и подготовка образцов к анализу». Содержание жира в молоке определяли по методу Гербера по ГОСТ Р ИСО 2446-2011 с использованием БИК-анализатора. Анализ общего белка в молоке проводили по методу Кьельдаля (по ГОСТ Р 54756-2011). Кислотность молока определяли титрованием.

С помощью автоматизированной системы Dairy Plan, коротая ведет учет доения и показателей воспроизводства, была определена молочная продуктивность подопытных коров.

Автоматическая система управления стадом Dairy Plan, имеет управление, которое поступает от процессора, и способствует сохранению данных каждой коровы, путем считывания информации с чипа на ухе животного. Записываемые

данные о состоянии и продуктивности каждой коровы при этом, имеют высокий уровень точности.

Экономические показатели оценивались на основе результатов научно-производственного опыта и бухгалтерской отчетности.

Полученный в ходе проведения научно-хозяйственных опытов материал был обработан с использованием метода вариационной статистики и программы Microsoft Excel на компьютере.

Достоверность данных в экспериментальных группах была рассчитана с использованием показателя Стьюдента, используемого для малых выборок.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Условия содержания и кормления коров

Высокий генетический потенциал молочного скота создается и реализуется путем нормированного кормления [39]. Поэтому интенсивное ведение отрасли молочного скотоводства немыслимо без создания в хозяйстве прочной кормовой базы, которая дает возможность в течение всего года обеспечить полноценное кормление.

В ООО «Ступинская Нива», расположенном в Ступинском районе Московской области, были проведены исследования на молочных коровах голштинской породы. Методом пар-аналогов 20 лактирующих коров были разбиты по 10 голов на 2 группы. При разбивке животных на группы учитывали следующие факторы: лактацию по счету, живую массу, дату отела и осеменения, опыт продолжался 90 дней.

Научно-производственный эксперимент проводился при идентичных условиях кормления и содержания подопытных животных. В хозяйстве принята беспривязная система содержания молочного скота с организацией ежедневного активного моциона.

Температура воздуха в коровнике 8-12 С, относительная влажность – 75%, содержание углекислого газа – 0,25%, аммиака – 0,2 мг/л, сероводорода 10 мг/л. Параметры микроклимата соответствовали зоогигиеническим нормативам.

Было изучено действие активатора рубца «МегаБуст Румен» путем организации научно-хозяйственного эксперимента, приведенного в схеме, указанной в таблице 1.

Таблица 1 - Схема опыта

Группа	Количество голов	Период скармливания, дней	Условия кормления
Контрольная	10	-	Основной рацион
Опытная	10	90 дней	О.Р. + 100 г МегаБуст Румен

Контрольным коровам скармливали рацион, применяемый в хозяйстве. Животные опытной группы получали идентичный с контрольной группой рацион и кормовую добавку в количестве 100 г на 1 голову в сутки (Рисунок 6).

Суточная дача кормов рассчитывалась на основании данных по фактической молочной продуктивности, живой массе, физиологического состояния, упитанности подопытных животных. Рационы балансировали согласно детализированным нормам с учетом получения суточного удоя на 1 голову на уровне 28-34 кг от животных, имеющих живую массу 580 кг.

Наименование: ЖК_Бортниково_Д1_
 Клиент: Ступинская Нива
 Справочник цен: Ступино Ноябрь 2022

№	Наименование	СВ	Значение	Значение СВ
Базовый рацион				
	Силос	38,7	12,65	4,90
	Сенаж	41,8	10,77	4,50
		40,13	23,42	9,40
Концентрат				
	Соль	99,0	0,12	0,12
	Мел	99,0	0,26	0,26
	Сода	99,0	0,20	0,20
	Жир защищённый	98,1	0,17	0,17
	Кукуруза	87,2	5,96	5,20
	Шрот рапсовый	89,2	2,36	2,10
	Шрот соевый	90,1	3,05	2,75
	Корнаж	42,0	9,53	4,00
	Премикс дойный Б без мочевины	98,1	0,15	0,15
	Патока	88,0	1,70	1,50
	МегаБуст Румен	96,0	0,16	0,15
		70,12	23,67	16,60
Итого		55,21	47,09	26,00

Рисунок 6 - Суточный рацион

3.2. Физиологические показатели коров

Долголетие и высокая продуктивность молочной коровы зависит не только от правильного кормления, доения и условий содержания, но и от её здоровья [131]. Физиологическое состояние животного напрямую влияет на продолжительность продуктивного периода (лактации) [244]. Здоровая корова может давать молоко в течение 4-5 лактаций. Поэтому ежегодные ветеринарные обследования высокопродуктивных коров, особенно в периоды активной лактации и сухостоя (периода отдыха перед следующей лактацией), крайне важны для поддержания их здоровья и продуктивности. Данные исследования (Таблица 2) позволяют своевременно выявлять и корректировать проблемы, тем самым увеличивая срок эффективного использования коровы и общую прибыльность комплекса.

Таблица 2 - Физиологические данные исследуемых коров (n=10)

Физиологические показатели животных	Группы	
	контрольная	опытная
Температура тела животного, T °C	38,34±0,22	38,21±0,26
Количество дыхательных движений в мин.	27,63±1,45	28,57±1,43
Частота пульса, ударов/мин.	76,26±2,81	78,19±2,63
Частота сокращений рубца за 5 мин.	7,17±0,43	7,64±0,54

Температура тела животных находилась в пределах узкого диапазона, варьируя от 38,21 до 38,34 градусов Цельсия. Эти значения являются показателем нормальной температуры для крупного рогатого скота и указывают на отсутствие признаков каких-либо заболеваний или отклонений от нормы.

Анализ сердечно-сосудистой системы, осуществленный посредством измерения частоты пульса, выявил показатели в пределах от 76,26 до 78,19 ударов в минуту. Данные значения также находятся в пределах физиологической нормы для коров и свидетельствуют о стабильной работе сердечно-сосудистой системы.

Оценка интенсивности метаболических процессов проводилась косвенным методом — путем определения частоты дыхательных движений. За одну минуту наблюдения количество дыхательных актов колебалось от 27,63 до 28,67.

Полученные результаты указывают на отсутствие признаков повышенной напряженности обмена веществ. Частота дыхания находилась в пределах физиологической нормы, что подтверждает общее хорошее состояние животных.

Для оценки функциональной активности рубца, являющегося важным органом пищеварения у коров, мы зафиксировали число его сокращений за 5-минутный период. Количество сокращений рубца варьировало от 7,17 до 7,64 за 5 минут. Это свидетельствует о нормальной моторике рубца и эффективном процессе пищеварения.

Важно отметить, что при сравнительном анализе показателей у коров опытной и контрольных групп статистически значимых различий выявлено не было. Это говорит о том, что исследуемые животные характеризуются схожими физиологическими параметрами. Полученные данные свидетельствуют о хорошем состоянии здоровья и нормальном функционировании основных физиологических систем. Таким образом, исследование не выявило никаких тревожных признаков, указывающих на какие-либо патологии или нарушения в состоянии здоровья животных.

3.3. Морфологические и биохимические показатели крови

Продуктивность лактирующего крупного рогатого скота напрямую имеет зависимость от скорости протекания процесса обмена веществ в системах и органах животного [41,230].

Исследования, проведенные по данной теме, установили и доказали на практике, что только при полноценном по питательным веществам и сбалансированном по всем параметрам кормлении сельскохозяйственные животные полностью раскрывают свой генетический потенциал продуктивности, заложенный изначально [239].

Продуктивность сельскохозяйственных животных связана с обменными процессами, протекающими в организме животных [196]. Будучи внутренней средой организма, кровь обладает определенными морфологическими показателями. (Таблица 3). В то же время – это одна из изменчивых систем, отображающих все изменения, которые происходят в организме животных.

Кровь является главным показателем регулирования физиологических процессов, непрерывно протекающих в организме животных. Она гарантирует жизнедеятельность других клеток и тканей, доставляя к ним питательные вещества, а также транспортирует конечные продукты обмена веществ к органам выделения [67,158].

Таблица 3 - Морфологические показатели крови (n=10)

Показатели	Группы	Перед началом скармливания	На конец опыта
Эритроциты, $10^{12}/л$	Опыт	$4,76 \pm 0,06$	$6,31 \pm 0,13^*$
	Контроль	$4,84 \pm 0,04$	$5,87 \pm 0,15$
Лейкоциты, $10^9/л$	Опыт	$6,48 \pm 0,16$	$9,08 \pm 0,45$
	Контроль	$6,31 \pm 0,32$	$8,72 \pm 0,69$
Гематокрит, %	Опыт	$30,84 \pm 0,46$	$29,65 \pm 1,17$
	Контроль	$31,12 \pm 0,51$	$28,78 \pm 0,89$
Гемоглобин, г/л	Опыт	$104,86 \pm 1,54$	$115,56 \pm 3,87^*$
	Контроль	$105,17 \pm 1,28$	$104,21 \pm 3,17$
Лимфоциты, %	Опыт	$64,28 \pm 2,18$	$65,78 \pm 5,58$
	Контроль	$63,96 \pm 2,53$	$64,62 \pm 5,42$
Моноциты, %	Опыт	$1,31 \pm 0,12$	$6,65 \pm 0,74$
	Контроль	$1,24 \pm 0,48$	$5,19 \pm 1,93$
Нейтрофилы, %	Опыт	$23,87 \pm 1,59$	$26,58 \pm 5,41$
	Контроль	$24,19 \pm 1,43$	$25,14 \pm 5,56$
Эозинофилы, %	Опыт	$11,61 \pm 1,54$	$1,77 \pm 0,52$
	Контроль	$10,86 \pm 1,14$	$1,67 \pm 0,78$
Базофилы, %	Опыт	$0,14 \pm 0,07$	$0,03 \pm 0,02$
	Контроль	$0,19 \pm 0,1$	$0,03 \pm 0,01$

* $P < 0,05$

Увеличение содержания эритроцитов (на 7,5 %) и количества гемоглобина (на

10,89 %) в опытной группе по сравнению с контрольной указывает на повышение обменных процессов в организме исследуемых животных. Повышение содержания эритроцитов и гемоглобина является положительным физиологическим показателем, характеризующим более активное клеточное дыхание. У лактирующих коров опытной группы более интенсивно проходили окислительно-восстановительные процессы, что говорит о повышенной обеспеченности организма кислородом.

Применение активатора рубца способствовало повышению активности защитных механизмов организма, оптимизации гомеостаза и увеличению продуктивности коров.

Показатели биохимического анализа крови коров (Таблица 4) вместе с показателями белковых фракций (Таблица 5) позволяют судить о многих процессах, протекающих в организме исследуемых животных.

Таблица 4 – Биохимические исследования крови (n=10)

Показатель	Норма	Группа	
		Контрольная	Опытная
Начало опыта, 1-е сутки			
Общий белок, г/л	72-86	76,83±0,56	78,22±0,26
Альбумины, г/л	30-50	36,24±1,92	36,53±1,99
Мочевина, ммоль/л	3,3-6,7	3,27±0,20	3,24±0,23
Креатинин, мкмоль/л	88-177	103,66±1,94	102,12±2,26
Глюкоза, ммоль/л	2,2-3,9	3,02±0,12	3,14±0,10
Холестерол, ммоль/л	4-7	5,47±0,51	5,42±0,69
АсАТ, Ед/л	46-110	88,40±1,01	85,92±5,48
АлАТ, Ед/л	6,9-35	34,12±3,63	32,66±3,07
Магний, ммоль/л	0,74-1,23	1,17±0,16	1,06±0,05
Калий, моль/л	5,1-6,4	6,15±0,26	6,35±0,37
Щел.фосфатаза, Ед/л	18-153	85,30±8,17	88,46±9,01
Общий кальций ммоль/л	2,37-3,12	3,75±0,03	3,88±0,04
Фосфор, ммоль/л	1,45-2,1	1,88±0,27	1,79±0,29
Конец опыта, 90-е сутки			
Общий белок, г/л	72-86	79,00±1,62	84,03±1,33*
Альбумины, г/л	30-50	36,07±0,68	38,42±0,93
Мочевина, ммоль/л	3,3-6,7	3,40±0,06	3,62±0,04**
Креатинин, мкмоль/л	88-177	108,54±5,25	105,58±3,25

Продолжение таблицы 4

Глюкоза, ммоль/л	2,2-3,9	2,65±0,36	2,77±0,32
Холестерол, ммоль/л	4-7	5,47±0,47	6,03±0,81
АсАТ, Ед/л	46-110	79,4±3,85	78,02±4,69
АлАТ, Ед/л	6,9-35	32,07±1,95	31,92±3,65
Магний, ммоль/л	0,74-1,23	1,46±0,10	1,09±0,04
Калий, моль/л	5,1-6,4	6,32±0,16	6,74±0,31
Щел.фосфатаза, Ед/л	18-153	83,71±6,80	82,90±5,06
Общий кальций, ммоль/л	2,37-3,12	3,57±0,07	3,35±0,06
Фосфор, ммоль/л	1,45-2,1	1,70±0,08	1,98±0,07*

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$

Таблица 5 – Общий белок и белковые фракции в сыворотке крови исследуемых коров (n=10)

Показатели	Ед. изм.	Исследования	
		1	2
Опытная группа			
Общий белок	г/л	78,22±0,26	84,03±1,33
Альбумины	%	46,90±3,12	46,47±4,14
Альфа-глобулины	%	15,88±3,06	14,52±3,70
Бета-глобулины	%	13,66±3,80	13,59±5,84
Гамма-глобулины	%	23,56±2,80	25,42±1,66
Контрольная группа			
Общий белок	г/л	76,83±0,56	79,00±1,62
Альбумины	%	47,27±1,50	45,78±3,08
Альфа-глобулины	%	15,30±1,73	13,49±1,50
Бета-глобулины	%	13,56±4,31	12,94±1,65
Гамма-глобулины	%	23,87±2,80	27,79±1,90

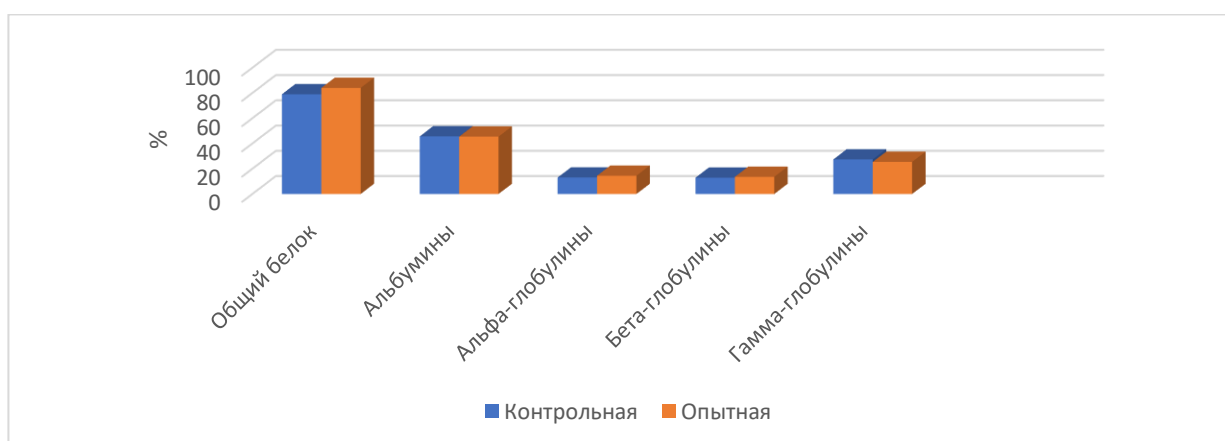


Рисунок 7 - Белковые фракции в крови коров на конец опыта

Непосредственно количество общего белка в крови животных отражает уровень белкового питания. В начале эксперимента количество общего белка в сыворотке крови подопытных животных не превышала референтных значений физиологической нормы в обеих исследуемых группах. В конце эксперимента у коров опытной группы по сравнению с животными контрольной группы статистически достоверно выше была концентрация общего белка на 6.37 % по сравнению с контрольной группой. Это повышение мы связываем с усилением биосинтетических процессов, сопровождающееся усилением биосинтеза белка и более интенсивным усвоением протеина корма.

Около 80% сырого протеина рациона подвергается в рубце животного гидролизному расщеплению до аммиака. При достаточном поступлении энергии аммиак используется микрофлорой рубца для построения белков, которые перевариваются в кишечнике. Избыток аммиака всасывается в кровь, попадает в печень, где преобразуется в мочевины.

