

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Российский государственный аграрный
университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

На правах рукописи

МЕДВЕДЕВ ИВАН КОНСТАНТИНОВИЧ

**ПРОДУКТИВНОСТЬ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В СОСТАВЕ
РАЦИОНА КОРМОВОГО СРЕДСТВА «ВИНАССА»**

Специальность:

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

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание учёной степени кандидата биологических наук

Научный руководитель:
доктор биологических наук,
профессор
Буряков Николай Петрович

Москва
2024

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	5
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	12
1.1. Фактор кормления в развитии молочного скотоводства в РФ.....	12
1.2. Потребность лактирующих коров энергии	13
1.3. Потребность лактирующих коров в протеине	14
1.3. Обмен протеина	21
1.3.1. Процессы распада и синтеза протеина в рубце	22
1.3.2. Влияние уровня углеводных субстратов в рубце на активность микроорганизмов рубца	24
1.3.3. Механизм и значение румено-гепатической циркуляции азота.....	26
1.3.4. Расщепление протеина в сычуге.....	28
1.3.5. Процессы расщепления и усвояемости протеина в тонком отделе	29
кишечника	29
1.3.6. Использование протеина в толстом отделе кишечника	30
1.3.7. Оценка полноценности протеиновой питательности рациона	31
1.4. Использование кормовых средств для оптимизации рубцового пищеварения	34
ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ОБЗОРУ ЛИТЕРАТУРЫ.....	38
2. МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛ ИССЛЕДОВАНИЙ	40
2.1. Характеристика объектов и условия проведения исследований	40
2.2. Определение питательности кормов и анализ рациона.....	43
2.3. Оценка показателей молочной продуктивности	45
2.4. Отбор проб крови и их анализ.....	46
2.5. Отбор рубцового содержимого и его анализ	47
2.6. Оценка потребления и сепарации животными рациона	48
2.7. Оценка переваримости питательных веществ и баланс азота	49
2.8. Расчет показателей экономической эффективности.....	50
2.9. Анализ и обработка результатов	50
3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	51
3.1. Анализ питательности по химическому составу кормов и оценка полноценности рационов.....	51
3.1.1. Анализ суточных рационов кормления коров, применяемых на предприятии	51
3.1.2. Химический состав кормового средства «Винасса».....	54
3.1.3. Анализ оптимизированных суточных рационов кормления коров.....	57

3.2. Оценка потребления и сепарации животными рациона.....	61
3.3. Микробиом, производимые метаболиты и индикаторы рубца.....	63
3.3.1. Микробиом, производимые метаболиты и индикаторы рубца в конце периода раздоя.....	63
3.3.2. Микробиом, производимые метаболиты и индикаторы рубца в конце лактации.....	71
3.4. Биохимические показатели крови лактирующих коров.....	78
3.4.1. Биохимические показатели крови у лактирующих коров в период раздоя.....	78
3.4.2. Биохимические показатели крови у лактирующих коров в конце лактации.....	81
3.5. Переваримость питательных веществ рационов и баланс азота у коров.....	83
3.5.1. Переваримость питательных веществ рациона.....	83
3.5.2. Баланс азота.....	84
3.6. Оценка показателей молочной продуктивности коров.....	87
3.6.1. Количественные показатели молочной продуктивности коров за период раздоя и всю лактацию.....	87
3.6.2. Качественные показатели молочной продуктивности коров за период раздоя и всю лактацию.....	90
3.7. Воспроизводительная функция лактирующих коров.....	92
3.8. Экономическая эффективность производства молока.....	93
3.9. Производственная проверка.....	95
4. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	98
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	105
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ.....	109
ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ.....	110
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	111
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	112
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	137
Приложение А. Состав комбикормов для рационов в разные периоды лактации при учете показателей молочной продуктивности.....	138
Приложение Б. Состав комбикормов в разные периоды лактации при учете показателей молочной продуктивности.....	139
Приложение В. Питательность комбикормов в разные периоды лактации при учете показателей молочной продуктивности.....	140
Приложение Г. Питательность кормов.....	141
Приложение Д. Состав и питательность рациона контрольной группы для коров с продуктивностью 35 кг молока (0-21 сут. после отела).....	142

Приложение Е. Состав и питательность рациона контрольной группы для коров с продуктивностью 39 кг молока (22-122 сут. после отела)	143
Приложение Ж. Состав и питательность рациона контрольной группы для коров с продуктивностью 30 кг молока (123-200 сут. после отела)	144
Приложение З. Состав и питательность рациона контрольной группы для коров с продуктивностью 20 кг молока (201-305 сут. после отела)	145
Приложение И. Декларация о соответствии.....	146
Приложение К. Инструкция	147
Приложение Л. Удостоверение качества и безопасности.....	150
Приложение М. Протокол химического исследования кормового средства «Винасса»	151
Приложение Н. Состав и питательность рациона первой опытной группы для коров с продуктивностью 35 кг молока (0-21 сут. после отела)	153
Приложение О. Состав и питательность рациона второй опытной группы для коров с продуктивностью 35 кг молока (0-21 сут. после отела)	154
Приложение П. Состав и питательность рациона первой опытной группы для коров с продуктивностью 39 кг молока (22-122 сут. после отела)	155
Приложение Р. Состав и питательность рациона второй опытной группы для коров с продуктивностью 39 кг молока (22-122 сут. после отела)	156
Приложение С. Состав и питательность рациона первой опытной группы для коров с продуктивностью 30 кг молока (123-200 сут. после отела)	157
Приложение Т. Состав и питательность рациона второй опытной группы для коров с продуктивностью 30 кг молока (123-200 сут. после отела)	158
Приложение У. Состав и питательность рациона первой опытной группы для коров с продуктивностью 20 кг молока (201-305 сут. после отела)	159
Приложение Ф. Состав и питательность рациона второй опытной группы для коров с продуктивностью 20 кг молока (201-305 сут. после отела)	160
Приложение Х. Баланс азота.....	161
Приложение Ц. Переваримость питательных веществ рациона	162
Приложение Ч. Патент № 2 814 262.....	163
Приложение Ш. Патент № 2 814 271	164
Приложение Ы. Акт о проведении производственных испытаний в отделении «Ловцы» ООО «РусМилк»	165
Приложение Э. Акт внедрения результатов научно-исследовательской работы в отделении «Ловцы» ООО «РусМилк»	168
Приложение Ю. Акт внедрения результатов научно-исследовательской работы в СХПК «Племзавод "Майский"»	170

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. В настоящее время отрасль молочного скотоводства активно развивается. Все больше предприятий приближаются к отметке 9000 кг молока и выше за период лактации. Одним из способов достижения показателей молочной продуктивности, заложенной генетическим потенциалом при сохранении показателей, характеризующих качество молока, является оптимизация рациона (Т.А. Шеховцова, 2011; Н.П. Буряков, 2012; Н.М. Костомахин и др., 2020; Ф.М. Раджабов и др., 2020; В. Карташова, 2023).

Одним из перспективных направлений в оптимизации рациона является использование кормовых средств отечественного производства. При рациональном использовании альтернативных источников протеина в рационе лактирующих коров можно влиять на стоимость рациона, интенсивность рубцового пищеварения, обменные процессы и показатели молочной продуктивности, что будет способствовать повышению рентабельности производства продукции животноводства (О.В. Зюзина, 2018; М.Д. Евдокимова, А.В. Виноградова, 2019; А.С. Зубкова, М.Н. Давыдкова, 2019).

Следует отметить, что в настоящее время активно развивается направление использования вторичных продуктов переработки в качестве кормовых средств в животноводстве. К этой категории относится, в частности, отрасль производства пищевых дрожжей. При их производстве применяется питательная смесь из патоки и разных источников протеина, в которой происходит рост и развитие пищевых дрожжей. Оставшаяся после получения готового продукта фракция обладает энергетической и протеиновой ценностью и является безопасной для использования в молочном скотоводстве. В результатах отечественных и зарубежных исследованиях показано, отходы переработки дрожжей являются перспективным кормовым средством, которое при определенных условиях скармливания будет

способствовать улучшению физиологических и зоотехнических показателей сельскохозяйственных животных (О.В. Зюзина, 2018; М.Д. Евдокимова, А.В. Виноградова, 2019; А.С. Зубкова, М.Н. Давыдкова, 2019).

Степень разработанности темы. Использование рационального уровня кормовых средств отечественного производства в составе рациона сельскохозяйственных животных позволяет повысить эффективность технологии производства продукции животноводства. Согласно исследованиям А.С. Зубковой и О.В. Зюзиной введение продуктов переработки в рацион коров является эффективным способом достижения высокого уровня молочной продуктивности за счет их питательной ценности, включающей в себя комплекс энергетических, протеиновых, минеральных и биологически активных компонентов (О.В. Зюзина, 2018; А.С. Зубкова, М.Н. Давыдкова, 2019).

Исследования Н.П. Бурякова (2018), Т.Б. Лашковой (2018), Н.В. Коняева (2022), свидетельствуют о том, что использование отходов переработки в рационе животных, содержащих оптимальный уровень протеина, позволяет улучшить показатели молочной продуктивности и повысить экономические результаты производства продукции животноводства.

Отходы производства дрожжей являются безопасными для использования в животноводстве и обладают энергетической и протеиновой питательностью согласно исследованиям М.Д. Евдокимовой и О.В. Зюзиной.

По результатам анализа вышеперечисленных экспериментальных исследований необходимо отметить, что продукты переработки дрожжей являются перспективным кормовым средством в молочном скотоводстве. Однако механизм их действия изучен недостаточно. В частности, не установлено, какие механизмы при использовании продуктов переработки дрожжей обеспечивают увеличение показателей молочной продуктивности. Проведенные исследования позволят установить, как влияет введение продукта переработки отечественного происхождения на физиологические и зоотехнические показатели лактирующих коров.

Цель работы: повышение молочной продуктивности высокопродуктивных коров за счет включения в состав комбикорма разного уровня кормового средства «Винасса».

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

1) определить химический состав кормов, входящих в состав рациона, провести его анализ и разработать рецепты комбикормов с включением кормового средства «Винасса»;

2) установить влияние включения кормового средства «Винасса» в составе рациона на показатели сепарации полносмешанного рациона;

3) изучить динамику представителей микробиома рубца, их основных метаболитов и индикаторов рубца;

4) оценить влияние используемого компонента и его разного уровня ввода на биохимический состав крови подопытных животных;

5) определить переваримость питательных веществ и баланс азота у лактирующих коров при включении в рацион разного уровня кормового средства «Винасса»;

6) оценить уровень молочной продуктивности коров за 305 дней лактации;

7) дать оценку воспроизводительной функции коров в результате применения кормового средства;

8) определить экономическую эффективность и целесообразность применения кормового средства «Винасса» в кормлении лактирующих коров, провести производственную проверку эффективности включения в рационы коров рационального количества кормового средства и разработать практические рекомендации по рациональному использованию кормового белково-энергетического средства в кормлении высокопродуктивных коров.

Научная новизна работы заключается в проведении опыта на протяжении периода лактации (305 сут.) с разным уровнем ввода кормового средства «Винасса» в состав комбикормов и последующей оценкой влияния

кормового фактора на степень сепарации фракций рациона, динамику рубцовой микрофлоры, метаболиты и индикаторы рубцового пищеварения, биохимические показатели крови, переваримость питательных веществ, баланс азота, показатели молочной продуктивности, воспроизводительную функцию и экономическую эффективность производства молока.

Теоретическая и практическая значимость исследования. В ходе проведенного эксперимента было установлено, что введение продукта переработки отечественного производства в состав комбикормов позволяет увеличить показатели молочной продуктивности за счет его положительного влияния на равномерное потребление всех фракций полнсмешанного рациона лактирующими коровами и показатели рубцового пищеварения. Показано, что рациональный уровень кормового средства «Винасса» (в количестве 9,67;8,22;10,73;7,89% – в зависимости от физиологического состояния и продуктивности) способствует улучшению обменных процессов рубцового пищеварения. Введение продукта переработки дрожжей способствует повышению переваримости питательных веществ рациона и улучшению показателей воспроизводства у коров. Использование продукта в составе рациона на протяжении лактации способствовало улучшению экономических показателей производства молока.

Методология и методы исследований. Научно-хозяйственный опыт по определению влияния разного уровня кормового средства «Винасса» в составе комбикормов проводили в отделении «Ловцы» на предприятии ООО «РусМилк» Луховицкого района Московской области в 2022-2023 гг.

При постановке и проведении эксперимента использовали общепринятые методики. Были произведены учет и статистическая обработка полученных результатов по зоотехническим, физиологическим, молекулярно-генетическим и экономическим показателям.

При формировании методики эксперимента были использованы актуальные материалы и методы отечественных и зарубежных авторов.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Введение кормового средства «Винасса» способствует снижению сепарации рационов животными за счет его физико-химических свойств.
2. Количество полезных микроорганизмов в содержимом рубца возрастает у коров, получающих кормовое средство «Винасса».
3. Использование продукта переработки сахара и производства пищевых дрожжей позволяет изменить количество метаболитов микроорганизмов рубца (ЛЖК и их профиль) и оптимизировать индикаторы рубцового пищеварения (концентрация ионов водорода и аммиака).
4. Рациональный уровень кормового средства «Винасса» в рационе приводит к повышению переваримости сырой клетчатки, сырого жира и сырого протеина.
5. Скармливание кормового средства «Винасса» способствует увеличению показателей молочной продуктивности в период раздоя и на протяжении всей лактации.
6. Использование отечественного продукта в рационе лактирующих коров способствует повышению показателей рентабельности технологии производства молока.

Степень достоверности и апробация результатов. Разработанная схема опыта и используемые методы проведения эксперимента прошли процедуру защиты на Ученом совете института зоотехнии и биологии. Результаты полученных данных были обработаны биометрически согласно общепринятым методикам.

Результаты исследований и материалы диссертации опубликованы в 10 научных работах, в том числе 2 статьи в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ. Получено 2 патента РФ на изобретения.