Мочевина является конечным продуктом азотистого обмена и единственным метаболитом, с которым удаляются из организма образующийся при катаболизме аминокислот неиспользованных в биохимических процессах.

У жвачных животных до 70% азота мочевины крови является продуктом катаболизма аминокислот. Между концентрацией мочевины в крови и усвоением азота установлена достоверная отрицательная корреляция.

У животных опытной группы отмечено повышение показателя концентрации мочевины на 6.08 %. Повышенная концентрация мочевины при нормальных значениях других биохимических показателей крови свидетельствует о высокой степени усвоения протеина кормов.

Повышенный уровень холестерина в крови животных опытной группы (на 9.29 %), объясняется ростом количества железистой ткани молочной железы после отёла, так как он занимает определённое место в обновлении мембранных липидов вымени. Благодаря чему происходит взаимодействие между ферментами липогенеза и предшественниками жира.

Уровень фосфора и кальция в исследуемых пробах сыворотки крови опытных животных был в пределах физиологической нормы. Содержание кальция в крови животных опытной группы снижалось к концу эксперимента на 6.57 %, что, вероятно, связано с усиленным образованием молока.

Количество неорганического фосфора в крови коров опытной группы увеличилось на 14.14 %, что, по-видимому, связано с более активным периодом раздоя.

Таким образом, улучшение гематологических показателей крови свидетельствует о стимулирующем влиянии испытываемого активатора микрофлоры рубца на указанные показатели.

3.4. Качественные и количественные изменения микробиома рубца

В последнее время изучение микроорганизмов рубца [271,293], их значения в пищеварении [116,125] и обмене веществ крупного рогатого скота [114] стало актуальным вопросом, которым интересуются не только ученые, но и производственники. Поскольку результаты проведенных исследований предлагают более продуктивные варианты организации качественного кормления животных и, как следствие, повышение их продуктивности.

Сложная симбиотическая система, какую представляет из себя рубец, отображена огромным разнообразием видов самых различных микроорганизмов - простейших, бактериофагов, грибов и других [123,151].

Биологическая суть этого взаимодействия основывается на том, что микроорганизмы обеспечивают переработку таких частиц корма, которые организм животного не в состоянии переварить (например, целлюлозу) и предоставляют животному питательные вещества, летучие жирные кислоты и микробный белок [35,225].

Таким образом, микроорганизмы, населяющие рубец жвачных животных, играют главную роль в ферментации углеводов кормов и обеспечивают организм крупного рогатого скота необходимыми питательными веществами.

Таблица 6 - Изучение фоновых показателей рубцового содержимого по органолептическим свойствам (n=10)

Группа	Органолептические свойства			рН
	цвет	запах	консистенция	
контрольная	от бурого до зеленого	специфический	жидкая	6,6±0,3
опытная	от желто-коричневого до бурого	специфический	жидкая	6,9±0,1

Величина рН рубцовой жидкости – очень важный параметр (Таблица 6), характеризующий состояние кислотно – щелочного равновесия в рубцовой жидкости.

Падение рН приводит к угнетению микроорганизмов, ферментирующих объемистые корма. Развивается флора, перерабатывающая крахмал. Прекращается жвачка и выработка слюны, содержащей буферные вещества, которые нейтрализуют избыток кислотности. Закисляется кровь, перестают функционировать системы энзимов, накапливаются токсичные шлаки, происходит отравление.

В результате эксперимента установлено, что величина рН рубцового содержимого коров опытной группы является более благоприятной для полезных микроорганизмов.

Анализ активности рубцовой микрофлоры показал, что рН за время проведения исследования значительно не поменялся и соответствовал физиологической норме.

Таблица 7 - Количество инфузорий в пробах рубцового содержимого (n=10)

Группа	Количество инфузорий в 1мл. /тыс.	Подвижность	Ферментативная активность
контрольная	475,0±15,2	4 балла	4-5 мин.
опытная	520,0±20,0	5 баллов	3-3,5 мин.

Количество инфузорий в пробах рубцового содержимого (Таблица 7) варьировало в пределах от 450,8 тыс./мл. в контрольной группе до 540,0 тыс./мл. в опытной. С ростом количества инфузорий ускорялась и их ферментативная активность. Введение в рацион комплексного активатора микрофлоры рубца «МегаБуст Румен» оказало положительное влияние на увеличение количества инфузорий (9,47 %) и их общую активность.

Таблица 8 – Характеристики микрофлоры и простейших рубцовой жидкости на различных этапах пищеварения (n=5)

Группа	Биомасса, г/100 мл	
	простейших	бактерий
до кормления		
Контрольная	1,89±0,002	0,16±0,04
Опытная	1,90±0,003	0,16±0,06
8 часов после кормления		
Контрольная	2,30±0,006	0,23±0,01
Опытная	2,44±0,01*	0,24±0,04

* $P < 0,01$

Как следует из анализа полученных данных (Таблица 8), использование активатора рубца сопровождалось повышением биомассы бактерий на 4,13 % после 8 часов пищеварения.

Закономерно, что динамика бактериальной массы тесно связана с массой простейших. В наших исследованиях это отражалось достоверным повышением биомассы простейших, в частности, в опытной группе на 8-ой час рубцового пищеварения отмечалось увеличение совокупной массы простейших с 2,30 в контроле до 2,44 г/100 мл (на 5,74 %).

Таблица 9 - Содержание бактерий и грибов в рубце крупного рогатого скота
(log₁₀КОЕ/г) (n=5)

Представитель микробиома	Контроль	Опыт
Бактероиды	1,91±0,07	2,01±0,04
Грибы	1,28±0,12	1,37±0,27
Клостридии	0,34±0,03	0,35±0,06

В проведенных исследованиях (Таблица 9) отмечается увеличение количества бактериоидов в опытной группе по сравнению с контрольной на 4,98%. Бактериальные представители рубцового микробного сообщества в первую очередь способствуют расщеплению и ферментации растительных волокон и белков с образованием легкоусвояемых соединений, таких как летучие жирные кислоты и микробные белки.

Количество рубцовых грибов в исследуемом содержимом коров опытной группы было выше на 6,57% по сравнению с контролем. По всей видимости, это связано с усиленным разложением клетчатки в процессе пищеварения.

Таблица 10 - Разнообразие инфузорий в рубцовом содержимом (n=)

Род инфузорий	Содержание инфузорий (тыс. экз./мл) у животных	
	Контрольная	Опытная
Diplodinium	110,17 ± 4,28	125,27 ± 5,76
Entodinium	140,81 ± 6,78	151,98 ± 5,12
Epidinium	70,89 ± 4,53	78,52 ± 5,09
Eudiplodinium	92,45 ± 5,12	96,36 ± 4,82
Остальные	60,68 ± 9,2	67,87 ± 7,46
Всего инфузорий	475,0±15,2	520,0±20,0

Одними из главных ролей инфузорий в поддержании оптимального режима пищеварения, путем утилизации клетчатки, является регуляция численности бактерий и снабжение ценным протеином организма хозяина.

Виды родов *Diplodinium*, количество которых возросло на 12,05% в опытной группе по сравнению с контрольной, поглощают клетчатку больше остальных, кроме того, наблюдается еще и видовая специализация – питание частицами растительных волокон.

Следует отметить увеличение представителей рода *Entodinium* на 7,35% в опытной группе. Данные микроорганизмы проявляют способность питаться многими пищевыми объектами (споры грибов, бактерии, зерна крахмала, мелкие растительные частицы), тем самым выполняют ещё одну важную задачу – контроль количества бактерий.

3.5. Влияние активатора рубца «МегаБуст Румен» на микробиоценоз толстого кишечника у коров

Таблица 11 - Количественное содержание различных представителей микробиоценоза толстого кишечника у коров, КОЕ lg/r (n=5)

Наименование микроорганизмов	Контрольная	Опытная
Бифидобактерии	4,78 ± 0,65	4,54 ± 0,59
Лактобактерии	4,12 ± 0,23	4,09 ± 0,39
Эшерихии: типичные	2,52 ± 0,18	2,15 ± 0,44
Другие условно-патогенные энтеробактерии:		
<i>Acinetobacter</i> spp.	2,67 ± 2,31	2,07 ± 0,76
<i>Citrobacter freundii</i>	2,56 ± 2,24	0
<i>Citrobacter diversus</i>	2,33 ± 2,12	0
Энтерококки	3,67 ± 0,33	3,09 ± 0,12*
Клостридии	2,18 ± 2,01	0
Грибы рода Кандида	1,31 ± 0,76	1,12 ± 0,45

Следует отметить у коров опытной группы (Таблица 11) снижение количества энтерококков по сравнению с контрольной группой на 18,77%. Клостридии и условно-патогенные энтеробактерии *Citrobacter freundii* и *Citrobacter diversus* в содержимом толстого кишечника коров опытной группы отсутствовали, в отличие

от животных контрольной группы. При этом в содержимом толстого кишечника коров отмечено более низкое содержание энтеробактерий *Acinetobacter* spp. по сравнению с животными контрольной группы (на 28,99%). В содержимом толстого кишечника коров обеих групп отсутствовали лактозонегативные, гемолитические, патогенные энтеробактерии, бактерии рода *Протея*, стафилококк золотистый и неферментирующие бактерии.

Таким образом, использование в течение 3 месяцев кормовой добавки «МегаБуст Румен» в дозе 100 г/голову/сутки оказала оптимизирующее действие на микробиоценоз толстого кишечника, о чем свидетельствует отсутствие у них клостридий, *Citrobacter freundii*, *Citrobacter diversus* которые присутствуют у контрольных животных.

3.6. Показатели воспроизводства коров

В современном аграрном секторе вопрос воспроизводства крупного рогатого скота [217,262], а равно и других представителей сельскохозяйственных животных, приобретает приоритетное значение.

Стабильное увеличение объемов производства молока [29,102] и увеличение экономической эффективности данной отрасли возможны исключительно при условии рациональной организации процессов воспроизводства общего поголовья, с акцентом на маточный состав.

Результаты анализа деятельности крупнейших сельскохозяйственных предприятий и информация, полученная в ходе специализированных исследований [187], подтверждают невозможность достижения высокой рентабельности молочного животноводства без совершенствования репродуктивных процессов в стаде.

Специфика эксплуатации высокопродуктивных стад крупного рогатого скота [91] заключается в необходимости постоянного мониторинга физиологического состояния репродуктивной системы животных.

В связи с этим частью проводимой работы являлось исследование влияния применения активатора рубцового пищеварения на динамику основных репродуктивных параметров экспериментальных животных.

Таблица 12 – Показатели воспроизводительной способности коров (n=10)

Показатель	Группа	
	Контрольная	Опытная
Лохиальный период, дней	11,20±1,34	10,80±1,15
Завершение инволюции матки, дней	21,25±1,86	20,77±1,34
Первый половой цикл после отела, дней	31,35±3,22	30,60±3,12
Плодотворность осеменения в первую половую охоту, %	30,0	40,0
Всего оплодотворилось голов, %	90,0	90,0
Индекс осеменения	1,1	1,1

У коров опытной группы по сравнению с контрольной исследуемые показатели репродуктивной функции лучше по следующим пунктам: выделению лохий после родов на – 3,7 %, окончанию процесса обратного развития матки на – 2,31 %, первому половому циклу после отёла на 2,45 %, показателю оплодотворяемости в первую половую охоту на - 10,0% (Таблица 12).

Можно сделать вывод, что использование активатора микрофлоры рубца коров повысило их продуктивность, при этом не навредив воспроизводительной функции.

3.7. Молочная продуктивность и качественные показатели молока

Молочная продуктивность коровы – это комплексный показатель [12], отражающий не только объем полученного молока за определенный период (например, лактацию – период от одного отела до следующего), но и его качество. Качество молока оценивается по множеству параметров: жирность, количество белка, содержание соматических клеток (показатель здоровья вымени), наличие антибиотиков и других веществ, влияющих на его пригодность для переработки. Поэтому говорить о высокой молочной продуктивности можно только при сочетании высокого удоя (количества молока) и высокого качества молока.

Факторы, определяющие молочную продуктивность, можно разделить на две большие группы: генетические и средовые. Генетические факторы обусловлены наследственностью, то есть породой коровы [18]. Разные породы коров генетически предрасположены к различной молочной продуктивности. Некоторые

породы известны своей высокой молочной продуктивностью (например, голштинская, черно-пестрая), другие – более низкой, но зато, например, выносливостью или приспособленностью к определенным климатическим условиям. Однако, даже самая высокопродуктивная порода не раскроет свой генетический потенциал без оптимальных условий содержания и кормления [107].

Средовые факторы играют решающую роль в реализации генетического потенциала коровы. К ним относится прежде всего кормление [104]. Это не просто количество корма, а его сбалансированность, качество и соответствие потребностям животного на разных этапах лактации. Недостаток или избыток определенных питательных веществ – белков, жиров, углеводов, витаминов и минералов – негативно сказывается на удое и качестве молока. Например, недостаток белка приводит к снижению белковости молока, а дефицит энергии – к снижению удоя [187]. Кроме того, важное значение имеют соотношения различных типов кормов в рационе: грубых (сено, силос), сочных (корнеплоды, бахчевые культуры) и концентрированных (зерно, комбикорма). Оптимальное соотношение обеспечивает наилучшее усвоение питательных веществ и поддерживает здоровье животного [242].

Качество кормов также является критически важным фактором [179]. Заплесневелые, испорченные или низкокачественные корма не только снижают продуктивность, но и могут представлять опасность для здоровья коров, вызывая различные заболевания, включая мастит (воспаление вымени) [70]. Помимо этого, важна поедаемость кормов – корова должна съесть предлагаемый ей рацион в полном объеме. Если корма невкусные или не привлекательные для коровы, она не будет их есть в достаточном количестве, что приведет к недостатку питательных веществ. На поедаемость кормов влияют их вкусовые качества, текстура, влажность и другие характеристики.

Кроме кормления, на молочную продуктивность влияют и другие средовые факторы: условия содержания (температура, влажность, наличие вентиляции, чистота помещения), возраст коровы (пик молочной продуктивности приходится на определенный возрастной период), здоровье животного (болезни существенно

снижают продуктивность), уровень генетических заболеваний и даже психологическое состояние [40].

Недостаточное кормление особенно критично в послеродовой период (после отела), когда корова начинает лактацию [239]. Слабый раздой (начало лактации с низким удоем) существенно снижает общую молочную продуктивность за всю лактацию и не позволяет коровам достичь своего генетического потенциала [155]. Полноценное кормление, напротив, способствует достижению максимального удоя, поддерживает здоровье репродуктивной системы коровы, обеспечивая высокую продуктивность и высокое качество молока при минимальных затратах кормов. Это достигается тщательным планированием рационов, использованием высококачественных кормов и постоянным контролем состояния здоровья животных [44,127].

Таблица 13 - Уровень молочной продуктивности коров (n=10)

Показатели	Контрольная группа			Опытная группа		
	Месяцы лактации					
	1-й	2-й	3-й	1-й	2-й	3-й
Среднесуточный удой, кг	34,87 ± 1,01	36,21 ± 1,34	40,56 ± 1,13	36,24 ± 1,27	39,31 ± 1,31	42,51 ± 1,21
Содержание жира в молоке, %	3,87 ± 0,06	3,72 ± 0,01	3,61 ± 0,03	3,96 ± 0,03	3,84 ± 0,05	3,71 ± 0,02*
Содержание белка в молоке, %	3,23 ± 0,06	3,31 ± 0,05	3,31 ± 0,07	3,33 ± 0,06	3,35 ± 0,08	3,36 ± 0,06
Удой молока, кг	1046,10	1122,10	1226,80	1087,30	1218,61	1275,30
Молоко базисной жирности, 3,4%/кг	1190,70	1227,71	1302,57	1266,38	1376,31	1391,58
Количество молочного жира, кг	40,48	41,74	44,29	43,06	46,79	47,31

* $P < 0,05$

В результате эксперимента установлено, что среднесуточный удой на голову за первые 90 дней лактации вырос на 6,42 кг (5,75%) (Таблица 13). С учётом этого повышения фактический удой коров опытной группы увеличился на 186,21 кг (5,48%), при этом содержание жира в молоке повысилось на 0,31 %, а белка – на 0,19 %.

Также у коров опытной группы значительно увеличился удой молока базисной жирности, который составил 4034,27 кг, что было на 313,29 кг (8,42%) больше по сравнению с коровами контрольной группы. Выход по количеству молочного жира вырос на 10,65 кг.