Полученные в рамках выполнения диссертации результаты доложены и защищены на конференциях, конкурсах научных работ и на выставках: Международная научная конференция молодых ученых и специалистов,

посвященная 180-летию со дня рождения К.А. Тимирязева (Москва, 2024 г.); VII Международная научно-практическая конференция «Научное обеспечение животноводства Сибири» (Красноярск, 2023 г.); Международная научная конференция молодых ученых и специалистов, посвященная 180-летию со дня рождения К.А. Тимирязева (Москва, 2023 г.); Международная научно-практическая конференция «Современные достижения и проблемы генетики и биотехнологий в животноводстве» (Кострома, 2023 г.).

Результаты диссертации представлены на конкурсе Министерства сельского хозяйства на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых аграрных образовательных и научных организаций России в номинации «Зоотехния» (1 место).

Получена золотая медаль в рамках Агропромышленной выставки «АгроРусь-2023» в номинации «За достижения в области инноваций в АПК: за достижения в области сельскохозяйственной науки».

Личный вклад автора. Результаты, представленные в диссертации, были получены автором лично в условиях отделения «Ловцы» ООО «РусМилк» Луховицкого района Московской области в 2022-2023 гг. Оценка сепарации полносмешанного рациона, учет показателей молочной продуктивности, проведение балансового опыта и статистическая обработка полученных результатов осуществлялись совместно со студентами, магистрами кафедры кормления животных ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева при непосредственном контроле и участии соискателя.

Процессы пробоподготовки образцов и выполнения лабораторных исследований осуществлялись совместно с лаборантами кафедры кормления животных ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Работа содержит материал, полученный лично автором при поддержке и участии профессорско-преподавательского состава кафедры кормления животных ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Структура и объем работы. Диссертация изложена на 172 страницах машинописного набора; состоит из введения, основной части, содержащей 12

рисунков, 35 таблиц, заключения, списка литературы (включающего себя 189 наименований, в том числе 57 – на иностранных языках), принятых сокращений и 27 приложений.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Фактор кормления в развитии молочного скотоводства в РФ

Отрасль молочного скотоводства стремительно развивается в секторе АПК, и ежегодно зафиксировано стабильное увеличение производства молока в России с 2021 г. В 2022 г. количество произведенного молока было выше по сравнению с 2021 г. на 10,66%, а в 2023 г. прирост производства валового молока увеличился на 11,15% по сравнению с 2022 г. При этом следует отметить, что количество поголовья фуражных коров в России сокращается [47].

Таким образом, из приведенных данных следует, что увеличение валового производства молока связано не с ростом поголовья, а с другими факторами, которые напрямую влияют на эффективность технологии его производства.

Положительная динамика увеличения валового производства молока связана с контролем и улучшением следующих факторов:

1) селекционная работа (увеличение показателей продуктивности, повышение границы генетического потенциала животных, анализ генетического кода и т.д.);

2) условия содержания животных (контроль микроклимата, ветеринарно-профилактические мероприятия, оборудование для выполнения технологических процессов на производстве и т.д.);

3) технология кормления животных (разработка детализированных норм кормления, улучшение качества основных и концентрированных кормов, комплексный подход к кормлению животных с использованием современных инструментов мониторинга, эффективное использование кормовых средств, полученных в ходе переработки, и т.д.) [34, 59, 61].

Следует отметить, что из трех перечисленных основным фактором является технология кормления животных. Согласно исследованиям

отечественных ученых продуктивность животных, на 60% зависит от полноценности и сбалансированности рациона, на 20% – от уровня селекционно-генетической работы, и оставшиеся 20% приходятся на условия содержания [17, 64, 93, 132].

Оптимизация технологии кормления и применение рационов с учетом детализированных норм кормления в соответствии с потребностями для высокопродуктивных лактирующих коров являются важным инструментом в молочном скотоводстве для обеспечения стабильного увеличения валового производства молока высокого качества.

1.2. Потребность лактирующих коров в энергии

Потребность лактирующих коров в питательных веществах и энергии зависит от ряда факторов. К ним относятся, в частности, физиологическое состояние, живая масса, упитанность, месяц лактации и показатели молочной продуктивности (прогнозируемая продуктивность за лактацию, суточный удой молока, массовая доля молочного белка и жира).

Для высокопродуктивных животных потребность в питательных веществах и энергии существенно возрастает, а вопросы получения сбалансированного и полноценного рациона для таких животных являются основной задачей в молочном животноводстве.

В таких странах, как США, Канада, Ирландия, Голландия и др., используется система расчета потребности в энергии на основании определения чистой энергии (ЧЭ). В настоящее время в этих странах используется система расчета чистой энергии лактации (ЧЭл).

Для определения потребности лактирующих коров в энергии в России используют следующую формулу на основании многофакторного метода расчетов:

$$\text{ОЭ, МДж/сут.} = \text{ОЭпд} + \text{ОЭмл} + \text{ОЭст} + \text{ОЭмт} + \text{ОЭпр} + \text{ОЭак},$$

где ОЭпд – ОЭ на поддержание обменных процессов, МДж;

$$\text{ОЭмл} – \text{ОЭ, необходимая для синтеза компонентов молока, МДж};$$

ОЭст – ОЭ, используемая для формирования плода и половых органов, МДж;

ОЭмт – ОЭ мобилизации тканей, МДж;

ОЭпр – ОЭ отложения резервов, МДж;

ОЭак – ОЭ, необходимая для выполнения физической активности, МДж [83, 97].

Таким образом, установлено, что на потребность в энергии у лактирующих коров влияет достаточно большое количество факторов, которые зачастую взаимосвязаны [44].

Стоит отметить, что одни из самых сложных периодов в кормлении лактирующих коров – это транзитный период, а также период раздоя. В эти периоды происходит большое количество физиологических изменений в организме, и использование полноценного и сбалансированного рациона позволяет минимизировать последствия стресса и нейрогуморальных изменений, что отрицательно влияет на показатели молочной продуктивности. В связи с этим ученые рекомендуют учитывать не только количество энергии в рационе, но и ее концентрацию в сухом веществе рациона. Для высокопродуктивных коров с удоем 30 кг/гол/сут. уровень обменной энергии должен составлять 11 МДж в 1 кг сухого вещества рациона, а для коров с удоем 40 кг/гол/сут. – не менее 12 МДж/кг [34, 76, 81].

Ряд авторов отмечает нарушения энергетического обмена у высокопродуктивных животных в начале и в конце лактации, что обусловлено недостатком энергии в рационе животных и ее неполным усвоением организмом [2, 60, 61].

1.3. Потребность лактирующих коров в протеине

Протеиновая питательность – свойство рациона удовлетворять потребность животных в аминокислотах, в том числе незаменимых [28].

Обеспечение потребности лактирующих коров в протеине – одна из

главных задач в данной отрасли, так как эти животные имеют ряд особенностей, обусловленных физиологией [71, 95].

Протеиновая питательность рациона на 30% влияет на показатели молочной продуктивности [1, 38, 102].

Согласно экономическим расчетам протеин – один из самых дорогостоящих компонентов рациона для лактирующих коров, и на его долю может приходиться до 55% от стоимости рациона [37, 38, 122, 178].

Установлено, что для обеспечения потребности лактирующих коров в протеиновой питательности рациона необходимо проводить расчет уравнений регрессии, разработанных ФГБНУ ВИЖ им Л.К. Эрнста, и учитывать уровень следующих показателей: сырой протеин (СП), переваримый протеин (ПП), обменный белок (ОБ), расщепляемый в рубце протеин (РП) и нерасщепляемый в рубце протеин (НРП) [83, 97].

Потребность лактирующих коров в протеине формируется на основании расчетов, представленных на рисунке 1.

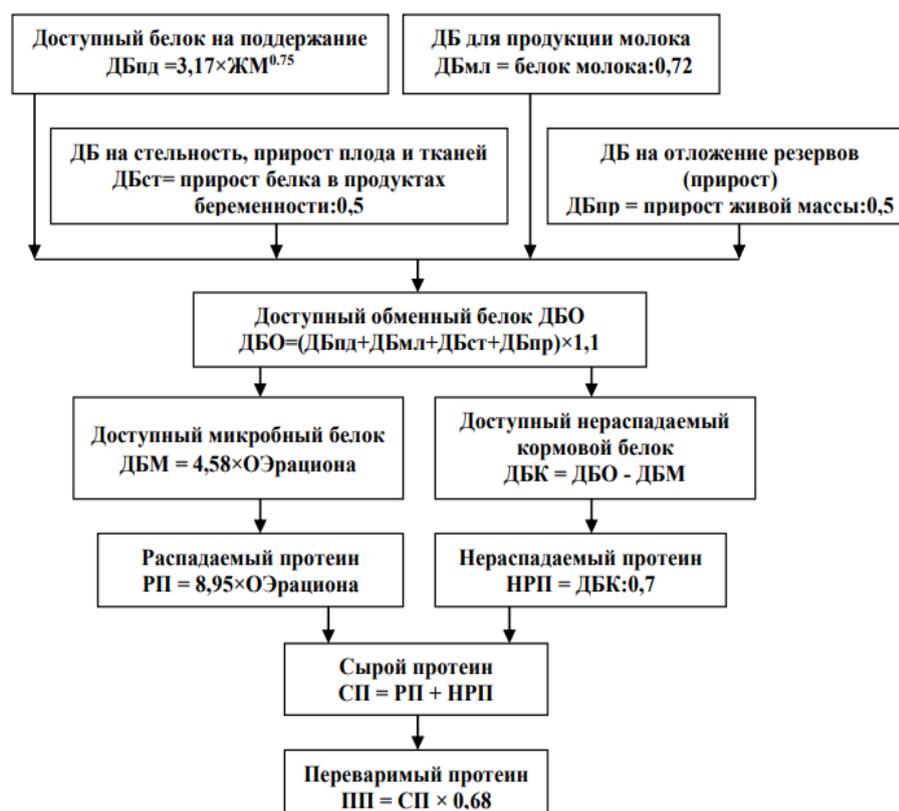


Рис. 1. Схема определения потребности в протеине у лактирующих коров [3]

Как и при расчете потребности лактирующих коров в энергии, потребность в протеине определяется рядом потребностей для разных органов и тканей. В частности, к ним относят потребность в белке на поддержание жизнедеятельности организма, прироста живой массы, показателей продуктивности, на формирование плода, обеспечение протеином половых органов и т.д. [102, 116, 118, 168].

Рядом исследований установлено, что для синтеза молока используется только 25-30% белка рациона, остальная его часть выделяется в окружающую среду с мочой и калом. Также при недостатке аминокислот, поступающих с кормами, организм может использовать белок путем его мобилизации из органов и тканей [104, 116].

Установлено также, что на практике рационы не всегда оптимизированы по протеиновой питательности, и это снижает рентабельность производства молока [18, 77].

Оптимальное содержание СП в СВ рациона высокопродуктивных коров должно составлять 17-19% [133, 135].

Учеными доказано, что потребность некоторых физиологических групп животных не соответствует существующим нормам ВИЖа (2016). В частности, установлено, что у первотелок более высокие потребности в протеине, чем у коров второй и третьей лактаций. Это обусловлено увеличением риска развития кетоза и перестройки рубцовой микрофлоры в результате изменения рациона, что снижает эффективность использования питательных веществ рациона. В связи с этим показано, что в период раздоя необходимо увеличивать нормы обменного белка на 10% для обеспечения потребностей животных в протеине [10, 20, 126, 188].

Аминокислотная потребность лактирующих коров является одним из главных вопросов в области кормления животных. Известно, что в нормах кормления 2003 г. учитывали аминокислоты: лизин, метионин и триптофан, которые, несомненно, являются важными для роста, развития организма и

плода, а также оказывают влияние на показатели молочной продуктивности [85]. Но ввиду сложного строения ЖКТ у жвачных животных было установлено, что нормирование рациона по незаменимым аминокислотам является необоснованным. Это обусловлено тем, что в процессе рубцового пищеварения микроорганизмы могут потреблять и/или разрушать часть аминокислот до аммиака, что делает нормирование рациона по незаменимым аминокислота неоправданным [19, 103]. Однако рядом исследователей установлено, что использование незаменимых аминокислот в защищенной форме способствует росту показателей молочной продуктивности и положительно влияет на обмен веществ, так как микробный белок имеет невысокую биологическую ценность (60-70%) и содержит недостаточное количество лизина и метионина для обеспечения потребности в аминокислотах у высокопродуктивных коров [4, 66, 75, 91, 179, 186, 189].

Важная роль в кормлении отводится качеству используемого протеина – в частности, в процентном содержании НРП в СП рациона. Для высокопродуктивных коров в период раздоя необходимо использовать рационы с содержанием до 45% НРП от СП в рационе [25, 106, 130].

Уровень ввода дополнительных источников НРП осложнен ограниченностью кормовых средств, которые имеют его высокий уровень в составе. Белковые растительные концентрированные корма (рапсовый, соевый, подсолнечный шрота и жмыхи, зерно белого люпина и т.д.), которые часто используются в кормлении в качестве источника протеина, имеют недостаточно высокий уровень НРП и антипитательные факторы, которые снижают переваримость рациона [9, 11, 30, 72, 112, 121, 149, 174].

На практике рационы коров имеют недостаточное количество источников НРП в рационе. В связи с этим для оптимизации протеиновой питательности рационов (в частности, для поддержания уровня НРП) необходимо вводить в состав рациона для полигастричных животных протеиновые комплексы, содержащие НРП. Они отличаются глубокой степенью переработки, что влияет на их стоимость. В частности, к таким

кормам относятся корма животного происхождения и растительные протеиновые концентраты, которые проходят глубокую баротермическую обработку, а также специальные белково-витаминные комплексы [9, 24, 26, 36, 53, 94, 100, 121, 136].