В заключение, можно сказать, что молочная продуктивность – это сложный показатель, зависящий от множества взаимосвязанных факторов. Оптимизация всех этих факторов – от выбора породы и генетики до обеспечения полноценного кормления и комфортных условий содержания – является ключом к повышению эффективности молочного животноводства и получению качественного молока в больших объемах.

Таблица 14 - Физико-химические показатели молока

Показатели качества молока	Группы	
	контрольная	опытная
Внешний вид и консистенция	Однородная жидкость без осадков и хлопьев	
Вкус и запах	Чистый, без посторонних запахов и привкусов, не свойственных свежему натуральному молоку	
Цвет	Однородный белый со слегка кремовым оттенком	
Кислотность, °Т	16,0	16,0
Плотность, кг/м ³	1029,5	1030,1
Массовая доля, %:		
- сухого вещества	12,68±0,23	12,93±0,17
- белка	3,28±0,19	3,34±0,22
- жира	3,73 ± 0,03	3,84 ± 0,03
- лактозы	5,17±0,17	5,22±0,19
СОМО, %	8,95±0,01	9,09±0,02
Температура замерзания, °С	-0,535	-0,537
КМАФАМ, КОЭ/см ³	1×10 ⁵	1×10 ⁵
Содержание соматических клеток	2,1×10 ⁵	2,1×10 ⁵
Группа чистоты	1	1

Содержание белка, лактозы и сухого обезжиренного остатка (СОМО) в молоке коров стабильно в обеих группах. При этом наблюдается тенденция к более высокому содержанию сухого вещества (1,97%), белка (1,83%), жира (2,95%) и СОМО (1,56%) (Таблица 14) у коров, получавших с рационом кормовую добавку в количестве 100г на голову в сутки.

3.8. Экономическая эффективность использования активатора рубца «МегаБуст Румен» в рационах коров.

Заключительным этапом при оценке использования кормовой добавки является определение экономической эффективности [79]. Так как в общем делать выводы о результативности научных исследований и давать рекомендации предприятиям можно исходя из экономических расчетов.

Экономическое обоснование применения исследуемой добавки выполнено с учетом уровня продуктивности животных и затрат на корма вместе с препаратом и ценой реализации молока. За время проведения опыта и производственной проверки стоимость активатора рубца «МегаБуст Румен» составляла 2510 руб. за 20 кг (125,5 руб. за 1 кг) на момент проведения производственного эксперимента. Цена реализации 1 кг молока базисной жирности за этот период в среднем была на уровне 35 рублей. Эффективность применения добавки представлена в виде расчета на одну голову крупного рогатого скота в зависимости от объемов полученной от нее продукции за время эксперимента.

Экономическая эффективность на момент проведения научно-производственного опыта использования «МегаБуст Румен» отражена в таблице 15.

Таблица 15 - Экономическая эффективность использования кормовой добавки (в сутки на одну голову).

Показатели	Контрольная группа	Опытная группа
Молоко базисной жирности, кг	41,34	44,83
Стоимость молока, руб./кг	35	35
Выручка от реализации молока, руб.	1446,9	1569,1
Затраты на корма, руб.	546	558,4
Затраты на добавку, руб.	0	12,55
Затраты на рацион, руб.	546	570,95
Общие затраты, руб.	1212,71	1301,39
Прибыль, руб.	234,19	267,71
Экономический эффект, руб.	-	33,52
Рентабельность, %	19,31	20,57

В результате проведённых расчётов можно отметить, что животные опытной группы, даже за вычетом расходов на добавку, увеличенные затраты на производство молока и дополнительно потребляемый корм, приносят на 33,52 руб. на гол/сут. больше прибыли. Рентабельность коровы из опытной группы была выше на 1,26% по сравнению с контрольным животным.

Таким образом, использование активатора микрофлоры рубца МегаБуст Румен позволяет существенно увеличить получаемый доход.

3.9. Производственная проверка результатов научно-хозяйственного опыта.

Прежде чем использовать полученные результаты проведенных исследований на практике, необходимо подвергнуть их тщательной проверке, чтобы принять решение о практическом применении данной научной разработки. В рамках наших исследований опыт завершён апробацией основных результатов эксперимента. Производственная проверка проводилась по той же схеме, которая использовалась в научно-хозяйственном эксперименте. По методу пар-аналогов были подобраны 2 группы глубокоостельных животных по 100 голов в каждой, которым согласно методике исследований в течение 90 дней назначали рационы.

В опытной группе применяли те же дозировки активатора рубца, что и во время эксперимента (Таблица 16)

Таблица 16 – Апробация исследований

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Количество исследуемых коров, гол.	100	100
Длительность учетного дойного периода, суток	90	90
Среднесуточный удой молока на голову, кг	35,24±1,13	38,65±1,27
Содержание жира в молоке, %	3,78±0,01	3,79±0,01
Валовый надой на группу за 90 дней, кг	317160	347850
Молоко базисной жирности, 3,4%/кг	352607	387750
В % к контрольной группе	100	109,97
Дополнительное количество молока базисной жирности, кг	-	35143
Цена реализации 1 кг молока базисной жирности 3,4%/кг, руб.	35	35
Выручка от реализации молока, руб.	12341245	13571250
В % к контрольной группе	100	109,04
Затраты на корма, руб	4788000	4914000
Общие затраты, руб.	10278715	11016140
Дополнительные затраты (затраты на активатор рубца) руб.	-	111250
Валовая прибыль, руб.	2062530	2443860
Прибыль на одну голову, руб.	20625,3	24438,6
Экономический эффект от затрат на группу, руб.	-	381330
Рентабельность, %	20,07	22,18

За период опыта (3 месяца) среднесуточный удой в опытной группе составил 38,65 кг с жирностью 3,79% против контрольной группы – 35,24 кг молока с жирностью 3,78%. Валовый надой молока с базисной жирностью в опытной группе оказался на 9,97% больше, чем в контрольной группе. Количество дополнительно полученного молока в пересчете на базисную жирность составило 35143 кг. Выручка от реализации молока коров в опытной группе составила на 1230,005 тыс.руб. (на 9,04%) больше, чем в контрольной. Экономический эффект был получен в группе коров, получавших «МегаБуст Румен» и составил 381330 руб. Рентабельность была выше на 1,91% в опытной группе животных по сравнению с контролем.

Таким образом, производственная апробация подтвердила полученные результаты научно-хозяйственного опыта о целесообразности скармливания активатора микрофлоры рубца «МегаБуст Румен» в количестве 100 г/гол. в сутки в составе рациона лактирующим коровам.

4. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Обеспечение продовольственной безопасности России – задача первостепенной важности для развития агропромышленного комплекса. Это означает не просто наличие достаточного количества продуктов питания, но и гарантию того, что население страны обеспечено необходимым объемом качественных продуктов собственного производства, соответствующих рекомендованным нормам потребления [3]. Другими словами, речь идет о достижении продовольственной независимости, исключающей критическую зависимость от импорта и обеспечивающей стабильное снабжение населения [58]. Достижение этой цели невозможно без значительного повышения эффективности животноводства, являющегося одним из ключевых секторов агропромышленного комплекса.

Ключевым фактором успешной интенсификации животноводства является рентабельность производимой продукции животного происхождения и ее конкурентоспособность на внутреннем рынке [140]. Без прибыльной продукции, способной конкурировать с импортными аналогами, развитие отрасли будет затруднено [102]. Для достижения высокой рентабельности необходимо комплексное решение ряда задач, каждая из которых играет важнейшую роль в общей системе.

Одним из самых важных аспектов является кормление животных. Качественное и сбалансированное кормление – это залог высокой продуктивности и качества получаемой продукции [100]. Рацион сельскохозяйственных животных и птицы должен быть тщательно разработан, с учетом всех необходимых питательных веществ: энергии, белков, углеводов, витаминов и минералов. Важно понимать, что кормление – это не просто обеспечение животных пищей, а сложный биохимический процесс, напрямую отражающий качество обмена веществ [260].

Качество кормов – фундаментальный фактор, определяющий эффективность всего производства. Использование низкокачественных кормов или дисбаланс питательных веществ в рационе приводит к негативным последствиям [127].

Дефицит или избыток отдельных компонентов рациона вызывает нарушения биохимических процессов в организме животных, снижает продуктивность, ухудшает качество продукции (мяса, молока, яиц) и, в тяжелых случаях, может стать причиной различных заболеваний [214]. Поэтому, использование кормов высокого качества является неременным условием для получения высокой отдачи от животноводческих предприятий.

Кроме того, для повышения эффективности производства необходимо постоянно совершенствовать технологии кормления, снижая себестоимость единицы продукции. Это достигается за счет оптимизации рационов, использования современных кормовых добавок, внедрения инновационных технологий хранения и обработки кормов [54,240]. Например, широкое использование комбикормов позволяет обеспечить точное соотношение необходимых питательных веществ, что способствует повышению эффективности усвоения кормов и, как следствие, увеличению продуктивности животных.

Таким образом, обеспечение продовольственной безопасности России неразрывно связано с развитием высокоэффективного и конкурентоспособного животноводства. Это требует комплексного подхода, включающего использование качественных кормов, оптимизацию рационов, внедрение современных технологий и постоянное совершенствование системы управления в отрасли. Только грамотное сочетание всех этих факторов позволит добиться значительного повышения рентабельности производства и обеспечения устойчивой продовольственной безопасности страны. Необходимо также учитывать и постоянно анализировать изменения на рынке кормов и продуктов питания, чтобы своевременно адаптироваться к новым условиям и поддерживать конкурентоспособность отечественной продукции животного происхождения. В связи с этим требуется постоянное совершенствование системы подготовки кадров в области животноводства, внедрение новых технологий и научных разработок, а также эффективное государственное регулирование отрасли. Все эти факторы в совокупности являются залогом успешного развития

животноводства и обеспечения продовольственной безопасности России.

На предприятии ООО «Ступинская Нива» был проведен научно-производственный эксперимент по изучению эффективности использования активатора рубца «МегаБуст Румен» в кормлении дойных голштинских коров (2022г). Две группы коров (контрольная и опытная) участвовали в опыте.

Молочные коровы из группы контроля потребляли хозяйственный рацион, коровам опытной группы вводили в него дополнительно 100 г добавки. Проведенные исследования показали повышение зоотехнических и физиологических показателей, улучшение экономической эффективности производства молока при использовании в кормлении активатора рубца.

Анализируемые в ходе исследований показатели крови подопытных коров входили в границы нормы. Однако было отмечено некоторое увеличение таких показателей как эритроциты, гемоглобин, общий белок, альбумин, глюкоза, кальций и фосфор, что свидетельствует об интенсивности обменных процессов в организме.

В ходе опыта с вводом в рационы исследуемых кормовых средств было отмечено повышение среднесуточных удоев на 2,68-3,45 %, при этом улучшились качественные показатели молока. Наблюдалось увеличение в молоке жира на 0,09-0,12 %, белка – на 0,04-0,07 %. По содержанию сухого вещества, лактозы в молоке лидировали коровы из опытной группы.

Для изучения процессов пищеварения исследовали содержимое рубца коров. В ходе анализа было установлено, что введение в рацион «МегаБуст Румен» способствовало повышению микроорганизмов в 1 мл содержимого рубца на 9,47 %, количества инфузорий – на 5,96-6,76 %. При этом кислотность и уровень аммиака были в норме, что свидетельствует об оптимальных условиях в рубце для усвоения питательных веществ кормов.

Итоги нашей научной работы согласуются и дополняют базу уже полученных ранее данных по применению биологически активных добавок в рационах крупного рогатого скота, вносят значительный вклад в теоретические аспекты использования различных кормовых источников.

Полученные результаты дают возможность внести существенный вклад в повышение рентабельности скотоводческих предприятий, занимающихся производством молока, тем самым обеспечить население страны необходимыми продуктами питания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование комплексного активатора рубца МегаБуст Румен способствовало повышению активности биосинтетических процессов, сопровождающиеся усилением биосинтеза белка и более интенсивным усвоением протеина корма.

1. У подопытных лактирующих коров отмечалась тенденция в сторону увеличения эритроцитов (7,5 %), гемоглобина (10,89%), общего белка (6,37 %), мочевины (6,08%), что дает возможность судить об активизации обменных процессов в организме животных опытной группы.

2. Введение в рацион комплексного активатора микрофлоры рубца «МегаБуст Румен» оказало значительное влияние на увеличение количества инфузорий (9,47 %) и их общую активность.

3. Использование активатора рубца сопровождалось повышением биомассы бактерий на 4,13 % (после 8 часов пищеварения). Это выразалось достоверным повышением биомассы простейших рубца и увеличением совокупной массы простейших до 2,44 г/100 мл (на 5,74 %).

4. В содержимом толстого кишечника коров опытной группы отсутствовали клостридии и условно-патогенные энтеробактерии *Citrobacter freundii* и *Citrobacter diversus*, отмечено более низкое содержание энтеробактерий *Acinetobacter spp.* (на 28,99%) и снижение количества энтерококков на 18,77% в отличие от животных контрольной группы. Использование комплексного активатора микрофлоры рубца «МегаБуст Румен» в дозе 100 г/голову/сутки оказало стимулирующее влияние на микробиоценоз толстого кишечника коров.

5. У коров опытной группы показатели репродуктивной функции отличались по следующим параметрам: выделению лохий после родов на – 3,7 %, окончанию процесса обратного развития матки на – 2,31 %, первому половому циклу после отёла на 2,45 %, показателю оплодотворяемости в первую половую охоту на - 10,0%.

6. Установлено, что:

- среднесуточный удой на голову за первые 90 дней лактации увеличился на 6,42 кг (5,75%);
- фактический удой коров опытной группы был выше на 186,21 кг (5,48%);
- содержание жира в молоке повысилось на 0,31 %, белка – на 0,19 %;
- увеличился удой молока базисной жирности, который составил 4034,27 кг, что на 313,29 кг (8,42%) больше по сравнению с контролем.

7. Наблюдалась тенденция к более высокому содержанию в молоке: сухого вещества (1,97%), белка (1,83%), жира (2,95%) и СОМО (1,56%) у лактирующих коров, получавших активатор микрофлоры рубца МегаБуст Румен.

8. Животные опытной группы приносят на 33,52 руб. на гол/сут. больше прибыли. Рентабельность была выше на 1,26%. Таким образом, использование активатора микрофлоры рубца МегаБуст Румен позволяет существенно увеличить получаемый доход.

Рекомендации производству

Для оптимизации рубцового пищеварения, увеличения молочной продуктивности и качества получаемой продукции рекомендуем применять активатор микрофлоры рубца отечественного производства «МегаБуст Румен» в количестве 100 г на голову в сутки при кормлении лактирующих коров.

Перспективы дальнейшей разработки темы

Дальнейшие научные исследования могут быть направлены на изучение влияния кормовой добавки «МегаБуст Румен» при разных дозировках в составе рациона для всех возрастных групп крупного рогатого скота молочного направления продуктивности с целью повышения уровня продуктивности, улучшения качественных характеристик молока.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

л - литр;

М - моль;

мг - миллиграмм;

мин - минуты;

мкг - микрограмм;

мкл - микролитр;

мл - миллилитр;

руб – рублей

тыс - тысяч

об/мин - оборотов в минуту;

АЛТ – аланинаминотрансфераза;

АСТ – аспаратаминотрансфераза

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авдеева Т.Л. Биохимические основы патологических процессов / Л.В. Авдеева, Т.Л. Алейникова, Н.Н. Белушкина / под ред. Е.С. Северина. – М. Медицина, 2000. - 304 с.
2. Аверьянова Е. Пробиотики. Достижения и перспективы использования в животноводстве / Б.В. Тараканов, Т.А. Николичева, В.В. Алешин // Прошлое, настоящее и будущее зоотехнической науки: Тр. ВИЖа. Вып. 62. Т.3. – 2004. – С.69 – 73.
3. Агропромышленный комплекс России в 2019 г. М.: Росинформагротех, 2020.
4. Администратор: [Электронный ресурс] // Молочное животноводство России: [сайт]. [29.08.2024]. URL: <https://заводы.рф/publication/molochnoe-zhivotnovodstvo-rossii> (дата обращения: 23.12.2024).
5. Акимова К.В. Динамика развития молочной промышленности в Российской Федерации / К.В. Акимова // Экономика: экономика и сельское хозяйство. - 2017. - № 5 (17). – С. 1 – 6.
6. АККОР [Электронный ресурс] // Госпрограмма «Развитие производства молока на 2015–2020 ГОДЫ»: Предложения АККОР: [сайт]. [18.09.2014]. URL: <https://www.akkor.ru/statya/744-gosprogramma-razvitie-proizvodstva-moloka-na-2015-2020-gody-predlozheniya-akkor.html> (дата обращения: 13.02.2025).
7. Андреева А.В. Применение в животноводстве пробиотиков на основе бактерий рода BACILLUS / А.В. Андреева, О.Н. Николаева, Т.Н. Кузнецова // Система ведения агропромышленного производства в Республике Башкортостан / Гусманов У.Г., Ахатова И.А., Исаев Э.Ф., Исмагилов Р.Р., Баширов Р.М., Ильязов Р.Г., Гусманов Р.У., Гусманов Р.У., Шутьков У.Г., Коваленко Н.А. // Российская академия сельскохозяйственных наук, Академия Наук РБ, Министерство сельского хозяйства РБ, Башкирский государственный аграрный университет Башкирский НИИ сельского хозяйства РАСХН. Уфа. – 2012. С. 518 – 521.