Зарубежные системы определения уровня расщепляемости протеина несколько отличаются от российской системы. В частности, можно выделить три самые популярные классификации:

1) разделение фракций протеина согласно скорости расщепления (A1, A2, B1, B2, C – Корнельская модель США);

2) классификация доступного протеина по его индексу дисперсности (PDIN и PDIE - Франция);

3) расчет баланса азота в рубце (RNB – Голландия) [155, 158, 159, 161, 176, 180].

В первую классификацию входит фракция A1, которая определяется по количеству аммиака. Данная фракция протеина сразу используется микроорганизмами для синтеза микробного белка. Фракция протеина A2 представлена короткоцепочечными пептидами и отдельными аминокислотами. Они усваиваются микроорганизмами несколько медленнее, чем аммиак, однако процент их использования микрофлорой рубца составляет около 100%.

Фракция протеина B1 является несвязанным протеином, то есть это белковые молекулы, находящиеся в свободном состоянии в рубцовой жидкости.

Фракция протеина B2 также относится к «медленному протеину», так как он обычно связан с сырой клетчаткой (в частности, с НДК), медленно распадается в рубце, и его большая часть достигает тонкого отдела кишечника в неизменном виде.

Протеин фракции C носит название «недоступный протеин». Это обусловлено тем, что молекулы данной фракции протеина прочно связаны с КДК. Таким образом, большая часть этой фракции протеина не переваривается

и не усваивается животными и выделяется из организма с калом.

При расчетах рационов, кроме фракций протеина (А, В, В2, В3 и С), используют балансирующие показатели белка и энергии: PDIN и PDIE. Данные показатели установлены на основе двух лимитирующих факторов – уровня энергии и азота [157, 159].

PDI – переваримый в кишечнике протеин, в том числе микробиальный и нерасщепляемый.

PDIA – протеин корма, нерасщепляемый в рубце, но переваримый под действием ферментов ЖКТ в тонком кишечнике.

PDIM – синтез, синтезируемый микробиомом рубца, переваримый в тонком кишечнике.

PDIMN – количество микробного протеина, которое может быть синтезировано в рубце из расщепляемого азота корма, если энергия и другие питательные вещества не ограничены.

PDIME – количество микробного протеина, которое может быть синтезировано в рубце при имеющемся уровне энергии, если расщепляемый азот и прочие питательные вещества не ограничены.

PDIN – сумма усвояемого в кишечнике НРП и микробного протеина, зависящего от уровня усвояемого азота.

PDIE – сумма усвояемого в кишечнике, нерасщепляемого в рубце микробного протеина, зависящего от наличия усвояемой энергии.

Еще одной системой учета обеспеченности потребности в протеине считается определение баланса азота в рубце (RNB).

Для вычисления RNB необходимо учитывать уровень поступления протеина в рубец и скорость его использования микроорганизмами. Поступление азота включает в себя растительный протеин, поступающий с рационом (аминокислоты, короткие пептиды), аммиак, производимый в ходе ферментации растительного протеина, используемый для синтеза аминокислот микроорганизмами, и аммиак, поступающий в рубец благодаря румено-гепатической циркуляции азота. Из разных источников азота

микроорганизма рубца производят микробиальный протеин [157, 161].

Положительный уровень RNB (выше 50 г/кг сухого вещества) указывает на то, что его поступление в рубец животных выше, чем возможность его использования. Это свидетельствует об избытке протеина, поступающего с рационом, или о нарушении протеиновой питательности рациона. Неусвоенный азот выделяется в окружающую среду с калом, мочой и молоком, что приводит к снижению эффективности использования питательных веществ рациона и загрязнению окружающей среды [161].

Отрицательный уровень RNB свидетельствует о том, что интенсивность использования азота микробиомом рубца превышает его поступление в организм. Как правило, это связано с недостаточным поступлением протеина с рационом (СП и РП) или низкой эффективностью использования азота в связи с дефицитом в рационе энергии и питательных веществ. Отрицательный RNB характеризует низкую эффективность использования азота организмом [177].

Оптимальный уровень RNB находится в диапазоне 0-50 г/кг сухого вещества. По данным других исследователей, для высокопродуктивных коров этот показатель должен составлять 30-50 г/кг сухого вещества рациона.

Данный уровень RNB свидетельствует о правильном количестве протеина в рационе и его использовании микробиомом рубца, что способствует эффективному использованию питательных веществ рациона [16, 32].

Следует отметить, что важную роль играют не только уровень и качество протеина в рационе, но также показатели углеводной питательности: сахара, крахмал, сырая клетчатка и ее фракции (НДК и КДК). От показателей углеводной питательности зависит обеспеченность энергией и субстратами для жизнедеятельности микроорганизмов рубца. В условиях дефицита энергии представители микрофлоры рубца: бактерии, грибы, простейшие и т.д. – вырабатывают меньшее количество ферментов, снижается их интенсивность роста и развития, что отрицательно влияет на расщепление

растительного и синтез микробиального белка. В связи с этим для получения полноценного и сбалансированного рациона необходимо нормировать показатели протеиновой и углеводной питательности.

1.3. Обмен протеина

Обмен протеина в организме жвачных животных имеет ряд специфических особенностей, которые необходимо учитывать при составлении и оптимизации рационов. В частности, к ним следует отнести процессы синтеза и распада протеина, которые происходят в рубце. Также важно контролировать уровень образования микробиального белка в рубце, достаточное количество энергии для микрофлоры и количество НРП, который должен поступать в организм животного [17, 147].

Важно учитывать тот факт, что микробиальный белок имеет биологическую ценность 65-70%, что выше, чем у белков растительного происхождения (табл. 1). Однако микробиальный белок содержит недостаточное количество незаменимых аминокислот – лизин и метионин – для обеспечения потребностей высокопродуктивных лактирующих коров [164].

Таблица 1 – Содержание лизина и метионина в белке рубцовой микрофлоры и некоторых кормах [37]

Показатель	Лизин, %	Метионин, %	Отношение лизина к метионину
Рубцовая микрофлора	7,9	2,6	3,0
Соевый шрот	6,1	1,4	4,4
Рапсовый шрот	5,5	2,0	2,8
Подсолнечный шрот	3,5	2,3	1,5
Пивная дробина	3,1	1,5	2,1
Кукурузный глютен	1,7	2,4	0,7

Установлено, что микробиальный протеин покрывает потребность животных с продуктивностью 10-12 кг молока в сут. на 70-75%, а при удое свыше 25 кг – только на 30-40% [12].

Согласно другим исследованиям у коров с продуктивностью за сут. до 15 кг молока за счет бактериального синтеза протеина потребность в нем обеспечивается на 75-80%, а с продуктивностью 25-40 кг молока – на 45-60% [135].

Международные исследования, проведенные учеными в Нидерландах, в свою очередь указывают, что при оптимизации процессов рубцового пищеварения и увеличении синтеза микробиального протеина потребности лактирующих коров в протеине могут быть удовлетворены на 70-100% [170].

В настоящее время также установлено, что существует ряд факторов, которые могут влиять на микробиом рубца, и это напрямую сказывается на эффективности обмена протеина в организме: расщепление растительного протеина и синтез микробиального белка [151].

Таким образом, оптимизация рационов, направленная на повышение эффективности образования микробиального белка и повышение его биологической ценности, может стать актуальным направлением в решении задачи удовлетворения потребности лактирующих коров в аминокислотах.

1.3.1. Процессы распада и синтеза протеина в рубце

С рационом в организм животного поступает сырой протеин, который ферментируется микроорганизмами рубца и используется ими для синтеза микробиального белка (РП), и протеина, который проходит рубец в неизменном виде (НРП).

Расщепляемая фракция протеина представлена белком, который расщепляется до пептидов, аминокислот и аммиака под действием ферментов микроорганизмов.

Большинство микроорганизмов рубца вырабатывает ряд ферментов – протеаз, под действием которых происходит расщепление молекул белка до пептидов и аминокислот [12].

Некоторую часть аминокислот, образуемых рубце в процессе

ферментации, микроорганизмы могут потреблять для синтеза собственного белка. В ходе этого процесса происходит преобразование аминокислот, поступивших с кормов, в аминокислоты, которые необходимы микроорганизмам для собственного роста и развития.

Некоторое количество аминокислот, находясь в содержимом рубца, проходит с частицами корма через сетку, книжку и сычуг в тонкий отдел кишечника, где поступают в кровь. Однако значительная часть аминокислот, которые образуются в рубце, расщепляется под действием фермента микроорганизмов – уреазы – до аммиака [12].

Установлено, что до 70% белка, поступившего с рационом, ферментируется микроорганизмами до образования аминокислот и аммиака [105].

Аммиак также используется микроорганизмами совместно с углеродным скелетом оставшихся после ферментации углеводов для синтеза микробиального протеина внутри клетки.

Установлено, что из 1000 г переваримых азотистых веществ, поступающих с рационом, происходит синтез около 130 г микробиального протеина. В сут. из протеина рациона синтезируется до 1500 г микробиального белка. Благодаря синтезу микробиального белка и его последующему усвоению покрывается 60-90% потребности в протеине [12].

Следует отметить, что питание микроорганизмов отличается: некоторые могут использовать короткие пептиды, другие используют аминокислоты, а третьи – аммиак. Таким образом, различные механизмы использования азота из внешней среды способствуют оптимальному росту и развитию разных групп микроорганизмов.

Порядка 10% аммиака, образованного в рубце, всасывается через стенку рубца в кровь с последующим превращением в мочевины. Далее мочевины также используется в качестве источника азота для микроорганизмов, так как проходит из крови через стенку рубца и вновь трансформируется в аммиак. Это важный фактор для жизнедеятельности микроорганизмов, так как

поступление азота с кормом является непостоянным, а для роста и развития микроорганизмов необходимо постоянное содержание в рубце оптимального уровня азота [31]. Однако при увеличении уровня РП в рационе и недостатке уровня энергии в рационе происходит снижение усвоения аммиака, и его избыток всасывается в кровь, отрицательно влияя на органы и ткани [6].

1.3.2. Влияние уровня углеводных субстратов в рубце на активность микроорганизмов рубца

Помимо источников азота в рационе, которые необходимы для синтеза микробного белка, необходимо контролировать уровень энергии, потосуемой с рационом в виде определенных питательных веществ, которые доступны для микробиома рубца. Причем скорость высвобождения из кормов аммиака и энергии должна быть синхронизирована (рис. 2) [6].

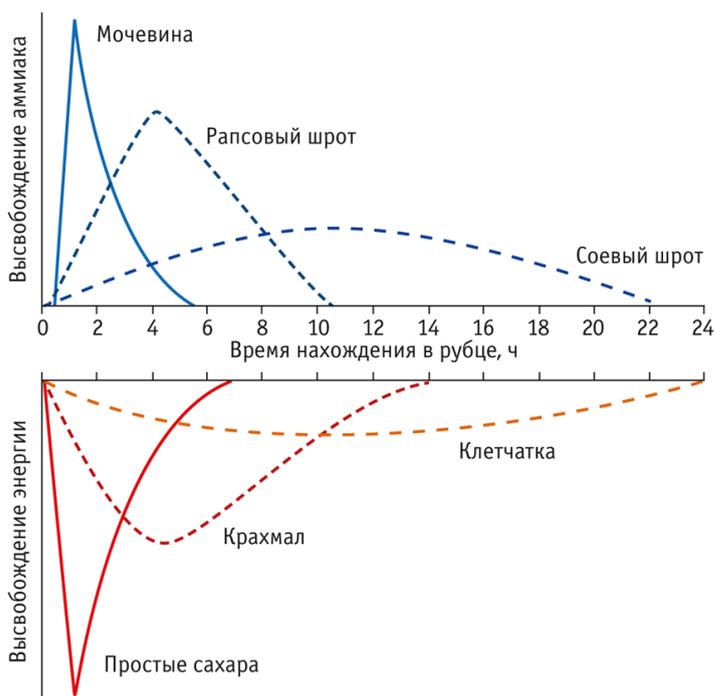


Рис. 2. Интенсивность использования энергии и аммиака в рубце из различных кормовых средств рациона [37].

В том случае, если в рубец поступает избыток протеина (СП, РП) при одновременном недостатке доступной энергии для его расщепления и

использования получаемого аммиака микрофлорой, происходит всасывание неусвоенного аммиака в кровь.

Следует отметить, что в качестве энергии для использования аммиака микроорганизмы используют углеводы, такие как сахара, крахмал или сырую клетчатку. Скорость их преобразования в энергию неодинакова. Так как сахара являются простыми углеводами и могут быть использованы микроорганизмами сразу, расщепление крахмала происходит под действием амилазы, которую бактерии производят в больших количествах. В связи с этим, крахмал также является быстрым источником углеводов, что нельзя сказать о сырой клетчатке [125].

Для расщепления сырой клетчатки используется ряд ферментов, которые производят целлюлозолитические микроорганизмы. В связи с этим ферментация фракций сырой клетчатки происходит медленно. Также следует отметить, что рост и развитие целлюлозолитических микроорганизмов тесно связано с концентрацией ионов водорода (рН) в содержимом рубца [41, 69].

Ряд исследований показывает, что использование концентратного типа кормления, с высоким содержанием сахара и крахмала, способствует чрезмерному росту и развитию амилолитических бактерий, которые вырабатывают молочную кислоту, что сдвигает рН рубца в кислую сторону. В связи с этим происходит задержание их развития (при рН менее 6,2), а при уровне рН менее 5,8 происходит гибель целлюлозолитических микроорганизмов. В таком случае, все представители микробиома рубца лишаются энергии, получаемой при расщеплении клетчатки, а её переваримость снижается, что сказывается на эффективности использования питательных веществ рационов. Таким образом, использование концентратного типа кормления у высокопродуктивных коров требует внимания для снижения риска развития ацидоза [162, 165].

Установлено, что избыток аммиака не успевает преобразоваться в микробиальный белок и всасывается в больших количествах в кровь. Высокий уровень аммиака в крови отрицательно влияет на органы и ткани животных,

вызывая интоксикацию [133, 135].