8. Анисова Н.И. Использование пробиотика Лактоамиловорина при выращивании телят. / Н.И. Анисова, Р.В. Некрасов, М.Г. Чабаяев, О.В. Павлюченкова, М.И. Карташов // Проблемы биологии продуктивных животных, 2012. - №4. – С. 80 – 88.
9. Анищенко А.Н., Территориальная дифференциация молочного скотоводства России/ А.Н. Анищенко, Д.И. Усманов // Продовольственная политика и безопасность. – 2021. – № 2. – С. 179 – 188.
10. Антонова Л.К., Самоукина А.М., Алексеева Ю.А., Федотова Т.А., Петрова О.А., Страхова С.С. Современный взгляд на формирование микробиоты пищеварительного тракта у детей первого года жизни // Современные проблемы науки и образования. 2018. № 6. – 68 с.
11. Аренс Ф. Помощь на старте новой лактации! : оптимальное кормление в "транзитный" период / Ф. Аренс, Ф. Остерхоф // Новое сельское хозяйство. - 2007. - N 2. - С. 80-84.
12. Артемьев А.М. Молочная продуктивность и технологические свойства молока коров черно-пестрой породы с различными генотипами кап-казеина и сезонами отела / А.М. Артемьев // Автореф. дисс. канд. с.-х. наук. М., – 2007. – С. 20.
13. Артемьева Л.В. Влияние способа содержания и генетического фактора на возраст первого отела и живую массу коров по первой лактации / Л.В. Артемьева // Зоотехния. – 2008. -№7. – С. 20 – 21.
14. Архипов А.В. Кормовая база – основа успеха в высокопродуктивном молочном скотоводстве / А.В. Архипов, Л.В. Топорова, Е.П. Вацеккин // Вестник Брянской ГСХА. – Брянск, 2010. - №3. – С.51 – 59.
15. Багманов М.А. Некоторые морфологические, биохимические и иммунологические показатели крови коров до и после родов / М.А. Багманов, Р.М. Мухаметгалиев // Мат. науч.-произв. конф. по актуальным проблемам ветеринарии и зоотехнии. Ч.2. Казань. – 2001. – С. 11 – 12.

16. Бажибина Е.Б. Методологические основы клинико-морфологических показателей крови домашних животных / Е.Б. Бажибина, А.В. Коробов, С.В. Середа, В.П. Сапрыкин // М.: Аквариум. – 2004. – 128 с.
17. Бакулина Л.Ф. Пробиотики на основе спорообразующих микроорганизмов рода *Vacillus* и их использование в ветеринарии / Л.Ф. Бакулина, И.В. Тимофеев, Н.Г. Перминова, А.Ф. Полушкина, Н.И. Печоркина // Биотехнология, 2001. - №2. – С. 48 – 56.
18. Барабанщиков Н.В. Влияние породы на продуктивность и качество молока / Н.В. Барабанщиков, В.Н. Лазаренко, О.В. Сунцова // Молочное и мясное скотоводство. – 1990. – №5. – С. 16 – 21.
19. Бараташвили Т.К. Применение микробиологического препарата «ЭМ-Курунга» в животноводстве / Микробиологические препараты «Байкал ЭМ1», «Тамир», «ЭМ-Курунга» / Т.К. Бараташвили, И.Н. Скоржин, Ю.Я. Кравайнис, Р.С. Кравайне, Е.В. Самсонов // Практическая биотехнология в сельском хозяйстве, экологии, здравоохранении: Сб. трудов. - М., 2006. - С. 138 – 150.
20. Башаров А.А. Новый пробиотик «Витафорт» в рационах телят / А.А. Башаров, Г.О. Нугуманов, Ф.С. Хазиахметов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011.- № 2 (14). – С. 81 – 84.
21. Белобороденко А.М., Белобороденко Т.А., Белобороденко М.А. Возрастная и сравнительная физиология пищеварения в многокамерном желудке у овец и крупного рогатого скота. Тюмень: ГАУСЗ, 2015. – 140 с.
22. Бикташев Р.У. Биохимический статус высокопродуктивных коров при скармливании жировых добавок в период раздоя / Р.У. Бикташев, Д.М. Мухутдинов // Ветеринарный врач. – 2009. - № 1. – С. 31 – 33.
23. 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.
24. Богданов Г.А. Кормление сельскохозяйственных животных / Г.А. Богданов

- // учебник. М.: ВО «Агропромиздат». – 1990. – 624 с.
25. Боженков С.Е. Результаты исследований неспецифической резистентности организма коров в зависимости от уровня молочной продуктивности, возраста и породной принадлежности / С.Е. Боженков, Э.Н. Грига, О.Э. Грига // Ветеринарная патология. – 2013. - №1(43). – С. 86 – 90.
26. Божкова С.Е., Радчиков В.Ф., Демидова И.М. Новое в кормлении высокопродуктивных молочных коров. Зоотехническая наука Беларуси. 2015;50(1):213-220.
27. Брюшно О.Ю. Использование кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» и премикса на его основе в кормлении телят // государственная сельскохозяйственная академия. 2014. № 5. С. 105.
28. Буде-Гайле В. Кетоз: логика «рационального» лечения / В. Буде- Гайле / Молочная ферма. – 2021. - №4. – С. 13 – 16.
29. Бурдин Н. А. Состояние и направления развития отрасли молочного скотоводства в Российской Федерации / Н. А. Бурдин // Научное сообщество студентов XXI столетия. Экономические науки: сборник статей по материалам СХХV студенческой международной научно-практической конференции. - Новосибирск, 2023. - С. 48 – 52.
30. Буряков Н.П. Влияние кормовой добавки фибразы на молочную продуктивность и биохимические показатели крови лактирующих коров в период раздоя / Н.П. Буряков, И.В. Хардик // Доклады ТСХА, 2019. – С. 55 – 61.
31. Буряков Н.П. Особенности кормления коров в период новотельности и раздоя / Н. П. Буряков, М. А. Бурякова // Молочная река. – 2020. – № 2(78). – С. 48 – 51.
32. В Вологодской области производство молока в 2023 году выросло на 4,9%.
- Текст: электронный // ТААС: интернет-портал. - URL: <https://tass.ru/ekonomika/19768711> (дата обращения 30.03.2025).
33. Вагапов Ф.Ф., Тагиров Х.Х. Особенности роста и развития бычков чёрно-пёстрой породы при скармливании пробиотической кормовой добавки

- Биогумитель // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 6 (38). С. 123 – 126.
34. Валитова А. А. Молочная продуктивность, состав и технологические свойства молока коров черно-пестрой породы при использовании пробиотической добавки «Ветоспорин-актив» / А.А. Валитова // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Уфа. – 2014. – 21с.
35. Василевский Н. В., Елецкая Т. А. Физиологические аспекты переваривания полнсмешанного рациона в сложном желудке жвачных на примере крупного рогатого скота (*Bos taurus taurus*) // С.-х. биол., Сельхозбиология, S-h biol, Sel-hoz biol, Sel'skokhozyaistvennaya biologiya, Agricultural Biology. 2019. №4. (дата обращения: 08.09.2024).
36. Ващекин Е.П., Менькова А.А., Бобкова Г.Н. Физиолого-биохимическое обоснование использования зерна узколистного малоалкалоидного люпина в кормлении крупного рогатого скота Монография. — Брянск: Брянская ГСХА, 2014. – 256 с.
37. Верховцева Н.В. Свойства и трофические связи основных групп микроорганизмов отделов кишечника и фекалий по данным измерений микробных маркеров методом ГХ-МС / Н.В. Верховцева, Г.А. Осипов // Пробиотики, пребиотики, синбиотики и функциональные продукты питания. Современное состояние и перспективы: сб. материалов Международной конференции. – М., 2004. – С. 20 – 64.
38. Влияние санкций на сельское хозяйство. – Текст электронный / Животноводство России. – 2022. - № 5. - URL: <https://zsr.ru/article/vliyanie-sankciy-na-selskoe-khozyaystvo> (дата обращения 30.03.2025).
39. Волгин В. И., Романенко Л. В., Прохоренко П. Н., З. Л. Федорова, Е. А. Корочкина / Полноценное кормление молочного скота – основа реализации генетического потенциала продуктивности / – М.: РАН, 2018. – 260 с.
40. Волгин В.И., Романенко Л.В., Бибилова А.С., Федорова З.Л., Стеценко Н.П. Реализация генетического потенциала продуктивности в молочном

- скотоводстве на основе оптимизации системы кормления (рекомендации) // Научное обозрение. Реферативный журнал. 2016. № 5. С. 120 – 121.
41. Волянин О.Г. Показатели белкового обмена высокопродуктивных коров в зависимости от растворимости протеина кормов / О.Г. Волянин, В.И. Козленко // Биохимия сельского хозяйства и продовольственная программа. – 1987. – С. 42.
42. Воробьев А.В. Морфологические и биохимические показатели крови коров после отёла под влиянием иммуностимулятора / А.В. Воробьев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2010. - № 28-1. – том 4 – С. 216 – 218.
43. Гаврилова Е.А. Влияние лактоамиловорина на количество микроорганизмов и инфузорий в содержимом рубца коз / Е.А. Гаврилова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2008. - №17-1. Том 1. – С. 181 – 182.
44. Галиев Р.М. Особенности использования питательных веществ, энергии рационов и мясная продуктивность бычков различных генотипов / Р.М. Галиев // диссертация, специальности 06.02.02., 06.02.04, кандидат с.-х. наук. – Оренбург. – 2004. – 129 с.
45. Гамко Л.Н. Основы научных исследований в животноводстве / Л.Н. Гамко, И.В. Малявко. - Брянск: Изд-во Брянской ГСХА. - 1998. - с. 16.
46. Гамко Л. Н. Стратегия кормления лактирующих коров в период раздоя в условиях сельскохозяйственных предприятий / Л.Н. Гамко, А.Г. Менякина, В.Е. Подольников // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 3 (85). – С. 21–26.
47. Гамко Л.Н. Влияние разных доз пробиотиков в рационах поросят-отъёмышей при сухом и влажном способах кормления на продуктивность и биохимические показатели крови / Л.Н. Гамко, И.И. Сидоров // Ветеринария и кормление. – 2011. - №3. – С. 34 – 36.
48. Георгиевский В.И. Физиология сельскохозяйственных животных. - М.: Агропромиздат, 1990. – 511 с.

49. Герасимов А.Н., Трысячный В.И., Леликова Е.И. Проблемы обеспечения продовольственной безопасности региона // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2023. – № 6. – С. 71 – 78.
50. Герасимов Б.Л. Влияние полноценного кормления на продуктивность молодняка мясных пород / Б.Л. Герасимов, Б.Х. Галиев, Т.М. Свиридова // Зоотехния. – 1991. – №11. – С. 37 – 39.
51. Германович А. Г., Шайкин В. В., Шевченко Т. В., Горбунов В. С. Проблемы цифровой трансформации производства молока // Московский экономический журнал. 2022. №12. – С. 302 – 311.
52. Гордеева А.К. Продуктивные качества черно-пестрой породы при разном уровне энергетического питания в условиях Предбайкалья / А.К. Гордеева //Авто-реф. дисс. канд. с.-х. наук. Улан-Удэ. – 2006. – 22с.
53. Горковенко Л.Г. Эффективность использования пробиотиков Бацелл и Моноспорин в рационах коров и телят. / Л.Г. Горковенко, А.Е. Чиков, Н.А. Омельченко, Н.А. Пышманцева // Зоотехния, 2011. - № 3. – С. 13 – 14.
54. Горлов И.Ф. Эффективность использования новых кормовых добавок при производстве говядины / И.Ф. Горлов, А.В. Ранделин, М.И. Сложенкина, С.Н. Шлыков, А.А. Кайдулина, А.В. Яковенко // Вестник мясного скотоводства. – 2016, – №1 (93). – С. 80 – 85.
55. Горяев Р.А. Адсорбция белка, глюкозы и холестерина на эритроцитах при действии адаптивных гормонов / Р.А. Горяев, З.Ш. Смагулова, С.Г. Маракушко // Научные труды 1 съезда физиологов СНГ. – М., 2005. – С. 15.
56. Государственная ветеринарная служба Чувашской Республики: что нужно знать о микрофлоре рубца? [сайт]. URL:
<https://vet.cap.ru/news/2015/12/14/chto-nuzhno-znatj-o-mikroflоре-rubca>
57. Громько Е.В. Оценка состояния организма коров методами биохимии / Е.В. Громько // Экологический вестник Северного Кавказа. – 2005. - №2. – С. 80 – 94.
58. Груздева В. В., Калеев Н. В. Особая роль молочного скотоводства, как составной части сельскохозяйственной отрасли и агропромышленного

- комплекса в экономике страны // Вестник НГИЭИ. 2017. №8 (75). С. 80 – 89.
59. Грушкин А.Г., Шевелев Н.С. о морфофункциональных особенностях микробиоты рубца жвачных животных и роли целлюлозолитических бактерий в рубцовом пищеварении сельскохозяйственная биология, 2008, № 2, С. 12 – 19.
60. Гулей А.В. Применение ЭМ-препаратов при выращивании крупного рогатого скота / А.В. Гулей // Надежда планеты. – 2001. - №1. – С. 5 – 10.
61. Гуляева М. Е., Смирнова Л. В. Влияние скармливания протеиновой добавки И-Сак 1026 на пищеварительный статус и поведенческие реакции коров // Молочнохозяйственный вестник. 2012. №1. (5) С.16 – 20.
62. Гуляева М.Е. Кормовые дрожжи в питании лактирующих коров / М.Е. Гуляева, Л.В. Смирнова // Молочнохозяйственный вестник. – 2011. - №2. – С. 11 – 13.
63. Данилевская Н.В. Фармакологические аспекты применения пробиотиков / Н.В. Данилевская // Ветеринария – 2005. - № 11.– С. 6 – 10.
64. Донник И.М. Влияние экологических факторов на организм животных / И.М. Донник, И.А. Шкуратова, А.Д. Шушарин // Ветеринария. – 2007. – № 6. – С. 38 – 42.
65. Дуборезов В.М. Обмен веществ у коров при ненормированном кормлении / В.М. Дуборезов, Н.И. Васильев, И.В. Сулова, И.О. Кирнос // Молочная промышленность. – 2015. – № 8. – С. 66 – 67.
66. Емелина Н.Т. Витамины в кормлении сельскохозяйственных животных и птиц / Н.Т. Емелина, В.С. Крылова, Е.П. Петухова // М.: Колос. – 1970. – 312 с.
67. Еременко В.И. Белковый профиль крови у коров с разной молочной продуктивностью / В.И. Еременко, Е.Л. Попова, Т.А. Стужная // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. - № 7. – С. 69 – 70.
68. Еременко Л.В. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. -№ 1. - С. 36 – 38.