В первую очередь страдает печень, функция которой заключается в преобразовании токсичного аммиака в безопасную форму – мочевины.

Высокая концентрация аммиака в содержимом рубца отрицательно влияет на микробиом, сдерживая рост и развитие определенных видов микроорганизмов, и организм животного.

Для оптимального рубцового пищеварения и эффективного преобразования азота, поступающего с кормом в микробиальный протеин или аминокислоты, необходимо поддерживать баланс между поступлением азота и углеводов, которые служат источником энергии для микроорганизмов рубца. Также необходимо учитывать состав рационов и контролировать индикаторы содержимого рубца (рН, концентрация аммиака и ЛЖК) для нормального развития нормофлоры [6].

1.3.3. Механизм и значение румено-гепатической циркуляции азота

Роль механизма румено-гепатической циркуляции азота имеет важное значение для поддержания жизнедеятельности микроорганизмов рубца. При поступлении азота с рационом происходит его быстрое расщепление до аммиака, который поступает в кровь. Для питания микроорганизмов количество аммиака, поступающего в первые часы после кормления, является обычно достаточным, однако в вечернее и ночное время его поступление незначительно.

Рост и развитие микроорганизма происходят в рубце интенсивно, поэтому им необходим определенный уровень аммиака: 5,0-20 мг%. Для поддержания оптимального уровня аммиака у жвачных существует такой физиологический процесс, как румено-гепатическая циркуляция азота.

Избыток аммиака, который образуется после расщепления растительного протеина посредством ферментов микроорганизмов в рубце,

всасывается через стенку рубца в кровь с последующим преобразованием в безопасную форму (мочевину), которое происходит в печени.

Процесс трансформации аммиака в мочевину достаточно энергозатратный: для образования 1 мг мочевины требуется 1,67 Дж энергии [37].

Аммиак также синтезируется в печени в результате дезаминирования, трансаминирования аминокислот. Установлено, что в сут. в печени подвергаются распаду около 100 г аминокислот. В ходе этого распада образуется значительное количество аммиака, который также должен трансформироваться печенью в мочевину [29].

Следует также отметить, что для образования одной грамм-молекулы мочевины из аммиака, полученного при дезаминировании аминокислот, затрачивается в печени более 290 кДж обменной энергии. Это отрицательно влияет на обменные процессы, так как животные в период раздоя испытывают дополнительную нагрузку на печень [6].

Показано, что у высокопродуктивных животных функции печени могут быть нарушены в связи со стрессом, влиянием негативных факторов кормления (наличие микотоксинов в рационе, недостаток энергии) и высокой нагрузкой на нее в транзитный период и в фазу раздоя. Следовательно, избыток протеина в рационе увеличивает нагрузку на печень и повышает затраты энергии на преобразование избытка аммиака в мочевину [175].

В свою очередь, рост уровня мочевины в крови приводит к увеличению ее утилизации организмом с мочой и молоком.

Таким образом, повышается нагрузка на почки и снижается качество молока, и соответственно – эффективность использования азота рациона, так как наблюдается снижение его использования для микроорганизмов рубца [76, 166, 173].

Таким образом, для высокопродуктивных животных избыток расщепляемого протеина в рационе является отрицательным фактором. Для повышения эффективности использования азота, поступающего с рационом, и

аммиака, поступающего через систему румено-гепатической циркуляции, необходимо поддерживать микробиом рубца путем применения полнорационных и сбалансированных рационов, а также использования кормовых средств, которые повышают скорость усвоения азота.

1.3.4. Расщепление протеина в сычуге

Микроорганизмы, находящиеся в рубце, постоянно растут и размножаются. Часть из них при сокращениях рубца вместе с мелкими частицами корма проходит через сетку и книжку и попадает в сычуг.

В сычуге находятся железы, которые вырабатывают непрерывно соляную кислоту, а также ряд ферментов: пепсин, химозин и липазу. Концентрация ионов водорода желудочного сока у КРС составляет 2,17-3,14.

Под действием ферментов желудочного сока происходит расщепление микробиального белка до пептидов и аминокислот, которые в дальнейшем поступают в тонкий отдел кишечника.

Следует отметить, что для решения вопроса протеиновой питательности рациона необходимо учитывать именно усвоенные аминокислоты, которые используются для развития органов и тканей, поддержания жизнедеятельности и синтез компонентов молока [104]. В связи с этим важно поддерживать рост и развитие представителей микрофлоры рубца для обеспечения жвачных животных в протеине. От эффективности использования азота рациона зависит скорость роста и развития микроорганизмов рубца, что, следовательно, влияет на обеспеченность коров в аминокислотах.

Следует отметить, что у моногастричных животных отсутствует рубец, и растительный белок начинает перевариваться в сычуге. Однако у жвачных животных без предварительной ферментации растительного белка микроорганизмами и при нарушениях формирования микробиального протеина из растительного существенно снижаются переваримость азота и его

эффективность использования из рациона. Это обусловлено тем, что растительные белковые корма при использовании в кормлении у полигастричных не всегда проходят подготовку к скармливанию, а она позволяет повысить доступность растительного протеина.

Таким образом, при кормлении жвачных животных необходимо повышать количество микробального протеина, синтезирующегося в рубце, с целью обеспечения потребностей животных в аминокислотах.

1.3.5. Процессы расщепления и усвояемости протеина в тонком отделе кишечника

В кишечнике продолжается процесс расщепления протеина до аминокислот под действием ферментов кишечного сока и поджелудочной железы. В тонком отделе кишечника расщепляется микробальный протеин, а также протеин, который без изменений прошел через рубец (НРП).

Растительный и микробальный белок под действием протеазы расщепляется до коротких пептидов и аминокислот. Полученные аминокислоты всасываются в кровь и используются организмом для поддержания белкового обмена, а также часть расходуется на синтез компонентов молока и развитие плода [35, 163, 172].

Следует отметить, что не весь протеин, попадающий в кишечник, усваивается. Часть фракции НРП не переваривается и выделяется в неизменном виде из организма в окружающую среду. В связи с этим современные тренды, который утверждают использование в составе рациона до 45% НРП у высокопродуктивных животных, не всегда являются актуальными, так как часть НРП может быть организмом не усвоена.

Важную роль при усвоении протеина играет структура белка, поступающего в кишечник. Известно, что в кишечнике усваиваются аминокислоты в свободной форме, полученные в результате ферментации белка. Однако короткоцепочечные пептиды также усваиваются стенкой кишечника. При этом установлено, что затраты энергии, которые необходимы

для перехода одной аминокислоты в кровь и одного короткоцепочечного пептида, состоящего из 2-3 аминокислот, являются одинаковыми.

Следует отметить, что переваримость протеина составляет 60-70%, соответственно оставшаяся часть непереваренного протеина поступает в толстый отдел кишечника [25, 57, 82].

1.3.6. Использование протеина в толстом отделе кишечника

В толстом отделе кишечника продолжают процессы распада и синтеза питательных веществ рациона под действием микрофлоры, и частично – под действием ферментов, поступающих из вышестоящих отделов ЖКТ.

Установлено, что основные группы представителей толстого отдела кишечника представлены следующими видами:

- 1) бактерии – энтеробактерии, энтерококки, термофилы, ацидофилы, споровые бактерии, актиномицеты, анаэробы;
- 2) грибы – дрожжи, плесени [33, 58, 169].

У млекопитающих в кишечнике обнаружены представители родов *Bacteroides* и *Ruminococcus*. В частности, *B. succinogenes* был обнаружен в кишечнике лошадей, коров и др. Представители *R. albus* и *R. flavefaciens*, активно разрушающие клетчатку, обнаружены в кишечнике лошадей, коров и кроликов. Роды *Bacteroides* и *Eubacterium* также обнаружены в кишечнике полигастричных, и установлено, что некоторые из них разрушают также белковые субстраты [54].

Установлено, что в 1 г кала полигастричных животных присутствует до 3,5 млрд различных микроорганизмов, а их масса составляет около 40% от сухого вещества кала [134].

Установлено также, что лактобактерии в условиях кишечника продуцируют соединения белковой природы и амины, которые оказывают положительное влияние на иммунитет животных [87].

Белковые соединения, попадающие в толстый отдел кишечника,

подвергаются процессу гниения с превращением в такие вещества, как амины, жирные кислоты, спирты, фенолы, индол, скатол, сероводород, аммиак и др. Часть этих веществ попадает в кровь через стенку толстого отдела кишечника и нейтрализуется в безопасные соединения, преимущественно в печени, путем связывания их с серной или глюкуроновой кислотами и образования парных эфиросерных или эфироглюкуроновых соединений.

Таким образом, с целью повышения эффективности использования азота рациона необходимо нормировать рационы по всем фракциям протеина с целью обеспечения его максимальной переваримости и усвояемости. Повышение уровня усвоенного протеина будет положительно влиять на показатели продуктивности и позволит снизить нагрузку на органы и ткани высокопродуктивных животных.

1.3.7. Оценка полноценности протеиновой питательности рациона

Для оценки протеиновой питательности рациона используются следующие методы:

- 1) контроль качества рационов с использованием лабораторных методов определения в них питательных веществ и фракций протеина;
- 2) мониторинг биохимических показателей крови и рубца;
- 3) анализ качества молока [29, 48, 116, 182].

Определение химического состава кормов и полнсмешанных рационов является важным инструментом оценки протеиновой питательности рациона. В лабораториях определяют содержание азота, переваримого протеина, РП и НРП. Однако следует отметить, что установление оптимальных характеристик питательности кормов в лаборатории не всегда является полноценным, так как на обмен протеина в организме жвачных влияет большое количество факторов – в частности, эффективность использования азота рубцовой микрофлорой, обеспеченность энергией и нормальное функционирование тканей и органов.

Биохимический состав крови коров позволяет сделать детальный вывод

о протекании обменных процессов в организме – в частности, сделать заключение об использовании азота, поступающего с рационов. Для этого в крови определяются следующие показатели: общий белок, альбумины, мочевины и креатин.

Концентрация общего белка в крови является консервативным показателем, так как его существенное увеличение или снижение связаны с продолжительным нарушением протеиновой питательности рациона или нарушением работы органов ввиду того, что организм имеет много механизмов сохранения оптимального его уровня в крови в течение длительного времени [48].

Альбумины используются преимущественно для синтеза белков и тканей в организме. Их уровень сокращается в результате истощения резерва белков вследствие высоких потребностей в протеине в период раздоя или при недостатке белка в рационе на протяжении лактации [48, 116, 182].

Креатин является важным небелковым соединением. Он формируется в печени и почках из глицина, метионина и аргинина. В дальнейшем он необходим для мышечного сокращения, в результате которого переходит в креатинин. Увеличение количества в крови креатина сигнализирует о процессе поражения мышц, а повышение креатинина указывает на его усиленный синтез в результате активной мышечной работы или в ходе нарушения функции печени. Креатинин выделяется из организма преимущественно с мочой [29, 116].

Уровень мочевины свидетельствует о сбалансированности протеиновой питательности рациона и работе рубца. Снижение уровня мочевины в крови свидетельствует о длительном недостатке белка в рационе или о проблемах, связанных с обменом веществ в печени. В свою очередь, увеличение ее концентрации в крови обусловлено нарушением протеиновой питательности рациона (высокий уровень СП, РП), снижением эффективности использования аммиака микроорганизмами или проблемами, связанными с органами выделения [29, 51, 96, 101, 154].

Концентрация мочевины в крови и концентрация ее в молоке тесно взаимосвязаны. Таким образом, установление ее высокого уровня в молоке или крови является следствием нарушения протеиновой питательности рациона или снижением эффективности использования аммиака микроорганизмами [6, 171, 181].

Определение мочевины в молоке является относительно простым способом оценки полноценности рациона. Установлено, что уровень мочевины в молоке более 30-35 мг% указывает на избыток белка в рационе, а ниже 15 мг% – наоборот, на его недостаток. На концентрацию мочевины в молоке влияет также эффективность использования азота микроорганизмами рубца [129].

При проведении оценки протеиновой питательности необходимо анализировать уровень не только мочевины в молоке, но и белка.

Учеными была разработана система оценки протеиновой питательности рациона на основании содержания уровня белка и мочевины в молоке, а именно:

1. Показатель белка ниже 3,2% при мочеvine менее 15 мг/100 мл свидетельствует о недостатке энергии и протеина, от 15 до 30 мг/100 мл – о дефиците энергии, свыше 30 мг/100 мл – о недостатке энергии и об избытке протеина в рационе.

2. Показатель белка от 3,2 до 3,6% (норма) при мочеvine менее 15 мг/100 мл сигнализирует о недостатке протеина, от 15 до 30 мг/100 мл – о сбалансированном кормлении, свыше 30 мг/100 мл – об избытке протеина.

3. Показатель белка выше 3,6% при мочеvine менее 15 мг/100 мл характеризует избыток энергии и дефицит протеина в рационе, от 15 до 30 мг/100 мл – избыток энергии, свыше 30 мг/100 мл – избыток энергии и избыток протеина [127].

Также важно учитывать количество мочевины, которое выделяется с мочой, так как при ее избытке в крови она частично утилизируется выделительной системой.

Следует отметить, что на долю мочевины у КРС приходится до 90% от доли всего азота мочи. При этом суточное содержание мочевины в моче составляет 60-100 г [29, 48].

В качестве отдельного инструмента оценки протеиновой питательности рациона следует рассмотреть анализ рубцовой жидкости. Для этого производится ее отбор с последующим определением уровня аммиака. Низкий уровень аммиака (менее 5 мг%) свидетельствует о недостатке в рационе СП и РП, а его избыток (более 20 мг%) – о высоком уровне фракций протеина или о снижении эффективности использования азота микрофлорой вследствие ряда факторов.

Таким образом, для определения и контроля обеспеченности лактирующих коров в протеине необходимо проводить анализ рациона, биохимического состава крови животных, оценку содержания белка и мочевины в молоке, а также контролировать уровень мочевины в моче и концентрацию аммиака в рубцовом содержимом.

1.4. Использование кормовых средств для оптимизации рубцового пищеварения

С целью оптимизации протеинового питания полигастричных животных необходимо создавать в рубце благоприятные условия для роста и развития микроорганизмов для увеличения эффективности синтеза микробиального протеина путем использования различных кормовых средств, характеризующихся наличием в составе источников азота или биологически активных веществ, используемых в обменных процессах [37, 45, 79, 112, 120, 140, 152, 184].

Перспективным направлением в кормлении сельскохозяйственных животных является использование отечественных источников протеина, которые имеют невысокую стоимость [4, 22, 45, 167].

Установлено, что чем больше источников протеина используется в

рационе, тем выше количество микроорганизмов в рубце, в том числе простейших. Это положительно влияет на количество микробного протеина, вырабатываемого микробиомом. Так, в исследованиях ученых было установлено, что введение кормовой добавки NCG-N-карбамилглутамат в рацион лактирующих коров в количестве 20 г на 1 гол. в сут. на протяжении 90 сут. способствовало увеличению инфузорий на 0,95-2,82%, а бактерий – на 1,2-11,4%. При этом было зафиксировано увеличение синтеза пропионовой кислоты и масляной кислоты в содержимом рубца у коров опытной группы, а также повышение амиллолитической и целлюлозолитической активности [128].

Потверждают полученные результаты по использованию альтернативных источников протеина международные исследования, проведенные в Нидерландах. В ходе данных исследований было установлено, что введение в состав рациона 3-нитрооксипропанола в количестве 80 мг на 1 кг сухого вещества способствовало увеличению переваримости питательных веществ рациона на 6,5%, а также повышению валового выхода белка и жира с молоком на 0,11 и 0,06 кг/сут. соответственно [183].

Введение в состав рациона лактирующих коров мочевины совместно с патокой способствует оптимизации рубцового пищеварения. При использовании 150 г мочевины в составе полносмешанного рациона увеличивается количество уксусной кислоты на 1,5%, пропионовой кислоты – на 5,5%, также наблюдается снижение масляной кислоты на 14,8%. Было установлено, что введение 150 г мочевины и 1,5 кг патоки способствует увеличению концентрации ионов водорода и смещению рН рубцовой жидкости в нейтральную сторону, а также повышает количество ЛЖК на 2,7-9,3% и амиллолитическую активность микробиома у коров опытных групп. Дополнительное использование 150 г мочевины также увеличивает число инфузорий на 8,7% в рубцовой жидкости. При оценке баланса азота в организме было зафиксировано увеличение выделения азота с мочой и молоком [125].

В ряде международных исследований отмечается, что мочевины не является хорошим средством оптимизации рубцового пищеварения, так как не может быть усвоена в полном объеме бактериями рубца ввиду невысокой скорости образования микробного протеина и сложности обменных процессов бактериальной клетки. Введение мочевины в состав рациона способствует быстрому выделению аммиака в содержимое рубца, что увеличивает уровень аммиака в крови и концентрацию мочевины в моче и молоке. В связи с этим можно предположить, что необходимо рассматривать альтернативные отечественные кормовые средства для оптимизации синтеза микробного протеина [170].

Увеличение количество кормовых средств улучшает показатели рубцового пищеварения и способствует увеличению показателей молочной продуктивности, что подтверждают международные исследования.

Таким образом, ведение высокобелковых кормовых добавок в состав рациона лактирующих коров позволило увеличить уровень сырого протеина в рационах с 13,5 до 16,5% и положительно повлияло на динамику суточного удоя (увеличение – на 2,2 кг), переваримость питательных веществ рациона (рост – на 4,6%), массовой доли жира и белка в молоке (повышение – 0,49 и 0,15 абс.% соответственно), а также увеличило количество микробного белка [139].

Исследования иранских ученых подтверждают, что использование рационов с разными источниками протеина улучшает физиологические и зоотехнические показатели лактирующих коров. Так, использование рисовых отрубей вместо рапсового шрота позволило увеличить потребление НДК, повысить содержание массовой доли жира, а также привело к повышению суточного удоя молока на 5,2% [150].

Исследования, проведенные в Канаде, подтверждают положительное влияние рационов с введением альтернативного источника протеина в виде конопляной муки взамен рапсовой муки.

Использование рациона, включающего в себя местный альтернативный

источник протеина, показало, что это способствует увеличению переваримости сырого протеина рациона на 3,0-4,2 абс.%, повышению уровня мочевины и глюкозы в крови на 0,45-0,64 и 0,04-0,09 ммоль/л соответственно и концентрацию мочевины в моче и молоке на 0,03-0,13% и 1,1-1,2 мг/дл соответственно [138].

Другим развитым направлением в оптимизации синтеза микробиального протеина является использование биологически активных соединений. В качестве биологически активных веществ, позволяющих оптимизировать процессы обмена протеина в рубце, следует рассматривать кормовые добавки, содержащие танины и коричневый альдегид. Так, использование коричневого альдегида в количестве 125-500 мг показало, что происходит увеличение микробиального протеина и показателей молочной продуктивности у коров. Использование танинов в свою очередь снижает образование амиака в рубцовой жидкости и способствует повышению суточного удоя и валового выхода молочного белка [140, 143].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что использование рационов, содержащих протеиновые кормовые средства отечественного производства, положительно влияет на эффективность использования азота микроорганизмами рубца, способствует повышению синтеза микробиального протеина и показателей молочной продуктивности коров.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ОБЗОРУ ЛИТЕРАТУРЫ

Интенсивность протекания обмена протеина обусловлена преимущественно эффективностью синтеза микробиального белка в рубце лактирующих коров. На это влияют уровень протеина в рационе и его качественные характеристики, а также количество энергии, необходимой микроорганизмам рубца.

Таким образом, протеиновый обмен полигастричных животных представляет собой сложную систему, зависящую от ряда факторов, на которые можно повлиять с помощью оптимизации питательности рациона.

Введение в рацион нескольких источников протеина позволяет увеличить синтез микробиального белка и повысить его аминокислотную питательность, что положительно влияет на физиологические и зоотехнические показатели сельскохозяйственных животных.

С целью повышения эффективности рубцового пищеварения необходимо использовать рационы с включением кормовых средств отечественного производства, содержащих протеин в своем составе и биологически активные соединения.

В исследованиях отечественных и зарубежных ученых установлено, что при рациональном введении альтернативных источников белка улучшаются процессы распада и синтеза протеина в рубце. При этом увеличивается количество микробиального протеина, который положительно влияет на эффективность использования азота рациона, показатели молочной продуктивности, обмен веществ и рентабельность производства молока. Однако следует отметить, что механизм влияния протеиновых кормовых добавок существенно отличается в зависимости от их состава, что делает данный вопрос актуальным в решении задачи обеспечения потребности лактирующих коров в аминокислотах.

Определение механизма действия рационов с включением кормовых средств отечественного производства в производственных условиях позволит

установить их влияние на процессы синтеза компонентов молока на уровне обменных процессов в рубце и организме лактирующих коров, что позволит сформировать представления о влиянии разных источников протеина и энергии на эффективность производства молока и показатели рентабельности молочного скотоводства в Российской Федерации.

2. МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Характеристика объектов и условия проведения исследований

Для реализации поставленных задач на базе молочно-товарной фермы ООО «РусМилк» (отделение «Ловцы»), расположенной в селе Ловцы Луховицкого района Московской области, был проведен научно-хозяйственный опыт. Исследования проводили на лактирующих коровах после отела в соответствии со схемой (рис. 3).

При формировании групп животных для исследования использовали общепринятые методы в зоотехнии. Животных формировали в группы методом пар-аналогов. В процессе формирования групп животных учитывали породу, происхождение, живую массу, упитанность, физиологическое состояние, возраст и показатели молочной продуктивности за предыдущую лактацию.

Цель исследования заключалась в повышении молочной продуктивности за счет включения в рацион высокопродуктивных коров разного уровня кормового средства «Винасса».

Задачи исследования составили:

- 1) определить химический состав кормов, входящих в состав рациона, провести его анализ и разработать рецепты комбикормов с включением кормового средства «Винасса»;
- 2) установить влияние включения кормового средства «Винасса» в составе рациона на показатели сепарации полносмешанного рациона;
- 3) изучить динамику представителей микробиома рубца, их основных метаболитов и индикаторов рубца;
- 4) оценить влияние используемого компонента и его разного уровня ввода на биохимический состав крови подопытных животных;
- 5) определить переваримость питательных веществ и баланс азота у лактирующих коров при включении в рацион разного уровня кормового

средства «Винасса»;

6) оценить уровень молочной продуктивности коров за 305 дней лактации;

7) дать оценку воспроизводительной функции коров в результате применения кормового средства;

8) определить экономическую эффективность и целесообразность применения кормового средства «Винасса» в кормлении лактирующих коров, провести производственную проверку эффективности включения в рационы коров рационального количества кормового средства и разработать практические рекомендации по рациональному использованию кормового белково-энергетического средства в кормлении высокопродуктивных коров.

Объектом исследования стали лактирующие коровы с первых сут. по 305 сут. лактации.

Предмет исследования: влияние рационов с разным уровнем ввода кормового средства «Винасса» в состав комбикорма на зоотехнические и физиологические показатели коров и экономические показатели технологии производства молока.

Коровы для выполнения исследований были распределены на 3 группы по 15 гол. в каждой во второй половине сухостоя. На начало опыта и на протяжении исследования животные были клинически здоровыми и находились в одинаковых условиях привязного содержания. Кормление коров осуществляли 2 раза в сут., доение двухразовое – согласно принятому распорядку дня в хозяйстве (4:30-8:00, 16:30-20:00).

Продуктивность и биологические особенности лактирующих коров при использовании в составе рациона кормового средства «Винасса»					
Объект исследования: высокопродуктивные лактирующие коровы 2-й, 3-й лактации (n=15)					
Группа					
Контрольная		Первая опытная		Вторая опытная	
Разработка оптимизированных комбикормов					
Комбикорма, используемые на предприятии		Комбикорма с введением кормового средства «Винасса» в количестве 4,84/4,11/5,37/7,89% в зависимости от физиологического состояния и продуктивности		Комбикорма с введением кормового средства «Винасса» в количестве 9,67/8,22/10,73/7,89% в зависимости от физиологического состояния и продуктивности	
Исучаемые показатели					
Молочная продуктивность	Сепарация рациона	Микрофлора рубца	Производимые метаболиты микробиома и основные индикаторы рубца	Биохимические показатели крови	Воспроизводительные качества коров
<ul style="list-style-type: none"> ➢ Суточный удой молока натуральной жирности ➢ Валовой выход молока натуральной и 4%-ной жирности ➢ Массовая доля белка ➢ Массовая доля жира ➢ Валовой выход белка ➢ Валовой выход жира 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Оценка фракций рациона методом «Пенсильванского сита» 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Сухое вещество: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Инфузорий ▪ Бактерий ➢ Группы микроорганизмов: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Нормофлора ▪ Нежелательная флора ▪ Патогенные бактерии 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Метаболиты микробиома и основные индикаторы рубца: <ul style="list-style-type: none"> ▪ pH ▪ Аммиак ▪ Общее количество ЛЖК ➢ Молярное соотношение летучих жирных кислот: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Уксусная ▪ Пропионовая ▪ Масляная ▪ Прочие ЛЖК 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Глюкоза ➢ Общий белок ➢ Альбумин ➢ Мочевина ➢ Креатинин ➢ АСТ ➢ АЛТ ➢ Кальций общий ➢ Фосфор ➢ Натрий ➢ Калий ➢ Железо ➢ Магний ➢ Хлор 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Индекс осеменения ➢ Продолжительность сервис-периода
Производственная проверка рационального уровня ввода кормового средства «Винасса»					
Экономическая эффективность использования кормового средства «Винасса»					
Предложения производству, перспективы дальнейшей разработки темы					

Рис. 3. Схема опыта

В период опыта в зависимости от физиологического состояния животных и их уровня продуктивности использовали рационы, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Схема использования рационов в период опыта

Показатель	Период лактации и продуктивность											
	Новотельный (0-21 сут.) – 35 кг молока/сут.			Раздой (22-122 сут.) – 39 кг молока/сут.			Середина (123-200 сут.) – 30 кг молока/сут.			Завершение (201-305 сут.) – 20 кг молока/сут.		
	Группа											
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Сено разнотравное	0,5			0,5			2,0			3,5		
Силос кукурузный	21,6			24,6			23,7			19,4		
Сенаж из люцерны	9,8			9,4			10,8			11,8		
Комбикорм*	10,34			12,16			9,32			6,34		
Итого масса рациона, кг	42,24			46,66			45,82			41,04		

Примечание. Состав и питательность рецептов комбикормов представлены в приложениях А, Б.

Коровам контрольной группы скармливали основной рацион с комбикормом в зависимости от периода лактации. Первая и вторая опытная группы получали комбикорм с введением разного уровня кормового средства «Винасса». При этом количество комбикорма на 1 гол. в сут. во всех группах и показатели его питательности были одинаковыми (прил. А, Б, В).

2.2. Определение питательности кормов и анализ рациона

На период подготовки опыта предварительно был проведен химический анализ кормов, входящих в состав рациона, и самого рациона, используемого на ферме.

Для оценки полноценности и сбалансированности рациона был произведен отбор кормов с их последующим высушиванием и измельчением. Пробы кормов отбирали по ГОСТ Р ИСО 6497-2011 «Корма для животных. Отбор проб».

Подготовленные образцы кормов были изучены посредством анализатора кормов FossTecator NIRS DA 1650 на кафедре кормления животных ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева с подтверждением данных методом мокрой химии на базе лаборатории ООО НИЦ «Черкизово» (рис. 4).