69. 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.
70. Жданова И.Н. Эффективность комплексного использования биоинфузина и бактоцеллолактоина при профилактике мастита у коров / И.Н. Жданова // Достижения науки и техники АПК. – 2013. - № 57 – С. 67 – 68.
71. Жуков И.В. Циолиты – эффективные кормовые добавки в кормлении животных / И.В. Жуков, Т.П. Лидовская // Теоретические и практические аспекты возникновения и развития болезней животных и защиты их здоровья в современных условиях /Матер. международной научно- практической конференции Воронежского ВНИВФит. Воронеж. – 2000. – Т. 2. – С. 51 – 56.
72. Заболотнов Л.А. Физиологические аспекты нормирования энергетического питания молодняка крупного рогатого скота // Тр. ВНИИФБ и П. 1987. - т.34 - с.69.
73. Загайтов И.Б. Актуальные вопросы теории планирования. – Воронеж: ВГАУ, 2009. – 210 с.
74. Зеленков П. И. Повышение энергии роста телят в молочный период / П. И. Зеленков, А. П. Зеленков, А. А. Зеленкова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. - №77. – С. 1 – 10.
75. Зинчук В.В. Функциональная система транспорта кислорода: фундаментальные и клинические аспекты / В.В. Зинчук, Н.А. Максимович, М.В. Борисюк // Гродно: ГГМУ, 2003. – 236 с.
76. Золотарев А. А., Векленко Е. В., Прусов Н. С., Ерёменко Л. В. Современный уровень эффективности развития кормовой базы молочного скотоводства в Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. №1. - С. 36-38.
77. Зубаиров Р.Г. Влияние препарата «Байкал ЭМ1» на повышение привесов телят / Микробиологические препараты «Байкал ЭМ1», «Тамир», «ЭМ-

- Курунга» / Р.Г. Зубаиров, Д.Р. Шириязданова // Практическая биотехнология в сельском хозяйстве, экологии, здравоохранении: Сб. трудов. - М., 2006. – С. 186 – 188.
78. Зубок Н.М., Власюк Н.С. Биологически активные добавки при откорме скота // Зоотехния. 1990. №12. С. 29 – 30.
79. Ибрагимов А.Г. Пути повышения экономической эффективности использования кормов в животноводстве. – М.: Изд-во МСХА, 2002. – 133 с.
80. Иванов А. Энергетик для лактирующих коров / А. Иванов // Комбикорма. – 2012. – № 1. – С. 93 – 94.
81. Известия регионального финансово-экономического института: Повышение эффективности молочного скотоводства как фактор стабильного развития экономики страны и повышения ее продовольственной безопасности: электрон. журн. 2015. № 1. URL: <https://science.rfei.ru/ru/2015/1/99.html> (дата обращения: 17.05.2024).
82. Илиеш В.Д. Пробиотики в животноводстве – путь к качеству и безопасности продуктов питания / В.Д. Илиеш, М.М. Горячева // Свиноводство, 2012. - №6. – С. 25 – 27.
83. Ильина Л.А. Микробиом сельскохозяйственных животных, его связь со здоровьем и продуктивностью: диссертация ... доктора биологических наук: 03.01.06; 06.02.08 / Ильина Лариса Александровна — Санкт-Петербург, 2022. — 365 с.
84. Ильина Т.С. Системы коммуникаций у бактерий и их роль в патогенности / Т.С. Ильина, Ю.М. Романова, А.Л. Гинцбург // Молекулярная генетика, микробиология и вирусология: научно-теоретический журнал. – 2006. - № 3. – С. 22 – 29.
85. Инновационные подходы к повышению продуктивности сельскохозяйственных животных: материалы международной научно-практической конференции. – Краснодар, 16 декабря 2021 г.: КубГАУ, 2021. – 539 с.
86. Исхаков Н.Ш. Основные показатели крови коров черно-пестрой породы при

- включении в рацион кормления пробиотической добавки «Биогумитель-Г» / Н.Ш. Исхаков // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 1. – С. 82 – 85.
87. Как компании справляются с нехваткой специалистов [Электронный ресурс]: [сайт]. URL: <https://companies.rbc.ru/news/1Oni45KMff/kak-kompanii-spravlyayutsya-s-nehvatkoj-spetsialistov/> (дата обращения: 17.03.2025).
88. Калашников А.П. Кормление молочного скота / А.П. Калашникова // М.: Колос. – 1981. – 348 с.
89. Калашников А.П. Нормы и рационы кормления с.-х. животных. / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов и др. / Справочное пособие. Издание переработанное и дополненное. Под ред. Калашникова А.П. Фисинина В.И., Щеглова В.В. и др. Москва. - 2003. - 456с.
90. Калугин Н.В., Свиридова Т.М., Галиев Б.Х. и др. Рекомендации кормления молодняка крупного рогатого скота мясных пород при интенсивном выращивании на мясо. Оренбург, 1990. - 51 с.
91. Кальницкий Б.Д. Проблемы минерального питания животных в условиях специализированных ферм и промышленных комплексов / Физиолого-биохимические основы высокой продуктивности с.-х. животных. Л., 1983 - С.97 – 107.
92. Кальницкий Б.Д. Современные подходы к разработке системы питания животных и реализации биологического потенциала их продуктивности / Кальницкий Б.Д., Калашников В.В. // Вестник РАСХН. – 2006. - № 2. – С. 78 – 80.
93. Карамаев В.С. Естественная резистентность коров голштинской породы при разных типах кормления / В.С. Карамаев // Ветеринарная медицина. – 2012. - №1. – С. 88 – 91.
94. Касаева С., Ильина А. К вопросу нормирования кормления молодняка крупного рогатого скота// Тр. Ставропольского НИИСХ. 1974. - № 16 - С. 105 – 112.

95. Кирилов М. Премиксы для коров на Камчатке /М. Кирилов, В. Виноградов, В. Зотеев // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 5. – С. 15 – 16.
96. Клейменов Н.И. Полноценное кормление молодняка крупного рогатого скота. М.: Колос, 1975. - 336 с.
97. Ковалев С.П. Влияние пробиотика «Авена» на клиническое состояние больных энтеритом телят / С.П. Ковалев, В. А. Трушкин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2014. - №2. – том 218. – С. 148 – 152.
98. Ковзалов Н.И. Влияние крезовала на использование питательных веществ рационов и мясную продуктивность бычков / Н.И. Ковзалов //Автореф. дисс. канд. с.-х. наук. Оренбург. – 1995. – 21с.
99. Козина Е. А. Нормированное кормление животных и птицы. Ч. II. Кормление моногастричных животных, птицы, пушных зверей, собак и кошек: учеб. пособие / Е. А. Козина, Т. А. Полева; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2012. – 303 с.
100. Козина Е. А., Полева Т. А. / Нормированное кормление животных: учебное пособие [Электронный ресурс] / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2020. – 139 с.
101. Колоскова Е.М., Остренко К.С., Езерский В.А., Овчарова А.Н., Белова Н. В. Исследование микробиома рубца у овец с использованием молекулярно-генетических методов ВНИИ физиологии, биохимии и питания животных – филиал ФИЦ животноводства – ВИЖ им. ак. Л.К. Эрнста, Боровск Калужской обл., Российская Федерация 2020. №4. – С. 5 – 26.
102. Кондак В.В., Шарикова И.В., Волощук Л.А. Необходимость интенсификации и направления улучшения показателей эффективности производства продукции молочного скотоводства // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2022. № 10-1. С. 80 – 90.
103. Кондрахин И.П. Методы ветеринарно-клинической лабораторной диагностики / И.П. Кондрахин, А.В. Архипов, В.И. Левченко, и др.: Справочник / Под ред. И.П. Кондрахина. М.: КолосС., - 2004. - 250с.

104. Кормление животных с основами кормопроизводства: краткий курс лекций для студентов специальности 36.05.01 Ветеринария / Составитель: Коробов А.П., Сивохина Л.А.// ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2017. – 126 с.
105. Коровин А.С., Левахин В.И., Швиндт В.И. Влияние кормового пробиотика на характеристику рубцового пищеварения у бычков // Вестник мясного скотоводства. 2005. Вып. 58(№2). С. 253 – 254.
106. Косолапов В. М., Трофимов И. А., Трофимова Л. С., Яковлева Е. П. Кормопроизводство определяющий фактор сельского хозяйства России // Вестник ОрелГАУ. 2012. №1. – С. 29 – 32.
107. Косяченко Н.М. Влияние генетических и паратипических факторов на молочную продуктивность коров ярославской породы и ее помесей с голштинской / Н.М. Косяченко, А.В. Коновалов, М.А. Малюкова // Нива Поволжья. – 2014. – № 31. – С. 93 – 99.
108. Котарева А. О. Развитие инновационно-ориентированного молочного скотоводства в регионе: автореферат дис. ... кандидата экономических наук: 08.00.05 / Котарева Алена Олеговна; [Место защиты: Воронеж. гос. аграр. ун-т им. императора Петра I]. — Воронеж, 2014. — 23 с.
109. Кравцова О.А. изменение показателей белкового обмена у коров при комплексном применении препарата «СЕЛЕРОЛ» и солей микроэлементов / О.А. Кравцова // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 2.
110. Крайнева С. В. особенности биохимического состава крови стельных коров в условиях техногенного загрязнения / С.В. Крайнева, Н.В. Донкова // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2009. - №12. – С. 157 – 160.
111. Крапчина Л.Н. Инновации в производстве молочной продукции – основа конкурентоспособности отечественных предприятий / Л.Н. Крапчина, Л.Г. Котова // Продовольственная политика и безопасность. – 2015. – № 2. – С. 59 – 76.

112. Краснопольский В.В. Влияние комплексного активатора микрофлоры рубца «МегаБуст Румен» на состояние рубцового содержимого у коров голштинской породы/А.А. Менькова // В сборнике: «Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства». Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием посвященной памяти доктора биологических наук, профессора Е.П. Ващекина, заслуженного работника высшей школы РФ, почетного работника высшего профессионального образования РФ, почетного гражданина Брянской области. Брянский государственный аграрный университет. – 2024. - С. 70 – 74.
113. Краснопольский В.В. Влияние экспериментальной добавки «МегаБуст Румен» на основе ФСТЛ на содержание метаболитов в крови дойных коров в первую половину лактации /А.А. Менькова // В сборнике: «Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства». Материалы национальной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения первого ректора академии, заслуженного работника Высшей школы РФ, почетного работника высшего образования РФ, почетного гражданина Брянской области, почетного профессора Брянской ГСХА, доктора биологических наук, профессора Егора Павловича Ващекина. Брянский государственный аграрный университет. – 2023. - С. 204 – 208.
114. Краснопольский В.В. Влияние комплексного активатора микрофлоры рубца «МегаБуст Румен» на показатели крови дойных коров голштинской породы/ А.А. Менькова, // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2025. - №1. – С. 112 – 115.
115. Краснопольский В.В. Влияние комплексного активатора рубца МегаБуст Румен на молочную продуктивность коров голштинской породы / А.А. Менькова, // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2025. - №5(115). – С. 164 – 168.

116. Краснопольский В.В. Качественные и количественные изменения микробиома рубца дойных коров голштинской породы под влиянием кормовой добавки «МегаБуст Румен» / А.А. Менькова, // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2025. - №1. – С. 140 – 142.
117. Крылов В.М. Полноценное кормление коров / В.М. Крылов, Л.И. Зинченко, А.И. Толстов // Л.: Колос. – 1987. – 158 с.
118. Кузнецов В.М. Уровень естественной резистентности и биохимический состав крови коров голштинской породы сахалинской популяции в зависимости от генетико-средового влияния / В.М. Кузнецов, Г.Б. Ревина, Л.И. Асташенкова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. - № 9(51) часть 3 – С. 121 – 123.
119. Курзюкова Т.А. Переваримость питательных веществ рационов при скармливании пробиотика «Левиселл SC» / Т.А. Курзюкова, Н.А. Крамаренко // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2012. - №8. – С. 123 – 127.
120. Лаврушин Н. Роль каротина при жомовом откорме / Н. Лаврушин // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – №1. – С.17 – 20.
121. Лаптев Г. Ю. Микробиом сельскохозяйственных животных: связь со здоровьем и продуктивностью/ Г. Ю Лаптев., Н. И. Новикова, Е. А. Ёылдырым, Н. В. Тарлавин, Л. А. Ильина, Д. Г. Тюрина, А. В. Дубровин, В. А. Филиппова // СПб.: Проспект Науки – 2020. – 336 с.
122. Лаптев Г.Ю. Микотоксины в силосе и стратегия борьбы с ними / Г.Ю. Лаптев, Н.И. Новикова, Е.А. Ёылдырым, Л.А. Ильина [и др.] — СПб.: ООО «БИОТРОФ», 2016 – 64 с.
123. Лаптев Г.Ю. Нормы содержания микрофлоры в рубце крупного рогатого скота: методические рекомендации / Г.Ю. Лаптев, Н.И. Новикова, Л.А. Ильина, Е.А. Ёылдырым [и др.]. — СПб.: ООО «БИОТРОФ», 2016. — 48 с.

124. Лаптев Г.Ю. Фактор повышения молочной продуктивности коров в период раздоя / Г.Ю. Лаптев, С.В. Полуляшная, Р.В. Некрасов, И.О. Кирнос // Зоотехния. – 2008. – № 10. – С. 10 – 11.
125. Лаптев Г.Ю., Ильина Л.А., Солдатова В.: Микробиом рубца жвачных: современные представления. // Животноводство России – 2018. – № 10. – С. 38 – 41.
126. Лапшин С.А. Практикум по кормлению сельскохозяйственных животных / С.А. Лапшин, В.И. Матяев, И.С. Андин, В.В. Мунгин // Саранск: Изд-во «Красный Октябрь». – 2003. – 276 с.
127. Левахин В. И., Ажмулдинов Е. А., Ибраев А. С. Мясная продуктивность и качество продуктов убоя бычков в зависимости от состава и полноценности рационов // Достижения науки и техники АПК. 2014. №8. С. 49 – 51.
128. Левахин В.И. Характеристика ферментации углеводов и белков корма при скармливании лактоэнтерола / В.И. Левахин, И.А. Бабичева, Ю.Ю. Петрунина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. - № 2. – С. 1 – 4.
129. Левахин Г.И. Переваримость питательных веществ рационов подопытными бычками при скармливании им дилудина и ионола / Левахин Г.И., Стеновская Л.Н., Стеновский С.В. // Вестник мясного скотоводства. – 2002. -№55. – С. 150 – 152.
130. Левченко И.А. ЭМ-технология и выращивание свиней // Надежды планеты. – 2001. - №10. – С. 9 – 12.
131. Лещук Г.П. Факторы, влияющие на молочную продуктивность коров голштинских линий в условиях Зауралья / Г.П. Лещук, Л.Е. Новоселова // Главный зоотехник. – 2006. – № 3. – С. 32 – 34.
132. Лещук Т.Л. Показатели воспроизводительной способности коров в связи с потреблением кормов / Т.Л. Лещук // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2010. – № 7. – С. 4 – 9.
133. Литусов Н.В. Физиология бактерий. Иллюстрированное учебное пособие. – Екатеринбург: Изд-во УГМУ, 2015. – 43 с.

134. Лифанова Я.В. Влияние комплексного пробиотика на основе молочнокислых бактерий на функциональную активность защитных механизмов организма телят: дис. канд. биолог. наук: 03.03.01. / Лифанова Яна Валентиновна. – Боровск. – 2014. – 190 с.
135. Лищенко В.Ф. Состояние и перспективы развития продовольственной системы России (на примере молочной индустрии) / В.Ф. Лищенко, А.Г. Аганбегян, А.В. Романов [и др.]; под общ. науч. ред. В.Ф. Лищенко. - Москва: Экономика, 2015. - 212 с.
136. Логинова А.В. Опыт применения микробиологического препарата «Байкал ЭМ1» в ООО «Бурмакино+» Некрасовского района Ярославской области / Микробиологические препараты «Байкал ЭМ1», «Тамир», «ЭМ-Курунга» / А.В. Логинова // Практическая биотехнология в сельском хозяйстве, экологии, здравоохранении: Сб. трудов. - М., 2006. – С. 185 – 186.
137. Лукьянчиков В.С. Кальций: физиология. Онтогенетический и клинический аспект / В.С. Лукьянчиков // Новые исследования. – 2012. - № 2(31). – С. 5 – 13.
138. Лушников Н. Состояние отрасли и современные тенденции развития животноводства / Н. Лушников, А. Подгорбунских, Н. Костомахин // Главный зоотехник. – 2016. – №5. – С. 7 – 18.
139. Лыкова Е.А. Дисбактериоз кишечника при антибактериальной терапии и перспективы лечения антибиотикорезистентными пробиотиками. / Е.А. Лыкова // Антибиотики и химиотерапия. – 2001. - №3. – С. 21 – 25.
140. Ляпина В.О. Влияние использования БАВ в период выращивания и откорма бычков на конверсию корма в питательные вещества мясной продукции / В.О. Ляпина, Г.Б. Курлаева, О.А. Ляпин // Вестник мясного скотоводства. – 2011. – Т. 2. – № 64. – С. 114 – 117.
141. Макарец Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных / Н.Г. Макарец // учебник. Калуга. Изд-во «Ноосфера». – 2012. – 640 с.

142. Малахов А.Г. Нормативы биохимических показателей обмена веществ в организме крупного рогатого скота / А.Г. Малахов, Р.Х. Кармолиев, А.Г. Савойский и др.: под ред. А.Г. Малахова. – М.: МВА. - 1986. – 28 с.
143. Малик Н.И. Ветеринарные пробиотические препараты / Н.И. Малик, А.Н. Панин // Ветеринария, 2001. - №1. – С. 46 – 51.
144. Малик Н.И. Применение пробиотиков в качестве ростостимулирующей кормовой добавки и средства профилактики неинфекционных желудочно-кишечных болезней поросят / Н.И. Малик, А.Н. Панин, И.Ю. Вершинина // Сб. научн. тр. ВГНКИ. – 2006. – Т.62. – С. 221 – 222.
145. Малинин А. Л. Применение препарата «Байкал ЭМ1» при выращивании крупного рогатого скота / А.Л. Малинин, А.К. Пакушников // Надежда планеты. – 2001. - №4. – С. 15.
146. Меланевская Л.А. Концепция реформирования РОП. Основные положения и риски для молочной отрасли. Журнал «Молочная промышленность», №3, 2021 г.
147. Методические рекомендации по бухгалтерскому учёту затрат и выхода продукции в молочном и мясном скотоводстве [Электронный ресурс]: Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс».
148. Мещеряков А. Взаимосвязь качества протеина с пищеварением и мясной продуктивностью бычков / А. Мещеряков, К. Картекенов, Н. Ширнина // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – №5. – С. 19 – 20.
149. Минсельхоз совершенствует меры господдержки молочной отрасли. – Текст: электронный / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации: официальный сайт. - Москва. - URL: <https://mcx.gov.ru/press-service/news/minselkhoz-sovershenstvuet-mery-gospodderzhki-molochnoy-otrasli/> (дата обращения: 30.03.25).
150. Мирошников С.А. Влияние рационов с различной концентрацией обменной энергии на использование питательных веществ и мясную продуктивность бычков симментальской породы / С.А. Мирошников // Автореф. дисс. канд. с.-х. наук. Оренбург. – 1994. – 21с.

151. Мирошникова М. С. Основные представители микробиома рубца (Обзор) // Животноводство и кормопроизводство. 2020. №4. – С. 174 – 185.
152. Мирошникова М. С., Аринжанов А. Е. Микробиоценоз рубца – инструмент к построению искусственных биосистем. Биореактор на основе рубца (Обзор) // Животноводство и кормопроизводство. 2021. №3. – С. 57 – 69.
153. Митыпова Е.Н. Оценка влияния пробиотических средств на организм животных при патологиях желудочно-кишечного тракта. / Е.Н. Митыпова, Ч.М. Санданов // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. — №9. – 2009. – С. 69 – 72.
154. Михайлова Е.С. Способность к формированию биопленок у микроорганизмов, выделенных из верхних отделов ЖКТ больных хроническим холециститом и ЖКБ / Е.С. Михайлова, В.М. Червинец // Успехи современного естествознания. – 2009. - № 7. – С. 76 – 77.
155. Мищенко В.А. Анализ нарушений обмена веществ у высокоудойных коров / В.А. Мищенко, А.В. Мищенко, И.В. Ермилов и др. // Ветеринария Кубани. – 2012. - № 6. – С. 15 – 17.
156. Мищенко В.А., Мищенко А.В., Яшин Р.В., Евграфова В.А., Никешина Т.Б. Метаболические заболевания крупного рогатого скота. Ветеринария сегодня. 2021; - № 10(3): – С. 184 – 189.
157. Мороз М. Т. Кормление крупного рогатого скота / М.Т. Мороз. – СПб., 2011. – 280 с.
158. Моррисон В.В. Лекция 1. Общая характеристика типовых реакций красной крови на действие патогенных факторов. Этиология и патогенез эритроцитов / В.В. Моррисон, Н.П. Чеснокова, Т.А. Невважай, Е.В. Понукалина, М. Н. Бизенкова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 6 (часть 1) – С. 149 – 152.
159. Мошкина С.В. Структурные углеводы в кормлении молочного скота: учебно-методическое пособие / С.В. Мошкина, Н.В. Абрамова, Т.Ю. Колганова. – Орел, 2016 – 56 с.

160. Мулинов Р.В. Эффективные микроорганизмы в рационе молочных коров - новый зоотехнический фактор / Микробиологические препараты «Байкал ЭМ1», «Тамир», «ЭМ-Курунга» / Р.В. Мулинов, В.А. Блинов // Практическая биотехнология в сельском хозяйстве, экологии, здравоохранении: Сб. трудов. - М., 2006. – С. 182 – 185.
161. Неганова В. П., Дудник А. В. Совершенствование государственной поддержки АПК региона // Экономика региона. – 2018. – Т.14, вып. 2. С. 651 – 662.
162. Нежданов А.Г. Послеродовые гнойно-воспалительные заболевания матки у коров / А.Г. Нежданов, А.Г. Шахов // Ветеринарный консультант. – 2005. - № 22. - С. 11 – 13.
163. Некрасов Р.В. Влияние пробиотика Лактоамиловарин на продуктивность и биохимические показатели крови поросят. / Р.И. Некрасов, М.Г. Чабаев, Н.И. Анисова, О.В. Павлюченкова, О.А. Артемьева, П.В. Мытников, М.И. Карташов // Зоотехния. – 2012. - №11. – С. 22 – 24.
164. Некрасов Р.В. Использование пробиотиков нового поколения в кормлении свиней. / Р.В. Некрасов, М.П. Кирилов, Н.А. Ушакова // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2010. - №3. – С. 64 – 79.
165. Некрасов Р.В. Про- и фитобиотики в кормлении крупного рогатого скота. / Р.В. Некрасов, М.Г. Чабаев, Н.А. Ушакова, В.Г. Правдин, Л.З. Кравцова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2012. - № 6(38). – С. 225 – 228.
166. Некрасов Р.В. Пробиотик Лактоамиловарин в кормлении поросят на доращивании / Р.В. Некрасов, М.Г. Чабаев, Н.И. Анисова, О.А. Артемьева, В.А. Фоменко, П.В. Мытников, М.И. Карташов // Достижения науки и техники АПК. – 2014. - №6. – С. 57 – 59.
167. Некрасов Р.В. Пробиотик нового поколения в кормлении коров / Р.В. Некрасов, М.Г. Чабаев, Н.И. Анисова, А.С. Аникин, А.М. Гаджиев, Н.А. Ушакова // Достижение науки и техники АПК. – 2013. - № 3. – С. 38 – 40.

168. Некрасов Р.В. Эффективность применения новых пробиотикоферментных добавок в кормлении телят / Р.В. Некрасов, Н.И. Анисова, А.А. Овчинников, Н.А. Мелешко, Н.А. Ушакова // Достижение науки и техники АПК. – 2012. - № 8. – С. 39 – 42.
169. Новикова И.А. Коррекция биохимического статуса у высокопродуктивных коров при кетозах в условиях промышленного комплекса: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.01.04 / И.А. Новикова; ФГБОУ ВПО КГСХА им. проф. И.И. Иванова. - Курск, 2013. - 19 с.
170. Новицкий А.А. Роль Эм-технологии в повышение продуктивности и сохранности сельскохозяйственных животных / А.А. Новицкий, Н.М. Колычев, В.И. Плешакова, Н.В. Митраков // Ветеринария. – 2014. - №8 – С. 52 – 54.
171. Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания [Электронный ресурс]: Редакция от 30.12.2022 Доступ из справочно-правовой системы «КонтурНорматив».
172. Овчарова А.Н. Пробиотические штаммы лактобацилл при выращивании телят / А.Н. Овчарова, Е.С. Петраков // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2013. - № 6. – Т. 3. С. 206 – 209.
173. Омельченко Н.А. Использование пробиотиков «Бацелл» и «Моноспорин» в рационах коров и телят. / Н.А. Омельченко, Н. А. Пышманцева // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства, 2013. – Т. 1. - № 2. – С. 124 – 128.
174. Омельченко Н.А. Применение пробиотических препаратов в рационах коров и телят. / Н.А. Омельченко, Н.А. Пышманцева // Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак почета" государственная академия ветеринарной медицины", 2010. – Т. 46. - №12. – С. 178 – 180.

175. Онищенко Г.Г. Иммунобиологические препараты и перспективы их применения в инфектологии / Г.Г. Онищенко, В.А. Алёшкина, С.С. Афанасьева, В.В. Пospelовой // М.: ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2002. – С. 608.
176. Осипова Н. И. Какой сорбент лучше? [Оценка сорбционной активности цеолитов, бентонитов, вермикулитов, активированных углей и полимерных соединений в отношении микотоксинов (Т-2-токсин, охратоксин А, афлатоксин В1)]/ Н. И Осипова // Ветеринария. Реферативный журнал. –2011. –№.1. – 152 с.
177. Остякова М.Е. Болезни обмена веществ крупного рогатого скота, связанные с неполноценным кормлением / М.Е. Остякова // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2015. - №12. – С. 195 – 198.
178. Павленко Г.В. Комбикорма, БВМД и премиксы для крупного рогатого скота / Г.В. Павленко, Б.Х. Галиев, Ю.И. Левахин // Оренбург. – 2002. – 55 с.
179. Павлов Д.С. Использование биологически активных кормовых добавок для повышения питательных свойств комбикормов и увеличения норм ввода в комбикорма шротов и жмыхов / Д.С. Павлов, И.А. Егоров, Р.В. Некрасов, К.С. Лактионов, Л.З. Кравцова, В.Г. Правдин, Н.А. Ушакова // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2011. – №1. – С. 89–92.
180. Павлюк А. А. Использование современных кормовых добавок в кормлении сельскохозяйственных животных / А. А Павлюк // Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации. –2022.–С. 20 – 22.
181. Панин А.Н. Пробиотики – неотъемлемый компонент рационального кормления животных / А.Н. Панин, Н.И. Малик // Ветеринария. – 2006. - № 7. – С. 16 – 18.
182. Панкратов В. В. Нетрадиционные кормовые добавки в животноводстве и птицеводстве Якутии/ В. В Панкратов., Н. М. Черноградская, М. Ф. Григорьев, А. И. Григорьева // Аграрная наука: вызовы и перспективы. – 2018. –С. 57–59.

183. Перевощикова М. Потребление молочной продукции в РФ поставило почти 30-летний рекорд/ М. Перевощикова, А. Ковалева. – Текст электронный / ВедомостиURL: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2024/02/19/1020948-potreblenie-molochnoi-produktsii-v-rf-postavilo-pochti-30-letnii-rekord>
184. Петраков Е.С. Оптимальная дозировка препарата пробиотических лактобацилл для телят / Е.С. Петраков, Н.С. Петракова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. - № 6 (44). – С. 116 – 119.
185. Пилюк Н. Использование местного минерального сырья в кормлении жвачных животных / Н. Пилюк // Молочное и мясное скотоводство. – 2000. – №6. – С. 26 – 27.
186. Письмо Министерства сельского хозяйства РФ от 21 июля 2017 г. N 21/923 О негативной ситуации на рынке молока и молочной продукции в связи с наличием в обороте фальсифицированной продукции.
187. Племяшов К.В. Снижение воспроизводительной функции высокоудойных коров при нарушении белкового обмена / К.В. Племяшов, Д.О. Моисеенко // Ветеринария. – 2010. - № 3. - С. 7 – 8.
188. Половинко А.М. Применение антистрессового премикса при отъеме телят / А.М. Половинко, В.П. Паначенко, С.К. Голенкевич, Н.А. Бочко // Совершенствование технологии ведения мясного скотоводства на промышленной основе. Сб. науч. тр. Персиановка. – 1986. – С. 97 – 101.
189. Полуляшная С. Выращивание ремонтного молодняка – ключ к успеху <https://dairynews.ru/news/vyrashchivanie-remontnogo-molodnyaka-klyuch-k-uspe.html>
190. Прокуратова А. Пробиотики в кормах для животных / Прокуратова А. // Молоко & Корма. Менеджмент. – 2007. – № 3(16). – С. 30 – 31.
191. Райхлин Э.Н. Основы экономической теории. Экономический рост и развитие. – Москва: Наука, 2001. – 319 с.
192. Распоряжение Правительства РФ от 12.04.2020 N 993-р <Об утверждении Стратегии развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов

Российской Федерации на период до 2030 года» [Электронный ресурс]:
Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс».

193. Рекомендации по детализированному кормлению молочного скота: Справочное пособие / А.В. Головин, А.С. Аникин, Н.Г. Первов [и др.]. – Дубровицы: Изд-во ВИЖ им. Л.К. Эрнста, 2016. – 242 с.
194. Речкалова Т.Г. Опыт применения микробиологических препаратов «ЭМ-Курунга», «Байкал ЭМ1», «Тамир» в свиноводстве / Микробиологические препараты «Байкал ЭМ1», «Тамир», «ЭМ-Курунга» / Т.Г. Речкалова // Практическая биотехнология в сельском хозяйстве, экологии, здравоохранении: Сб. трудов. - М., 2006. – С. 169 – 170.
195. Рожков В.И. Использование препарата «Байкал ЭМ1» для профилактики заболеваний телят и свиней / В.И. Рожков, Т.В. Марканова // Надежда планеты. – 2001. - №4. – С. 16.
196. Ройтман Е.В. Изменение реологических свойств крови и осмотической резистентности эритроцитов при активации свободнорадикальных процессов / Е.В. Ройтман, И.И. Дементьева, О.А. Азизова // клиническая лабораторная диагностика. – 2001. - №37 – С. 42 – 43.
197. Романенко Л.В. Адаптивные кормовые рационы и кормосмеси для высокопродуктивных коров / Л. В. Романенко., Н. В. Пристач., З. Л. Федорова. // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2016. –№.44. –С. 92 – 97.
198. Романов В.Н. Оптимизация пищеварительных и обменных процессов в организме крупного рогатого скота с применением биологически активных веществ. / В.Н. Романов, С.В. Воробьева, В. А. Девяткин. // Достижения науки и техники АПК, –2013. –№3. –С. 23 – 25.
199. Романова Ю. М. Образование биопленок – пример «социального» поведения бактерий / Ю.М. Романова, Т.А. Смирнова, А.Л. Андреев, Т.С. Ильина, Л.В. Диденко, А.Л. Гинцбург // Микробиология. – 2006. – Т. 75, № 4. – С. 556 – 561.

200. Российский статистический ежегодник. 2023. / Стат.сб./Росстат. - М., 2023. – 701 с.
201. Рубель И.С. Пробиотики в животноводстве. Эволюция пробиотиков. <http://geotec.com.ua/veterinariya/probiotiki-v-zhivotnovodstve-evolyutsiya-probiotikov.html>
202. Рубцовое пищеварение-механизмы как это происходит [Электронный ресурс]: [сайт]. URL:<https://agroservers.ru/articles/6748.htm> (дата обращения: 23.08.2024).
203. Русова Д. Н. Современное состояние и проблемы отрасли молочного скотоводства в Российской Федерации / Д. Н. Русова. — // Молодой ученый. — 2022. — № 51 (446). — С. 327 – 329.
204. Рынок производителей молочной продукции в России. – Текст: электронный // Деловой профиль. - URL: <https://delprof.ru/press-center/open-analytics/rynok-proizvoditeley-molochnoy-produktsii-v-rossii/>
205. Рябиков А. Я. Пищеварение в рубце бычков черно-пестрой породы 6-, 7-, и 8-месячном возрасте / А. Я. Рябиков, Н. М. Октябрьев // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агронимия и животноводство. – 2012. - № 3. – С. 60 – 66.
206. Рябиков А. Я. Пищеварение в рубце бычков черно-пестрой породы в 6-месячном возрасте /А. Я. Рябиков, Н. М. Октябрьев // Омский научный вестник. – 2012. - № 1(108). – С. 129 - 132.
207. Рябиков А. Я. Соевые бобы в рационе жвачных животных / Рябиков А. Я., Октябрьев Н. М. // Омский научный вестник. – 2012. - № 2(114). – С. 145 – 147.
208. Рябиков А. Я. Целлюлолиз в рубце бычков черно-пестрой породы при включении в рацион соевых бобов /А. Я. Рябиков, Н. М. Октябрьев // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2012. - № 3(7). – С. 32 - 34.
209. Рябиков А. Я. Целлюлолиз в рубце бычков черно-пестрой породы в связи с возрастом / А.Я. Рябиков, Н.М. Октябрьев // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2011. - №4(4). – С. 51 – 54.