Рис. 4. Анализатор кормов FossTecator NIRS DA 1650

В ходе анализа были получены данные по питательности кормов, которые использованы при расчете рационов в программе «Корм Оптима». Полученные данные по питательности были проверены с использованием общепринятых методик.

Для получения образцов в воздушно-сухом состоянии с целью дальнейшего анализа химической питательности использовали термостат.

В кормах определяли вещества по следующим методам:

- сухое вещество высушиванием при температуре 100-105 °С (ГОСТ 31640-2012 «Корма. Методы определения содержания сухого вещества»);

- органическое вещество – расчетным методом;
- сырую золу (ГОСТ 32933-2014 (ISO 5984:2002));
- общий азот и сырой протеин (ГОСТ 13496.4-2019);
- сырой жир (ГОСТ 13496.15-2016);
- сырую клетчатку (ГОСТ 31675-2012);
- БЭВ – расчетным методом;

- КДК и НДК (ГОСТ ISO 13906-2013);
- кальций (ГОСТ 26570-95);
- фосфор (ГОСТ 26657-97).

2.3 Оценка показателей молочной продуктивности

Молочную продуктивность учитывали методом контрольных доений не реже 2 раз в неделю. Образцы молока отбирали от 15 гол. в каждой группе и переносили в персональный контейнер, хранили при температуре 4 °С до транспортировки в лабораторию.

Содержание жира и общего белка определяли в лаборатории кафедры кормления на приборе «Лактан» 600 Ультра (рис. 5).



Рис. 5. Анализатор молока

Для объективности измерений применяли референсные образцы молока, предназначенные для метрологического контроля (калибровки), изготовленные по международным стандартам: массовая доля жира – по ГОСТ Р ИСО 2446-2011; массовая доля белка – по ISO 8968-1-2008. Контрольные доения и исследование молока проводили не менее 2 раз в неделю, уровень жира и белка в молоке подтверждали по ГОСТ 5867-2023 и ГОСТ 25179-2014,

рассчитывали выход белка и жира с молоком.

По данным контрольных доений рассчитывали суточные и валовые удои молока натуральной и 4%-ной жирности. Валовой удой молока 4%-ной жирности определяли на основании удоя, жирности молока и по формуле предложенной, Н.В. Кугеневым (1988).

2.4. Отбор проб крови и их анализ

Забор крови коров производили в начале опыта, в конце периода раздоя и лактации (рис. 6).



Рис. 6. Отбор проб крови ветеринарным врачом из хвостовой вены коровы

После отбора образцов крови ее центрифугировали при 4000 оборотах в 1 мин и отделяли сыворотку и форменные элементы крови в течение 10-15 мин.

Полученную сыворотку переносили в стерильную пробирку Эпендорфа объемом 2,0 мл, исследовали в лаборатории ООО «Шанс Био» (в начале опыта и в конце раздоя) и с помощью оборудования кафедры кормления животных ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (в конце лактации) (рис. 7).

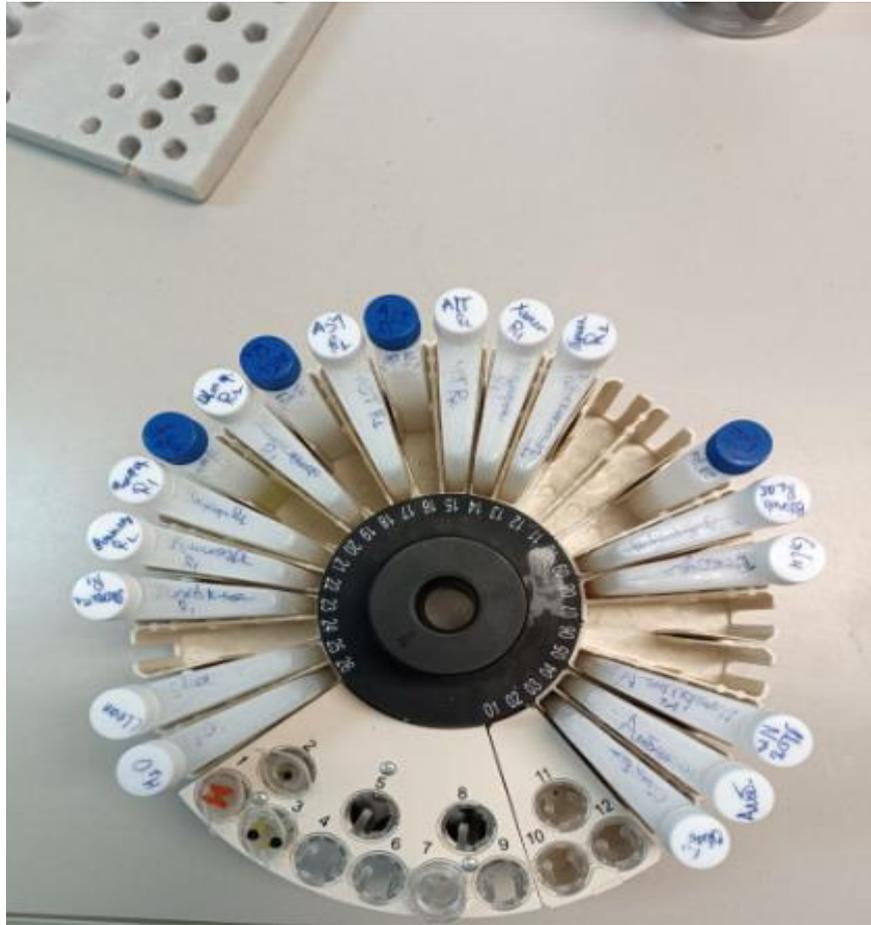


Рис. 7. Подготовка реагентов для оценки биохимических показателей крови на приборе BioChem FC-120 (автоматический биохимический анализатор)

2.5. Отбор рубцового содержимого и его анализ

Отбор проб рубцовой жидкости производился до первого кормления с помощью рубцового зонда (рис. 8).



Рис. 8. Зонд для отбора рубцового содержимого

Одна проба рубцовой жидкости была помещена в 3 емкости в зависимости от цели исследования, а именно:

1) 250 мл – для определения основных индикаторов рубца (рН, ЛЖК, аммиак) и сухого вещества инфузорий и бактерий с последующим хранением при температуре $+4 - +8$ °С и проведением анализа в течение 12 ч после отбора;

2) 150 мл – с предварительной фильтрацией для определения профиля ЛЖК с последующим хранением при температуре $-12...-18$ °С;

3) 1,5 мл – для определения микробного состава с последующим хранением при температуре $-12...-18$ °С.

2.6. Оценка потребления и сепарации животными рациона

Для оценки сепарации рациона животными производили отбор средней пробы полносмешанного рациона на протяжении лактации с периодичностью 1 раз в неделю с последующим определением его фракций в процентном соотношении при использовании оборудования «Пенсильванское сито» (рис. 9).



Рис. 9. Оборудование для оценки однородности полносмешанного рациона «Пенсильванское сито»

2.7. Оценка переваримости питательных веществ и баланс азота

Для проведения балансового опыта из каждой группы было отобрано по 3 коровы. В период опыта по изучению переваримости питательных веществ рациона отбирали образцы кормов, их остатков, кала для изучения химического состава (рис. 10).



Рис. 10. Проведение балансового опыта с участием студентов кафедры кормления животных

Отбор кормов, кала и их консервирование проводили по методике, принятой на кафедре кормления животных РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (Н.А. Лукашик, В.А. Тащилин, 1965). Полученные данные послужили основой для расчета переваримости питательных веществ рационов.

В ходе исследования переваримости питательных веществ внимание уделялось таким показателям, как сухое вещество, органическое вещество, сырой протеин, сырой жир, сырая клетчатка, безазотистые экстрактивные вещества.

2.8. Расчет показателей экономической эффективности

Для расчета экономических показателей предприятия был произведен расчет себестоимости 1 кг молока согласно общепринятым методикам. После определения себестоимости 1 кг молока были рассчитаны выручка, прибыль и процент рентабельности технологии производства молока при использовании рационов контрольной и опытных групп.

2.9. Анализ и обработка результатов

Математическую и статистическую обработку данных производили стандартными методами корреляционного и дисперсионного анализа по В.С. Антоновой и др. (2011), Е.К. Меркурьевой и др. (1970) с использованием статистического модуля в Microsoft Excel персонального компьютера. Достоверность различий оценивали по t-критерию Стьюдента, разность считали достоверной по отношению к контролю при $p < 0,05$.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Анализ питательности по химическому составу кормов и оценка полноценности рационов

3.1.1. Анализ суточных рационов кормления коров, применяемых на предприятии

При проведении научно-исследовательской работы был осуществлен анализ питательности компонентов рациона с целью подтверждения использования сбалансированных рационов в период опыта.

В ООО «РусМилк» (отделение «Ловцы») используют технологию кормления, включающую в себя 4 варианта рационов для лактирующих коров:

1. Рацион, используемый для коров в течение 21 сут. после отела (продуктивность – 35 кг молока в сут.);
2. Рацион, используемый для коров с продуктивностью 39 кг молока в сут. (22-122 сут. после отела);
3. Рацион, используемый для коров с продуктивностью 30 кг молока в сут. (123-200 сут. после отела);
4. Рацион, используемый для коров с продуктивностью 20 кг молока в сут. (201-305 сут. после отела).

Перемещение по секциям с определенным рационом осуществляется по результатам контрольных доений. Таким образом, лактирующие коровы получают оптимальное количество энергии, питательных, минеральных и биологически активных веществ с рационом в соответствии со своими физиологическими потребностями.

В зависимости от фазы лактации и уровня молочной продуктивности рационы лактирующих коров имели разный состав (табл. 3).

Таблица 3 – Состав рационов подопытных коров, кг

Показатель	Рацион для коров с продуктивностью 35 кг молока в сут. в период с первых сут. по 21 сут. после отела (массовая доля жира – 3,8-4,0%, массовая доля белка – 3,2%)	Рацион для коров с продуктивностью 39 кг молока в сут. в период раздоя с 22 по 122 сут. (массовая доля жира – 3,8-4,0%, массовая доля белка – 3,2%)	Рацион для коров с продуктивностью 30 кг молока в сут. в период середины лактации (массовая доля жира – 3,8-4,0%, массовая доля белка – 3,2%)	Рацион с продуктивностью 20 кг молока в сут. в период завершения лактации (массовая доля жира – 3,8-4,0%, массовая доля белка – 3,2%)
Силос кукурузный	21,6	24,6	23,7	19,4
Сенаж люцерновый	9,8	9,4	10,8	11,8
Сено луговое	0,5	0,5	2,0	3,5
Комбикорм*	10,34	12,16	9,32	6,34
Масса рациона	42,24	46,66	45,82	41,04

*Состав комбикорма для каждого вида рациона представлен в приложениях А, Б, В.

В зависимости от уровня продуктивности лактирующие коровы получали рационы с питательностью (табл. 4, прил. Д, Е, Ж, З).

По результатам анализа питательности рациона установлено, что используемые рационы являются полноценными и сбалансированными по энергии, питательным, минеральным и биологически активным веществам и соответствуют детализированным нормам кормления для коров (ВИЖ, 2016).

Таблица 4 – Питательность рационов коров контрольной группы на протяжении лактации

Показатель	Рацион для коров с продуктивностью 35 кг молока в сут. в период с первых сут. по 21 сут. после отела (массовая доля жира – 3,8-4,0%, массовая доля белка – 3,2%)		Рацион для коров с продуктивностью 39 кг молока в сут. в период раздоя с 22 по 122 сут. (массовая доля жира – 3,8-4,0%, массовая доля белка – 3,2%)		Рацион для коров с продуктивностью 30 кг молока в сут. в период середины лактации (массовая доля жира – 3,8-4,0%, массовая доля белка – 3,2%)		Рацион с продуктивностью 20 кг молока в сут. в период завершения лактации (массовая доля жира – 3,8-4,0%, массовая доля белка – 3,2%)	
	Содержится в рационе	Требуется по норме ВИЖа (2016)	Содержится в рационе	Требуется по норме ВИЖа (2016)	Содержится в рационе	Требуется по норме ВИЖа (2016)	Содержится в рационе	Требуется по норме ВИЖа (2016)
Содержится в рационе, кг	42,24	-	46,66	-	45,82	-	41,04	-
ЭКЕ	22,05	22,0	24,68	24,7	23,13	23,0	19,83	19,76
Сухое вещество, кг	19,77	20,2	21,98	22,4	21,01	22,0	18,72	20,07
Сырой протеин, г	3320,0	3396,0	3899,0	3926,0	3421,1	3398,5	2841,2	2838,1
РП, г	2049,8	2110,3	2376,5	2372,0	2229,8	2211,0	1900,2	1901,5
НРП, г	1270,2	1285,7	1522,7	1554,0	1191,3	1187,5	941,1	935,6
Переваримый протеин, г	2336,9	2345,2	2774,7	2796,0	2384,6	2396,5	1907,3	1831,5
Сырая клетчатка, г	3490,7	3254,0	3772,3	3729,0	4223,8	4384,0	4304,0	4424,1
НДК, г	6865	6924,2	7447,5	7355,0	8180,5	7412,5	8049,8	7098,6
КДК, г	4540,3	4592,8	4995,1	4857,0	5255,8	4931,0	5136,4	4741,5
Крахмал, г	3890,2	3604,7	4368,5	4578,0	3921,2	3887,5	3185,7	2744,2
Сахара, г	710,6	1638,5	833,8	2071,0	764,9	1768,5	643,6	1262,2
Сырой жир, г	758,2	778,8	860,3	928,0	794,2	774,5	698,1	579,2
Соль поваренная, г	Соль-лизунец – вволю	142,7	Соль-лизунец – вволю	161,0	Соль-лизунец – вволю	149,5	Соль-лизунец – вволю	128,8
Кальций, г	167,4	167,8	191,1	187,0	148,6	151,0	126,9	112,6
Фосфор, г	124,3	121,0	136,4	136,0	108,6	108,5	94,1	79,7
Магний, г	41,8	39,5	48,5	42,0	47,2	37,0	39,9	31,9
Калий, г	245,2	169,3	273,5	186,0	281	155,0	277,8	121,7
Сера, г	54,5	53,0	58,6	58,0	49,5	48,5	39,6	38,9
Железо, мг	5133,3	1907,5	5960,4	2170,0	5860,4	1699,0	5120,4	1228,8
Медь, мг	259,2	253,3	305,1	295,0	225,3	221,0	152,5	147,3
Цинк, мг	1549,7	1625,0	1800,0	1880,0	1555,8	1423,5	1460,3	965,9
Кобальт, мг	21,5	20,7	23,6	24,4	18,0	17,8	11,4	11,5
Марганец, мг	1645,2	1634,7	1873,6	1913,0	1612,1	1419,5	1666,5	956,1
Йод, мг	23,4	23,0	27,8	27,2	20,2	19,9	13,0	13,0
Селен, мг	6,00	6,0	6,67	6,7	6,68	6,6	6,01	6,0
Каротин, мг	864,5	1179,8	916,41	1344,0	977,4	1008,0	944,1	692,4
Витамин А, тыс. МЕ	225,0	215,7	225,0	216,0	182,0	184,5	140,0	140,6
Витамин D, тыс. МЕ	23,8	23,9	26,9	27,4	21,5	21,1	15,46	15,3
Витамин Е, мг	1465,7	819,3	1599,22	936,0	1645,1	846,5	1537,0	703,5

3.1.2. Химический состав кормового средства «Винасса»

В настоящее время увеличивается количество и ассортимент пищевых продуктов благодаря интенсивному развитию технологий производства. Это способствует появлению большого объема побочных продуктов, которые в определенных условиях могут стать компонентами для использования в рационах сельскохозяйственных животных. Их применяют в животноводческом секторе АПК с целью повышения показателей продуктивности молочного скота, а также для снижения стоимости рациона и повышения рентабельности технологии производства молока.