210. Сайфулина А.Г. Эффективность применения ЭМ-технологии в Животноводстве / А.Г. Сайфулина, А.А. Новицкий, Н.В. Митраков, Н.А. Лещёва, М.В. Заболотных // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 3. – 428 с.
211. Самбуров Н.В. Биохимический и иммунологический статус коров при смене физиологического состояния / Н.В. Самбуров, И.Л. Палаус // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 2. – С. 46 – 47.
212. Саханчук А.А. Больше энергии – лучше расход азота /А.А. Саханчук, С. Кирикович С., А. Курепин // Животноводство России. – 2010. – №8. – С.37.
213. Сеин О.Б. Нано-капсулированные пробиотики, практические аспекты применения в животноводстве и ветеринарной медицине / О.Б. Сеин, Д.В. Трубников, А.А. Кролевец, В.А. Челноков, К.А. Толмачев, А.Г. Николаенко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. - № 3. – С. 57 – 59.
214. Сечин В.А. Мясная продуктивность и качество мяса бычков красной степной породы в зависимости от уровня интенсивности их выращивания / В.А. Сечин, Г.С. Местешов, Е.С. Беломытцев // Мясное скотоводство и перспективы его развития: Доклады междунар. юб. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию ВНИИМСа. Оренбург. – 2000. – Вып. 53. – С. 461 – 467.
215. Сканчев А.И. Опыт применения пробиотической добавки «Пионер» для повышения продуктивности и сохранности животных // Био. 2005. №6. С. 34-36.
216. Скопинцева Е. Хоть трижды подои. Откуда возьмется молоко, если нет коров. – Текст: электронный/ Экономика и Жизнь. - 2024. – 26 янв. - URL: <https://www.eg-online.ru/article/479214/> (дата публикации 12.01.2025).
217. Скориков В.Н. Физиологические показатели нетелей и продуктивные качества первотелок симментальской породы при разном возрасте ввода их в воспроизводство / В.Н. Скориков, А.Г. Нежданов, В.И. Михалев, А.О. Панфилова // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 2. – С. 36 – 39.

218. Смирнов И.Ю. Роль структурных элементов мембран эритроцитов в процессах адсорбции белков плазмы // И.Ю. Смирнов, О.А. Чирикова // Мат. Междунар. Конф. «Гемореология в микро- и макроциркуляции». - Ярославль. – 2005. – С. 202.
219. Смирнова Л.В. Применение дрожжевого пробиотика в рационах молочных коров / Л.В. Смирнова, С.В. Субботин, Е.Е. Хоштария // Молочнохозяйственный вестник. – 2014. - № 2 (14). – С. 37 – 42.
220. Соболев В. Более 450 тысяч тонн молока произвели в Вологодской области. - Текст: электронный / Вологда. РФ: интернет-портал. - URL: <https://вологда.рф/news/society/73989/> (дата обращения 30.03.2025). 02.11.2022.
221. 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.
222. Соловьева О. Молочное стадо России сократилось до исторического минимума / О. Соловьева. – Текст: электронный / Независимая газета. - 2022. – 8 сент. - URL: https://www.ng.ru/economics/2022-09-08/4_8535_herd.html
223. Сутулов Е.М. Пробиотические кормовые добавки в рационе телят. / Е.М. Сутулов, К.В. Киреева, В.А. Мартынов // Достижения науки и техники АПК. – 2010. - №6. – С. 54 – 55.
224. Тагиров Х.Х. Мясная продуктивность бычков при скармливании пробиотической кормовой добавки «Биогумитель» / Х.Х. Тагиров, Р.С. Юсупов, Ф.Ф. Вагапов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. - №1. – С. 60 – 63.
225. Тагиров Х.Х. Переваримость и использование питательных и энергии корма при введении в рацион пробиотической кормовой добавки «Биогумитель» / Х. Х. Тагиров, Ф.Ф. Вагапов, И.В. Миронова // Вестник мясного скотоводства. – 2012. – Т. 3. № 77. – С. 79 – 84.

226. Тараканов Б. В. Нормальная микрофлора преджелудков жвачных / Б. В. Тараканов // Сельскохозяйственные животные, физиологические и биохимические параметры организма. – Боровск, 2002 – С. 259 – 334.
227. Тараканов Б.В. Методы исследования микрофлоры пищеварительного тракта сельскохозяйственных животных и птицы - М.: Научный мир, 2006. - 188 с.
228. Тараканов Б.В. Механизм действия пробиотиков на микрофлору пищеварительного тракта и организм животных // Ветеринария. - 2000. - №1. - С. 47 – 55.
229. Тараканов Б.В. Физиологическая роль микробиоты в рубцовом пищеварении (обзор) / Б. В. Тараканов // Сельскохозяйственная биология. – 2005. – № 6. – С. 9 – 13.
230. Тимофеева Т.Н. Влияние лактобифадола на рубцовое пищеварение, обмен энергии и мясную продуктивность бычков красной степной породы // Автореф. дисс. на соиск. учен. степ. канд. с.-х. наук. Оренбург. 2005. 21с.
231. Токкужина А. Б. Оптимизация микробиоценоза рубца коров пробиотиком «ЭМ-Вита» / Токкужина А. Б. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2013. – Т. 214. – С. 426 – 430.
232. Толыбаев О.Н.У. Современное состояние и перспективы развития молочного скотоводства / О. Н. У. Толыбаев, Х. Машарипова. — // Молодой ученый. — 2021. — № 11 (353). — С. 216-218.
233. Трошкина Н.А. Эритроцит: строение и функции его мембраны / Н.А. Трошкина, В.И. Циркин, С.А. Дворянский // Вятский медицинский вестник. – 2007. - №2-3. – С. 32 – 40.
234. Тюренкова Е.Н. Основные нарушения обмена веществ высокопродуктивных молочных коров / Е.Н. Тюренкова, М.Т. Мороз, Е.А. Олексиевич // ООО «РЦ «Плинор». - 2013. - С. 84.
235. Указ Президента Российской Федерации от 21.01.2020 № 20 Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации

Федерации [Электронный ресурс]: URL: Банк документов · Документы · Президент России <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45106>

236. Ушакова Н.А. Поколение пробиотических препаратов кормового назначения / Н.А. Ушакова, Р.Ф. Некрасов, В.Г. Правдин // *Фундаментальные исследования*. – 2012. - №1. – С. 184 – 192.
237. Фаттахова З. Ф. Состояние рубцового пищеварения у коров при разной расщепляемости протеина / Фаттахова З. Ф. // *Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана*. – 2013. – том 213. – С. 300 – 303.
238. Фаттахова З. Ф., Ахметзянова Ф. К., Шакиров Ш. К. Оптимизация микрофлоры рубца и интенсивности ферментативных процессов у лактирующих коров // *Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана*. 2018. №1. – С. 153 – 158.
239. Федулова Д.Г. Влияние генетических и паратипических факторов на воспроизводительные качества чёрно-пёстрых коров / Д.Г. Федулова, А.И. Шендаков // *Биология в сельском хозяйстве*. – 2016. – № 3. – С. 25-30.
240. Фурман Ю. В. Технологические аспекты производства и использование кормовых добавок и биологически активных препаратов в животноводстве: диссертация ... доктора биологических наук: 03.00.04, 06.02.02. — Курск, 2001. — 329 с.
241. Хазиахметов Ф.С. Основные результаты использования пробиотиков серии «Витафорт» при выращивании телят / Ф.С. Хазиахметов, А.А. Башаров // *Вестник Башкирского государственного аграрного университета*. – 2012. – №2. – С. 17-19.
242. Хазиахметов Ф.С. Рациональное кормление животных [Электронный ресурс]: учеб.пособие - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2017. – С. 138-155-Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93711>.
243. Хазиахметов Ф.С. Интенсификация производства свинины при использовании нетрадиционных кормов и добавок / Ф.С. Хазиахметов - Уфа: БГАУ, 2006. - 225 с. 39.

244. Харитонов Е. Л. Физиология и биохимия питания молочного скота / Боровск: Оптима Пресс, 2011. – 372 с.
245. Харламов В.А. Влияние БВМД и Фелуцена на использование питательных веществ рационов и мясную продуктивность молодняка крупного рогатого скота // Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства. 2006. № 6. С. 23.
246. Хорошевский М.А. Пробиотики в животноводстве / М.А. Хорошевский, А.И. Афанасьева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2003. - № 2. – том 10. – С. 290 – 292.
247. Хохрин С.Н. Сбалансированное кормление молочных коров и контроль его полноценности / С.Н. Хохрин // Лекция для студентов ветеринарного факультета. Ленинград. – 1980. – 31с.
248. Черкаев А.В. Симменталы – перспективная порода для производства молока и говядины / А.В. Черкаев // Зоотехния. – 1995. – №3. – С. 2- 4.
249. Чёрная Л. В. Особенности желудочного пищеварения у жвачных животных // Научное обозрение. Биологические науки. 2017. № 2. – С. 153 – 156.
250. Шаблин П.А. Применение ЭМ-технологии в сельском хозяйстве //Микробиологические препараты «Байкал ЭМ1», «Тамир», «ЭМ-Курунга» / П.А. Шаблин // Практическая биотехнология в сельском хозяйстве, экологии, здравоохранении: Сб. трудов. - М., 2006. – С. 23 – 36.
251. Шарифьянов Б.Г. Современные методы оценки питательности кормов и полноценности кормления сельскохозяйственных животных / Б.Г. Шарифьянов, Р.М. Харрасов, Ф.С. Хазиахметов // Уфа. – 2005. – 222с.
252. Шарифьянов Б.Г., Мамлеев Н.Ш., Логинова З.В. Влияние состава рациона на рубцовое пищеварение жвачных животных // Зоотехния. 2008. №4. С.15-16.
253. Шевелев Н.С. Морфофункциональные особенности слизистой оболочки рубца жвачных животных / Н.С. Шевелев, А.Г. Грушкин // Сельскохозяйственная биология. – 2003. – № 6. – С. 15 – 22.

254. Шевелев Н.С. О морфофункциональных особенностях микробиоты рубца жвачных животных и роли целлюлозолитических бактерий в рубцовом пищеварении / Н.С. Шевелев, А.Г. Грушкин // Сельскохозяйственная биология. – 2008. – № 2. – С.12 – 19.
255. Шендеров Б.А. Медицинская микробная экология и функциональное питание. Пробиотики и функциональное питание. / Б.А. Шендеров // - М., - 2001. - Т. 3. – С. 287.
256. Шендеров Б.А. Функциональное питание и его роль в профилактике метаболического синдрома. – М.: Дели принт, 2008. – 320 с.
257. Шичкин Г. И. Молочное животноводство России: состояние, проблемы, перспективы развития / Г. И. Шичкин, И. М. Дунин // Молочная промышленность. – 2011. – № 6. – С. 38 – 40.
258. Шляхтунов В.И., Смунев, В.И., Ятусевич, В.П., Стрибук, Н.А. Основы зоотехнии: учебное пособие для высших с.-х. учеб. заведений /В.И. Шляхтунов и др. – Мн.: Техноперспектива, 2006. – 323 с.
259. Шувариков А.С. Влияние биопрепарата «Байкал ЭМ-1» в рационах высокопродуктивных коров на состав и технологические свойства молока / А.С. Шувариков, В.С. Беликова // Результаты применения ЭМ-технологии. - Росс. агроуниверситет - МГСХА им. К.А. Тимирязева, 2006.
260. Шурыгина А. И. Сбалансированное кормление телят: лишние траты или выгодные вложения / А. И. Шурыгина// Ветеринария и кормление. -2014. - № 1. - С. 24-25.
261. Щербань А. В. Парниковый эффект и его воздействие на окружающую среду // Экономика и экология территориальных образований. 2021. №2.
262. Юмагузин И.Ф. Воспроизводство стада – важный элемент эффективности молочного скотоводства / И.Ф. Юмагузин, Ф. Яхин, С. Ардаширов // Аграрное решение. - 2011. - № 3. – С. 40 – 41.
263. Якупова Д.Р. Убойные показатели и качество мяса бычков разных генотипов / Д.Р. Якупова // Сб. статей Междунар. науч.-практич. конф., посвящённой 100-летию со дня рождения П.Г. Петского (16–17 апреля 2009

- г.). – 2009. – С. 239 – 241.
264. Яркова Т. М. Состояние и проблемы развития молочного скотоводства в России / Т. М. Яркова // Продовольственная политика и безопасность. – 2024. – Т. 11, № 1. – С. 119 – 134.
265. Яркова Т.М. Социально-экономическая доступность продовольствия: методика оценки // Продовольственная политика и безопасность. – 2022. – № 2. – С. 163 – 176.
266. Ярован Н.И. Биохимические аспекты оценки, диагностики и профилактики технологического стресса у сельскохозяйственных животных: автореф. дис. ... д-ра. биол. Наук: 03.00.04 /Н.И. Ярован; ФГОУ ВПО МГАВМиБ им. К. И. Скрябина. – М., 2008. - 39 с.
267. Akin D.E., Borneman W. S.. Role of Rumen Fungi in Fiber Degradation (англ.) // Journal of Dairy Science. — 1990-10-01. — Vol. 73, iss. 10. — P. 3023–3032.
268. Allen M.S. Relationship between fermentation acid production in the rumen and the requirement for physically effective fiber // J. Dairy Sci. - 1997. - Vol.80. №7. P.1447 – 1462.
269. Andrews M., Andrews M.E. (March 2017). "Specificity in Legume-Rhizobia Symbioses". *Int J Mol Sci.* **18** (4): 705.
270. Baldwin Ransom L.; Connor, Erin E. (2017-11-01). "Rumen Function and Development". *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice. Digestive Disorders of the Forestomach.* **33** (3): P. 427 – 439.
271. Bennett S.L., Arce-Cordero J.A., Brandao V.L.N., Vinyard J.R., Agostinho B.C., Monteiro H.F., Lobo R.R., Tomaz L., Faciola A.P. Effects of bacterial cultures, enzymes, and yeast-based feed additive combinations on ruminal fermentation in a dual-flow continuous culture system. *Transl. Anim. Sci.* 2021; P. 5 – 13.
272. Bera-Maillet C., Ribot Y., Forano E. Fiber-degrading systems of different strains of the genus *Fibrobacter* // *Applied and Environmental Microbiology.* - 2004. - Vol.70. P. 2172 – 2179.
273. Berg R.D. Probiotics, prebiotics, or conbiotics // *Treds microbial*, 1998. Vol.6.

- P. 89 – 92.
274. Brandstetter G. & M. Reich (1998): Luftenberg - eine bedeutende Pegmatitmineralisation in Oberösterreich. OÖ. Geonachr. 13, P. 11-25
275. Broberg G. Putrefaction in the rumen as a primary cause of disease Nordisk Veterinærmedicin. 1956. - Vol.8. P. 935-952.
276. Casanovas-Massana A. Quantification of tetracycline and chloramphenicol resistance in digestive tracts of bulls and piglets fed with Toyocerin, a feed additive containing *Bacillus toyonensis* spores. / Casanovas-Massana A., Salcomorera L., Blanch A.R. // Vet Microbiol. – 2014. – Sep 17;173(1-2): P. 59-65.
277. Casula G. *Bacillus* probiotics: spore germination in the gastrointestinal tract. / Casula G., Cutting S.M. // Applied and Environmental Microbiology. – 2002. - №68. – P. 2344-2352.
278. Chaucheyras-Durand F., Ameilbonne A., Bichat A., Mosoni P., Ossa F., Forano E. Live yeasts enhance fibre degradation in the cow rumen through an increase in plant substrate colonization by fibrolytic bacteria and fungi. J. Appl. Microbiol. - 2016; 120: P. 560 – 570.
279. Church D.C. Ruminant Animal: Digestive Physiology and nutrition. New Jersey: Prentice Hall. 1993 P. 564.
280. Collado M.C. Role of commercial probiotic strains against human pathogen adhesion to intestinal mucus / M. Collado, J. Meriluoto, S. Salminen // Lett. Appl. Microbiol. – 2007. – Vol. 45. – P. 454-460.
281. Collins M.D. Probiotics, prebiotics, and synbiotics: approaches for modulating the microbial ecology of the gut / Collins M.D., Gibson G.R. // Am. J. Clin.Nutr. – 1999. – Vol. 69, №5. – P. 1052 – 1057.
282. Costerton J.W. The Biofilm Primer. – Berlin: Springer. - 2007. - Vol.1. - 200 p.
283. Cummings J.H. Prebiotics digestion and fermentation / Cummings J.H., Macfarlane G.T., Englyst H.N. // Am. J. Clin.Nutr. – 2001. – 73(suppl.) – P. 415–420.
284. Cushnie G.H., Richardson A.J., Sharman, G.A.M. Procedures and equipment for the production and rearing of gnotobiotic lambs // Laboratory Animals. - 1981.

- Vol.15. P. 199-204
285. Dehority B.A., Orpin C.G. Development of, and natural fluctuations in, rumen microbial population. In "The Rumen Microbial Ecosystem", P.N. Hobson (ed.). -1988. P 151-183.
286. Diao Qiyu; Zhang, Rong; Fu, Tong (2019-07-26). "Review of Strategies to Promote Rumen Development in Calves". *Animals.*: P. 490
287. Ding G., Chang Y., Zhao L., Zhou Z., Ren L., Meng Q. Effect of *Saccharomyces cerevisiae* on alfalfa nutrient degradation characteristics and rumen microbial populations of steers fed diets with different concentrate-to-forage ratios. *J. Anim. Sci. Biotechnol.* 2014; P. 5 – 24.
288. Fuller R. Probiotics in man and animals. A review / R. Fuller // *J. Appl. Bacteriol.* – 1989. – Vol. 66. - №5. – P. 365 – 378.
289. Fuqiang Q., Limin Q., Hua Y. Effects of 5% Biological Compound Premix on Milk Performance and Quality in Dairy Cow // *Animal Husbandry and Feed Science.* – 2014. – T. 6. – №. 3. – P. 141.
290. Gulay M.S. et al. Milk production and feed intake of Holstein cows given short (30-d) or normal (60-d) dry periods/M.S. Gulay// *J Dairy Sci.* 2003. 86(6): 2030-8
291. Hackmann T. J., Firkins J. L. (2015). Maximizing efficiency of rumen microbial protein production. *Front. Microbiol.* 6: P. 465.
292. Han G., Gao X., Duan J., Zhang H., Zheng Y., He J., Huo N., Pei C., Li H., Gu S. Effects of yeasts on rumen bacterial flora, abnormal metabolites, and blood gas in sheep with induced subacute ruminal acidosis. *Anim. Feed Sci. Technol.* 2021; P. 280.
293. Henderson G., Cox F., Ganesh S., Jonker A., Young W., Collaborators G. R. C., et al. (2015). Rumen microbial community composition varies with diet and host, but a core microbiome is found across a wide geographical range. P. 1-13.
294. Hoffman L.R. Aminoglycoside antibiotics induce bacterial biofilm formation / L.R. Hoffman, D.A. D'Argenio, M.J. MacCoss et al. // *Nature.* - 2005. - №436. - P. 1171-1175.
295. Hu W.-L., Liu J.-X., Ye J.-A., Wu Y.-M., Guo Y.-Q. (2005). Effect of tea saponin

- on rumen fermentation in vitro. *Anim. Feed Sci. Technol.*
296. Hungate R. E. *The rumen and its microbes* / [By] Robert E. Hungate — New York, London: Acad. press, 1966. — X, 533 p.
 297. Hungate R.E. Introduction: The ruminant and the rumen. In "The Rumen Microbial Ecosystem". P.N. Hobson (ed.). - 1988. P. 1-19.
 298. Invited review: Ruminant ecology and evolution: Perspectives useful to ruminant livestock research and production Hackmann, T.J. et al. *Journal of Dairy Science*, Volume 93, Issue 4, P. 1320 – 1334.
 299. Kailasapathy K.A. Survival and therapeutic potential of probiotic organisms with reference to *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium* spp. / Kailasapathy K.A, Chin J // *Immunology Cell Biology* (2000) 78 P. 80 – 88.
 300. Klaenhammer T.R. Probiotic Bacteria: Today and Tomorrow / T. R. Klaenhammer // *J. of Nutrition*. – 2000. – Vol. 130. - №2. – P. 415 – 416.
 301. Leng R., Nolan J. (1984). Nitrogen metabolism in the rumen. *J. Dairy Sci.* 67 P. 1072–1089.
 302. Li Z., Deng Q., Liu Y., Yan T., Li F., Cao Y., et al. (2018). Dynamics of methanogenesis, ruminal fermentation and fiber digestibility in ruminants following elimination of protozoa: a meta-analysis. *J. Anim. Sci. Biotechnol.*
 303. Lilly D.M. Probiotics: growth promoting factors produced by microorganisms / Lilly D.M., Stilwell R.H. // *Science* 1965; 147. – P. 747-48.
 304. Matthews C, Crispie F, Lewis E, Reid M, O'Toole PW, Cotter PD. The rumen microbiome: a crucial consideration when optimising milk and meat production and nitrogen utilisation efficiency. *Gut Microbes*. 2019;10(2): P. 115-132.
 305. McCann Joshua C.; Elolimy, Ahmed A.; Loor, Juan J. (2017-11-01). "Rumen Microbiome, Probiotics, and Fermentation Additives". *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice. Digestive Disorders of the Forestomach.*: P. 539–553.
 306. McSweeney C., Mackie R. (2012). Micro-organisms and ruminant digestion: state of knowledge, trends and future prospects.
 307. "Microbial Symbioses | Boundless Microbiology". courses.lumenlearning.com.

Retrieved 2021-11-12.

308. Milk Production and Fertility in Cattle / D.P/ Berry, n/C/ Friggens, M/ Lucy, J.R. Roche // *Annu. Rev. Anim.Biosci.* - 2016. - №4.- P.269-290.
309. Morgavi D. P., Sakurada M., Tomita Y., Onodera R. (1996). Electrophoretic forms of chitinolytic and lysozyme activities in ruminal protozoa.
310. Ni. G., Canizales S., Broman E., Simone D., Palwai VR, Lundin D., Lopez-Fernandez M., Sleutels T., Dopson M. Microbial Community and Metabolic Activity in Thiocyanate Degrading Low Temperature Microbial Fuel Cells. *Front. Microbiol.* 9:2308. doi: 10.3389/fmicb.2018.02308.
311. Oltjen J. W., & Beckett, J. L. (1996). Role of ruminant livestock in sustainable agricultural systems. *Journal of Animal Science*, 74(6), P. 1406-1409.
312. Owens F. N., Secrist D. S., Hill W. J., and Gill D. R., Acidosis in cattle: a review, *Journal of Animal Science*. (1998), no. 1, 275–286, 2-s2.0-0031611644.
313. Parish J. A., McCann, M. A., Watson, R. H., Paiva, N. N., Hoveland, C. S., Parks, A. H., Upchurch, B. L., Hill, N. S., & Bouton, J. H. (2003). Use of non-ergot alkaloid-producing endophytes for alleviating tall fescue toxicosis in stocker cattle. *Journal of Animal Science*, 81(11), P. 2856-2868.
314. Park T, Mao H, Yu Z. Inhibition of Rumen Protozoa by Specific Inhibitors of Lysozyme and Peptidases in vitro. *Front Microbiol.* 2019 Dec 6
315. Pfohl–Leszkowicz A. Assessment and characterisation of yeast–based products intended to mitigate ochratoxin exposure using in vitro and in vivo models/ A. Pfohl–Leszkowicz., K. Hadjeba–Medjdoub, N. Ballet, J. Schrickx, J. Fink–Gremmels // *Food Additives and Contaminants – Part A Chemistry, Analysis, Control, Exposure and Risk Assessment.* –2015. –V. 32. –№.4. – P. 604–616.
316. Phillips T. D. Reducing human exposure to aflatoxin through the use of clay: A review/ T. D. Phillips., E. Afriyie–Gyawu, J. Williams, H. Huebner, N. A. Ankrah, D. Ofori–Adjei, P. Jolly, N. Johnson, J. Taylor, A. Marroquin–Cardona, L. Xu, L. Tang, J. S. Wang // *Food Additives and Contaminants – Part A Chemistry, Analysis, Control, Exposure and Risk Assessment.*–2008. –V. 25. –№.2. – P. 134–145.

317. Qadis, A.Q. Effects of a bacteria-based probiotic on ruminal pH, volatile fatty acids and bacterial flora of Holstein calves / A.Q. Qadis, S. Goya, K. Ikuta, M. Yatsu, A. Kimura, S. Nakanishi, S. Sato // *J Vet Med Sci.* – 2014. – Jun;76(6): P. 877-885.
318. Qiao F. Q. et al. Effects of compound biologic premix on the performance of dairy cows and milk quality // *Acta Agriculturae Zhejiangensis.* – 2013. – T. 25. – №. 4. – P. 710-713.
319. Ribelin W. E. The toxicity of ochratoxin to ruminants. / W. E Ribelin., K. Fukushima, P. E. Still // *Canadian Journal of Comparative Medicine.* –1978. –V. 42. – №.2. – P. 172.
320. Richard J. L. Absence of detectable fumonisins in the milk of cows fed *Fusarium proliferatum* (Matsushima) Nirenberg culture material/ J. L. Richard., G. Meerdink, C. M. Maragos, M. Tumbleson, G. Bordson, L. G. Rice, P. F. Ross // *Mycopathologia.* –1996. –V. 133. –№.2. – P. 123–126.
321. Rodrigues I. Prevalence of mycotoxins in feedstuffs and feed surveyed worldwide in 2009 and 2010/ I. Rodrigues., K. Naehrer // *Phytopathologia Mediterranea.* –2012. –V. 51. –№.1. – P. 175–191.
322. Ruminal Acidosis in Beef Cattle: The Current Microbiological and Nutritional Outlook Nagaraja, T.G. et al. *Journal of Dairy Science*, Volume 90, E17 - E38
323. Russell J.B. and Rychlik J.L. Factors that alter rumen in microbial ecology // *Science* - 2001. - Vol.292. P. 1119-1122.
324. Siciliano–Jones J, Jardon PW, Kucerak M, de Ondarza MB. CASE STUDY: Early Lactation Production, Body Condition, and Incidence of Disease in Holstein Cows Fed, a Low Potassium Diet Alone or Supplemented with Chloride Prepartum. *The Professional Animal Scientist* 2008; 24: P. 661.
325. Soltis Macey P.; Henniger, Madison T.; Egert-McLean, Amanda M.; Voy, Brynn H.; Moorey, Sarah E.; Schnieder, Liesel G.; Shepherd, Elizabeth A.; Christopher, Courtney; Campagna, Shawn R.; Smith, Joe S.; Mulon, Pierre-Yves; Anderson, David E.; Myer, Phillip R. (2023-03-21). "Rumen biogeographical regions and their impact on microbial and metabolome variation". *Frontiers in Animal*

Science.

326. Sousa D.O., Oliveira C.A., Velasquez A.V., Souza J.M., Chevaux E., Mari L.J., Silva L.F.P. Live Yeast supplementation improves rumen fibre degradation in cattle grazing tropical pastures throughout the year. *Anim. Feed Sci. Technol.* 2018; 236: P. 149 – 158.
327. Teodorou M.K. J. France. Feeding system and feed evolution models. Institute of Grasland and environmental reseach, Aberystwyth U. K. / M.K.Teodorou J. France. Department of agriculture. University of reading U.K., 2002.– 469p
328. Upadhaya S.D., Kim, I.H. Maintenance of gut microbiome stability for optimum intestinal health in pigs – a review. *J Animal Sci Biotechnol* **13**, 140 (2022).
329. Van Soest P. J. (1987). *Nutritional ecology of the ruminant*. Ithaca, NY: Cornell University Press.
330. Von Wright A. Regulating the safety of probiotics the European approach // *Curr. Pharm. Des.* – 2005. – Vol. 11. - P. 17 – 23.
331. Woodall, P. F. (1 June 1992). "An evaluation of a rapid method for estimating digestibility". *African Journal of Ecology*. (2): P. 181–185.
332. Yáñez-Ruiz, David R.; Abecia, Leticia; Newbold, Charles J. (2015-10-14). "Manipulating rumen microbiome and fermentation through interventions during early life: a review". *Frontiers in Microbiology*. **6**: 1133 P.
333. Yu I., Hungate R.E. Extracellular Cellulases of *Ruminococcus Albus* // *Annales de Recherches Veterinaires*. - 1979. - Vol. 10. P.251-254.

ПРИЛОЖЕНИЯ



Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Брянский государственный аграрный университет»

ДИПЛОМ

награждается

**КРАСНОПОЛЬСКИЙ
ВЛАДИМИР ВЛАДИМИРОВИЧ**

ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

занявший

II место

во II этапе Всероссийского конкурса на лучшую научную работу
среди студентов, аспирантов и молодых ученых
аграрных образовательных и научных организаций России
в номинации «Ветеринария»

(категория «Аспиранты и молодые ученые»),

научная работа: «Влияние комплексного активатора микрофлоры
рубца МегаБуст Румен на дойных коров голштинской породы»



С.М. Сычёв



Брянская область, 2024 г.

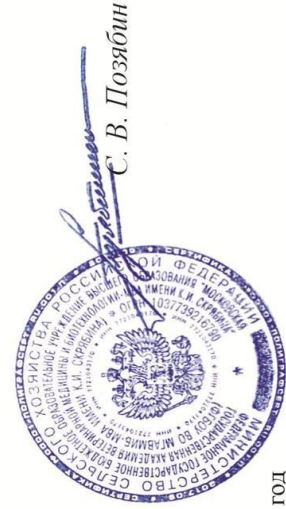
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
**«МОСКОВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ
МЕДИЦИНЫ И БИОТЕХНОЛОГИИ – МВА ИМЕНИ К. И. СКРЯБИНА»**
(ФГБОУ ВО МГАВМИБ–МВА имени К. И. Скрябина)



СЕРТИФИКАТ

**за участие в III этапе Всероссийского конкурса на лучшую научную
работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых аграрных
образовательных и научных организаций России 2024**
Номинация «Ветеринария»

Ректор
доктор вет. наук, профессор РАН



20 мая 2024 год
г. Москва

ПРИЛОЖЕНИЕ В

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ООО «Ступинская Нива»

Кинякин Ю.В.



Февраль 20 23 г.

АКТ

внедрения результатов исследования влияния комплексного активатора рубца «МегаБуст Румен» на продуктивные показатели лактирующих коров в условиях ООО «Ступинская Нива» Ступинского района Московской области

Мы, нижеподписавшиеся, сотрудники ООО «Ступинская Нива»: главный зоотехник Бикбаев Р.Г., зоотехник по кормлению Редкозубов В.Ю., составили настоящий акт о том, что исследования, проведенные аспирантом Краснопольским В.В. по влиянию комплексного активатора рубца «МегаБуст Румен» на продуктивные показатели дойных коров в условиях ООО «Ступинская Нива» Ступинского района Московской области позволили повысить молочную продуктивность голштинских коров на 8,42 %.

Применение в рационе комплексного активатора рубца «МегаБуст Румен» оказало положительное влияние на среднесуточные удои коров, а также качественные показатели молока.

Применение изучаемой кормовой добавки в кормлении коров привело к получению дополнительной прибыли 33,52 рублей на голову в сутки, что способствовало росту рентабельности на 1,26 %.

Главный зоотехник

Зоотехник по кормлению

Аспирант

Бикбаев Р.Г.

Редкозубов В.Ю.

Краснопольский В.В.



МИНСЕЛЬХОЗ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
“Брянский государственный аграрный университет”
(ФГБОУ ВО Брянский ГАУ)
ул. Советская 2-а, с. Кокино, р-н Выгоничский, обл. Брянская, 243365
Тел./факс: (48341) 24-721 Сайт: www.bgsha.com E-mail: bgsha@bgsha.com
ОКПО 00484759 ОГРН 1023201936240 ИНН 3208000245 КПП 320801001

26.04.2024 № 10-249

На № _____ от _____

СПРАВКА

дана Краснопольскому Владимиру Владимировичу в том, что результаты его научно-исследовательской работы «Влияние комплексного активатора микрофлоры рубца МегаБуст Румен на дойных коров голштинской породы», используются в учебном процессе при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий по дисциплинам «Кормление животных с основами кормопроизводства», «Внутренние незаразные болезни животных», «Биология и патология жвачных животных» для студентов института ветеринарной медицины и биотехнологии по специальности 36.05.01 Ветеринария в Брянском государственном аграрном университете.

Проректор по научной
работе и инновациям



Г.П. Малявко