Особо следует рассмотреть преимущества введения в рацион побочных продуктов, которые получают в результате производства пищевых дрожжей [62, 70, 75, 92, 142, 153, 156, 185].

Основным продуктом при производстве дрожжей является питательная среда, которая остается после выращивания микроорганизмов. Для выращивания пищевых дрожжей в качестве питательной среды готовят специальную смесь, состоящую из патоки, в которую добавляют разные источники сырого протеина. После достижения определенной концентрации дрожжевой массы в питательной среде дрожжи отделяют от раствора и подготавливают к реализации. Оставшаяся питательная среда после выращивания микроорганизмов обладает энергетической питательностью и является безопасной для использования в животноводстве [46, 50, 144, 187].

Полученная жидкость, содержащая комплекс питательных, минеральных и биологически активных веществ, подвергается технологии стабилизации для получения стандартизированного кормового средства, которое реализуется в качестве дополнительного компонента рациона для сельскохозяйственных животных [46].

Кормовое средство, используемое в исследовании, является продуктом переработки сахара и производства дрожжей (рис. 11).



Рис. 11. Кормовое средство «Винасса»

«Винасса» – это коммерческий продукт, который производится ООО «Ангел Ист Рус» в Липецкой области, обладающий характеристиками питательности, представленными в приложениях И, К, Л, М и таблицах 5-7.

Таблица 5 – Питательность кормового средства «Винасса» в натуральном корме (n = 13)

Показатель	Количество в 1 кг
ЭКЕ	0,78±0,02
Сухое вещество, г	585±18,3
Сырой протеин, г	206±6,2
РП, г	203±5,8
НРП, г	3,0±0,07
Переваримый протеин, г	148,3±4,1
Сырая клетчатка, г	-*
НДК, г	-*

Продолжение табл. 5

КДК, г	-*
Крахмал, г	-*
Сахара, г	60±1,6
Сырой жир, г	5±0,14

*Не обнаружено в рамках чувствительности прибора/метода.

Кормовое средство содержит высокий уровень сухого вещества и сырого протеина (более 20%), что позволяет отнести данное средство к белковым концентратам. Следует отметить, что протеин, входящий в его состав, представлен преимущественно фракцией расщепляемого в рубце протеина.

Минеральная питательность кормового средства «Винасса» отражена в таблице 6.

Таблица 6 – Минеральная питательность кормового средства «Винасса» в натуральном корме (n = 13)

Показатель	Количество в 1 кг
Кальций, г	6,4±0,16
Фосфор, г	0,7±0,02
Магний, г	0,2±0,01
Калий, г	56,6±1,7
Сера, г	2,1±0,05
Железо, мг	92±2,6
Медь, мг	10±0,3
Цинк, мг	154±4,5
Кобальт, мг	1,0±0,02
Марганец, мг	3,9±0,08
Йод, мг	0,23±0,01
Селен, мг	0,1±0,002

Из данных таблицы 6 следует, что кормовое средство на основе продуктов производства дрожжей и переработки сахара содержит комплекс макро- и микроэлементов и, в частности, имеет относительно высокий уровень калия, кальция и цинка.

Витаминная питательность продукта представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Витаминная питательность кормового средства «Винасса»
в натуральном корме (n = 13)

Показатель	Количество в 1 кг
Витамин А, МЕ	0,333±0,02
Витамин D, МЕ	2061±61,4
Витамин E, мг	1,0±0,02

Кормовое средство «Винасса» содержит в своем составе витамины А, D и E в количестве 0,33МЕ, 2061 МЕ и 1,0 мг соответственно.

Таким образом, кормовое средство «Винасса» является источником энергии, протеина, углеводов, минералов и биологически активных веществ. При рациональном введении в состав комбикорма взамен других кормов оно будет способствовать получению аналогичных по питательности оптимизированных рецептов.

3.1.3. Анализ оптимизированных суточных рационов кормления коров

В ходе эксперимента разработаны рецепты комбикормов путем включения кормового средства «Винасса» (при одновременном снижении доли подсолнечного шрота, зерна ячменя, свекловичного сухого жома и увеличения уровня зерна кукурузы) в следующем количестве:

- 4,84 (первая опытная группа) и 9,67% (вторая опытная группа) в первые 3 недели после отела (продуктивность – 35 кг молока в сут.);

- 4,11 (первая опытная группа) и 8,22% (вторая опытная группа) в период с 22 по 122 сут. после отела (продуктивность – 39 кг молока в сут.);

- 5,37 (первая опытная группа) и 10,73% (вторая опытная группа) в период с 123 по 200 сут. после отела (продуктивность – 30 кг молока в сут.);

- 7,89 (первая опытная группа) и 15,77% (вторая опытная группа) в период с 201 по 305 сут. после отела (продуктивность – 30 кг молока в сут.) (прил А, Б, В).

Показатели питательности оптимизированных рационов представлены в таблицах 8, 9 и в приложениях Н, О, П, Р, С, Т, У, Ф.

Рационы контрольной и опытных групп, применяемые для коров на протяжении лактации, соответствуют нормами ВИЖа и не имеют существенных отличий по показателям питательности (2016).

59
Таблица 8 – Питательность рационов коров контрольной и опытных групп в период раздоя

Показатель	Рационы для коров контрольной и опытных групп с продуктивностью 35 кг молока в период раздоя 1-21 сут.(массовая доля жира – 3,8-4,0%, массовая доля белка – 3,2%)				Рационы для коров контрольной и опытных групп с продуктивностью 39 кг молока в период раздоя 22-122 сут. (массовая доля жира – 3,8-4,0%, массовая доля белка – 3,2%)			
	Норма ВИЖа (2016)	Группа			Норма ВИЖа (2016)	Группа		
		Контрольная	1-я опытная	2-я опытная		Контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Содержится в рционе, кг	-	42,24	42,24	42,24	-	46,66	46,66	46,66
ЭКЕ	22,0	22,05	22,05	21,95	24,7	24,68	24,68	24,68
Сухое вещество, кг	20,2	19,77	19,57	19,47	22,4	21,98	21,86	21,74
Сырой протеин, г	3396,0	3320,0	3307,6	3305,5	3926	3899,0	3898,7	3883,1
РП, г	2110,3	2049,8	2063,3	2084,4	2372	2376,5	2400,7	2412,4
НРП, г	1285,7	1270,2	1244,4	1221,2	1554	1522,7	1498,2	1470,8
Переваримый протеин, г	2345,2	2336,9	2322,5	2318,4	2796	2774,7	2773,7	2757,3
Сырая клетчатка, г	3254,0	3490,7	3415,4	3352,4	3729	3772,3	3681,1	3593
НДК, г	6924,2	6865	6658,6	6490,4	7355	7447,5	7254,1	7029,1
КДК, г	4592,8	4540,3	4472,2	4409,3	4857	4995,1	4912,4	4836,8
Крахмал, г	3604,7	3890,2	3862,4	3792,2	4578	4368,5	4386,7	4399,1
Сахара, г	1638,5	710,6	746,8	765,3	2071	833,8	858,5	900,7
Сырой жир, г	778,8	758,2	765,5	762,4	928	860,3	864,2	876,2
Соль поваренная, г	142,7	Соль-лизунец – вволю			161	Соль-лизунец – вволю		
Кальций, г	167,8	167,4	168,4	170,5	187	191,1	191,5	192,4
Фосфор, г	121,0	124,3	121,2	119,2	136	136,4	134,5	131,9
Магний, г	39,5	41,8	40,8	38,7	42	48,5	46,9	45,3
Калий, г	169,3	245,2	268,9	292,7	186	273,5	296,7	319,5
Сера, г	53,0	54,5	53,4	52,4	58	58,6	58,3	57,2
Железо, мг	1907,5	5133,3	5230,3	5190,1	2170	5960,4	5939,6	6080,1
Медь, мг	253,3	259,2	258,1	257,1	295	305,1	302,5	300,3
Цинк, мг	1625,0	1549,7	1613,7	1677,7	1880	1800	1865,6	1930,8
Кобальт, мг	20,7	21,5	21,5	21,5	24,4	23,6	23,8	24,1
Марганец, мг	1634,7	1645,2	1622,5	1603,9	1913	1873,6	1846	1818,8
Йод, мг	23,0	23,4	23,4	23,4	27,2	27,8	27,3	26,8
Селен, мг	6,0	6,00	6,42	6,42	6,70	6,67	6,67	6,54
Каротин, мг	1179,8	864,5	867,6	868,7	1344	916,4	917,9	922,7
Витамин А, тыс. МЕ	215,7	225,0	225,0	225,0	216,0	225,0	225,2	225,3
Витамин D, тыс. МЕ	23,9	23,8	24,8	25,8	27,4	26,87	27,86	29,0
Витамин Е, мг	819,3	1465,7	1442,0	1431,7	936,0	1599,2	1590,8	1563,8

Таблица 9 – Питательность рационов коров контрольной и опытных групп в период середины и конца лактации (123-305 сут. после отела)

Показатель	Рационы для коров контрольной и опытных групп с продуктивностью 30 кг молока в период середины лактации 123-200 сут. (массовая доля жира – 3,8-4,0%, массовая доля белка – 3,2%)				Рационы для коров контрольной и опытных групп с продуктивностью 20 кг молока в период конца лактации 201-305 сут. (массовая доля жира – 3,8-4,0%, массовая доля белка – 3,2%)			
	Норма ВИЖа (2016)	Группа			Норма ВИЖа (2016)	Группа		
		Контрольная	1-я опытная	2-я опытная		Контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Содержится в рционе, кг	-	45,82	45,82	45,82	-	41,04	41,04	41,04
ЭКЕ	23,0	23,13	23,13	22,95	19,76	19,83	19,72	19,61
Сухое вещество, кг	22,0	21,01	20,92	20,74	20,07	18,72	18,58	18,44
Сырой протеин, г	3398,5	3421,1	3434,9	3432,0	2838,1	2841,2	2835,9	2830,8
РП, г	2211,0	2229,8	2260	2279,8	1901,5	1900,2	1916,8	1933,3
НРП, г	1187,5	1191,3	1174,8	1152,2	935,6	941,1	919,3	897,6
Переваримый протеин, г	2396,5	2384,6	2391,2	2384,7	1831,5	1907,3	1897,2	1887,2
Сырая клетчатка, г	4384,0	4223,8	4171,7	4115,3	4424,1	4304,0	4264,5	4225,1
НДК, г	7412,5	8180,5	8033,1	7866,0	7098,6	8049,8	7894,6	7739,3
КДК, г	4931,0	5255,8	5205,5	5147,2	4741,5	5136,4	5091,0	5045,5
Крахмал, г	3887,5	3921,2	3864,5	3769,2	2744,2	3185,7	3039,5	2893,3
Сахара, г	1768,5	764,9	787,9	807,0	1262,2	643,6	661,3	679,0
Сырой жир, г	774,5	794,2	794,2	790,9	579,2	698,1	692,2	686,4
Соль поваренная, г	149,5	Соль-лизунец – вволю			128,8	Соль-лизунец – вволю		
Кальций, г	151,0	148,6	150,8	152,6	112,6	126,9	129,2	131,6
Фосфор, г	108,5	108,6	107,2	104,6	79,7	94,1	91,6	89,0
Магний, г	37,0	47,2	46,0	44,7	31,9	39,9	38,7	37,4
Калий, г	155,0	281	305,8	330,1	121,7	277,8	302,1	326,4
Сера, г	48,5	49,5	49,4	49,1	38,9	39,6	39,4	39,2
Железо, мг	1699,0	5860,4	5859,8	5831,3	1228,8	5120,4	5102,4	5084,2
Медь, мг	221,0	225,3	226,3	225,9	147,3	152,5	153,3	154,1
Цинк, мг	1423,5	1555,8	1622,5	1686,2	965,9	1460,3	1522,1	1583,9
Кобальт, мг	17,8	18,0	18,6	18,8	11,5	11,4	11,7	12,0
Марганец, мг	1419,5	1612,1	1597,9	1582,2	956,1	1666,5	1656,6	1646,6
Йод, мг	19,9	20,2	20,1	19,9	13,0	13,0	13,0	12,8
Селен, мг	6,6	6,68	6,56	6,58	6,0	6,01	5,90	5,93
Каротин, мг	1008	977,4	977,9	977,9	692,4	944,1	943,9	943,6
Витамин А, тыс. МЕ	184,5	182,0	184,14	184,3	140,6	140,0	140,17	140,3
Витамин D, тыс. МЕ	21,1	21,5	22,72	23,76	15,3	15,46	16,48	17,51
Витамин Е, мг	846,5	1645,1	1633,8	1620,9	703,5	1537,0	1520,5	1504,0

3.2. Оценка потребления и сепарации животными рациона

Одним из главных факторов обеспечения правильного кормления животных является получение однородного полносмешанного рациона. Для этого необходимо производить закладку кормов в соответствии с требованиями для данного вида кормораздатчика и обеспечивать оптимальную продолжительность смешивания компонентов рациона [8, 107].

При соблюдении технологии приготовления рациона животные получают энергию, питательные, минеральные и биологически активные вещества в равной степени, что способствует реализации генетического потенциала [49, 75, 90]. Однако несмотря на полное соблюдение технологии приготовления полносмешанного рациона, коровы осуществляют сепарацию кормов, потребляя его фракции неравномерно. Для оценки сепарации рациона у животных контрольной и опытной групп применяли оборудование «Пенсильванское сито» (рис. 12).



Рис. 12. Оценка фракций полносмешанного рациона с применением оборудования «Пенсильванское сито»

Результаты оценки сепарации рациона на протяжении лактации представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Оценка однородности полносмешанного рациона и его сепарации животными, %

Показатель	Норма, % [89, 119]	Группа		
		Контрольная	Опытная	
			1-я	2-я
1 сито	2-8	4,1± 0,23	4,1±0,32	6,1±0,24 ^x
2 сито	30-50	42,8±0,32	43,1 ±0,43	47,2±0,18 ^{xу}
3 сито	10-20	15,0±0,22	16,0±0,33 ^x	16,7±0,20 ^x
4 сито	30-40	38,1±0,21	36,8±0,32 ^x	30,0±0,18 ^{xу}

Примечание. Здесь и далее: ^x p < 0,05 – достоверность разности по сравнению с контрольной группой.

^y p < 0,05 – достоверность разности по сравнению с первой опытной группой.

По результатам оценки однородности рациона можно сделать вывод о том, что все фракции рациона контрольной и опытных групп находятся в диапазоне нормы. Это свидетельствует о соблюдении технологии приготовления полносмешанного рациона [119].

В рационе первой опытной группы количество корма на четвертом сите было на 1,3% меньше, чем в рационе коров контрольной группы. При этом процент содержания фракции кормов на третьем сите увеличивается на 1,0%, а на втором сите изменяется незначительно. Однако во второй опытной группе количество фракции корма на четвертом сите снижается на 8,1% по сравнению с контрольной группой и на 6,8% по сравнению с первой опытной группой, а количество фракций кормов на первом, втором и третьем ситах возрастает по сравнению с контрольной и первой опытной группами. Это свидетельствует о том, что измельченные частицы, в том числе комбикорм, распределяются по всему рациону более однородно и связываются более прочно с кормами из первого, второго и третьего сит, которые представлены преимущественно сеном, силосом и сенажом.

Вышесказанное обусловлено физико-химическими свойствами добавки, которая находится в жидкой форме, и в количестве, рассчитанном для оптимизации комбикормов второй опытной группы, способствует оптимальному связыванию измельченных частиц рациона с более крупными частицами объемистых кормов.

3.3. Микробиом, производимые метаболиты и индикаторы рубца

На протяжении роста животных и в зависимости от физиологического состояния в содержимом рубца изменяется микробное сообщество.

Следует отметить, что динамика микробиома рубца также зависит от состава рациона. Изменение состава рациона приводит к изменению соотношения между группами микроорганизмов, что влияет на основные индикаторы рубца – такие, как pH, уровень летучих жирных кислот и их профиль, концентрация аммиака. Также важное значение имеет определение сухого вещества бактерий и инфузорий в содержимом рубца для оценки их оптимального соотношения [42, 68].

3.3.1. Микробиом, производимые метаболиты и индикаторы рубца в конце периода раздоя

3.3.1.1. Представители микрофлоры рубца коров

Сообщество микроорганизмов рубца подвержено изменениям на протяжении лактации. Это обусловлено использованием рационов с разным составом, что приводит к поступлению в рубец питательных веществ в неодинаковом количестве и соотношении на протяжении периода лактации.

Для оценки динамики микробиома рубца была проведена оценка количества и соотношения сухого вещества инфузорий и бактерий в сухом веществе рубцового содержимого (табл. 11).

Таблица 11 – Содержание сухого вещества инфузорий и бактерий рубцового содержимого, г/100 мл

Группа	Сухое вещество, г/100 мл рубцового содержимого	
	инфузии	бактерии
Контрольная	0,19±0,02	0,21±0,02
1-я опытная	0,23±0,02	0,24±0,03
2-я опытная	0,26±0,01 ^x	0,26±0,03

Примечание. Здесь и далее: ^x p<0,05 – достоверность разности по сравнению с контрольной группой.

В ходе анализа полученных результатов было установлено, что введение кормового средства «Винасса» в состав рациона для коров в период раздоя

способствует увеличению сухого вещества бактерий и простейших в содержимом рубца. Следует отметить, что соотношение сухого вещества простейших и бактерий также изменяется в зависимости от состава рационов.

При использовании рационов, разработанных для второй опытной группы коров, зафиксировано увеличение концентрации сухого вещества инфузорий в рубце на 0,7 г/100 мл по сравнению с контрольной группой (разность достоверна).

Для оценки динамики изменения количества представителей микрофлоры у коров контрольной и опытных групп был проведен анализ некоторых микроорганизмов методом количественной ПЦР в тотальной ДНК рубцового содержимого. В результате было определено количество геном/эквивалентов бактерий в 1 г рубцовой жидкости, что приравнивается к такому показателю, как количество клеток бактерий в 1 г рубцовой жидкости (табл. 12-14).

Таблица 12 – Количество бактерий, участвующих в ферментации кормов, в рубце коров в конце периода раздоя, геном. экв/г

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная	
		1-я	2-я
Бактероиды родов <i>Prevotella</i> и <i>Porphyromonas</i>	$2,5 \times 10^8 \pm 1,8 \times 10^7$	$2,2 \times 10^8 \pm 2,5 \times 10^7$	$2,8 \times 10^8 \pm 1,9 \times 10^7$
Эубактерии рода <i>Eubacterium</i>	$6,8 \times 10^6 \pm 7,6 \times 10^5$	$1,3 \times 10^7 \pm 2,9 \times 10^6$	$2,0 \times 10^7 \pm 1,9 \times 10^{6x}$
Клостридии родов <i>Lachnobacterium</i> и <i>Clostridium</i>	$3,0 \times 10^7 \pm 1,5 \times 10^6$	$2,4 \times 10^7 \pm 2,9 \times 10^6$	$2,0 \times 10^7 \pm 3,3 \times 10^6$
Лактат-утилизирующие бактерий родов <i>Megasphaera</i> , <i>Veillonella</i> , <i>Dialister</i>	$9,3 \times 10^6 \pm 1,1 \times 10^6$	$1,2 \times 10^7 \pm 1,5 \times 10^6$	$1,6 \times 10^7 \pm 2,8 \times 10^6$

Примечание. Здесь и далее: ^x $p < 0,05$ – достоверность разности по сравнению с контрольной группой.

По данным таблицы 12 установлено, что у коров второй опытной группы уровень бактериоидов родов *Prevotella* и *Porphyromonas* выше в 1,1 раза, а у коров первой опытной группы – ниже в 1,1 раза по сравнению с контрольной.

Установлено, что бактерии, относящиеся к *Prevotella* в рубце, используют такие питательные соединения, как белок и крахмал, с образованием пропионовой, уксусной и молочной кислот [148].

В ходе анализа рубцовой микрофлоры установлено увеличение эубактерии рода *Eubacterium* в 1,9- 2,9 раз, которые отвечают за расщепление сырой клетчатки и синтез уксусной кислоты в рубце, что положительно влияет на массовую долю жира и валовой его выход с молоком. Количество эубактерий рода *Eubacterium* выше у коров второй опытной группы в 2,9 раза (разность достоверна).

Количество клостридий родов *Lachnobacterium* и *Clostridium* снижается у коров опытных групп по сравнению с контрольной в 1,3-1,5 раз. Известно, что бактерии рода *Lachnobacterium* участвуют в образовании масляной кислоты в содержимом рубца [137].

Бактерии рода *Clostridium* активно участвуют в сбраживании белка и клетчатки кормов.

Следует отметить, что количество лактат-утилизирующих бактерий родов *Megasphaera*, *Veillonella*, *Dialister* также возрастает у коров опытных групп в 1,3-1,7 раз. Известно, что данные микроорганизмы, относящиеся к семейству *Veillonellaceae*, ферментируют образующуюся в рубце молочную кислоту (лактат) для образования ЛЖК, в том числе уксусной, пропионовой и масляной кислот [146].

Уменьшение в содержимом рубца молочной кислоты является важным регулирующим механизмом для контроля уровня pH, что способствует снижению риска развития такого метаболического заболевания, как лактатный ацидоз, а также улучшению состояния здоровья и функционирования рубца [58, 160].

Также была изучена динамика представителей нежелательной микрофлоры в содержимом рубца (табл. 13).

Таблица 13 – Количество представителей нежелательной микробиоты в рубце коров в конце периода раздоя, геном. экв/г

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная	
		1-я	2-я
Лактобациллы рода <i>Lactobacillus</i>	$1,8 \times 10^4 \pm 1,5 \times 10^3$	$1,7 \times 10^4 \pm 9 \times 10^2$	$2,0 \times 10^4 \pm 1,9 \times 10^3$
Пептострептококки рода <i>Peptostreptococcus</i>	$2,1 \times 10^6 \pm 7 \times 10^4$	$1,6 \times 10^6 \pm 2,8 \times 10^5$	$1,6 \times 10^6 \pm 2,5 \times 10^5$
Энтеробактерии сем. <i>Enterobacteriaceae</i>	$3,3 \times 10^6 \pm 2,3 \times 10^5$	$2,4 \times 10^6 \pm 3,3 \times 10^5$	$2,4 \times 10^6 \pm 5,3 \times 10^5$
Актиномицеты родов <i>Mobiluncus</i> , <i>Corynebacterium</i> и <i>Atopobium</i>	$1,3 \times 10^4 \pm 1,6 \times 10^3$	$9,8 \times 10^3 \pm 7,5 \times 10^2$	$9,3 \times 10^3 \pm 1,6 \times 10^3$

У коров второй опытной группы в содержимом рубца количество лактобацилл рода *Lactobacillus* несколько выше, а у коров первой опытной группы – ниже по сравнению с контрольной. Лактобациллы в целом являются полезными микроорганизмами, однако относятся к нежелательной микрофлоре рубца жвачных, так как повышенное их содержание ввиду синтезируемой ими молочной кислоты вызывает закисление рубцового содержимого [27, 52, 86].

Количество таких нежелательных бактерий, как пептострептококки рода *Peptostreptococcus*, энтеробактерии сем. *Enterobacteriaceae*, актиномицеты родов *Mobiluncus*, *Corynebacterium* и *Atopobium*, снижается у коров опытных групп по сравнению с контрольной группой.

Некоторые виды перечисленных микроорганизмов могут вызывать у КРС инфицирование, приводя к снижению продуктивности. Так, известно, что некоторые виды энтеробактерий способны в случае ослабления иммунитета вызвать маститы, эндометриты, инфекции мочевыводящих путей, интраабдоминальные инфекции (широкий спектр патологий, обусловленных проникновением бактерий в стерильные области брюшины) и другие поражения [27, 146].

Оценка динамики нежелательной микрофлоры в рубцовой жидкости представлена в таблице 14.

Таблица 14 – Количество представителей патогенной микробиоты в рубце в конце периода раздоя, геном. экв/г

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная	
		1-я	2-я
Фузобактерии родов <i>Fusobacterium</i> , <i>Sneathia</i> и <i>Leptotrichia</i>	$2,2 \times 10^3 \pm 1,8 \times 10^2$	$1,6 \times 10^3 \pm 2,3 \times 10^2$	$1,7 \times 10^3 \pm 2,5 \times 10^2$
Стрептококки рода <i>Streptococcus</i>	$6,7 \times 10^2 \pm 8,2 \times 10^2$	н.п.д.о.	н.п.д.о.
Стафилококки рода <i>Staphylococcus</i>	$2,6 \times 10^3 \pm 3,9 \times 10^2$	$1,8 \times 10^3 \pm 2,5 \times 10^2$	$1,7 \times 10^3 \pm 2,2 \times 10^2$
Микоплазмы рода <i>Mycoplasma</i> spp., <i>Ureaplasma</i> spp.	н.п.д.о.	н.п.д.о.	н.п.д.о.
Грибки рода <i>Candida</i>	$1,3 \times 10^4 \pm 1,5 \times 10^3$	$1,1 \times 10^4 \pm 1,1 \times 10^3$	$9,0 \times 10^3 \pm 7,1 \times 10^2$

Примечание. н.п.д.о. – ниже предела достоверно определения (менее 10^3 геном. экв/г).

Следует отметить, что количество патогенной микрофлоры снижается у коров опытных групп по сравнению с контрольной. Вероятно, это обусловлено увеличением количества нормофлоры в содержимом рубца и изменением его индикаторов. Так, нами отмечено снижение в рубце коров опытных групп количества фузобактерий, которые являются возбудителями некробактериозов. При развитии заболевания могут наблюдаться некротические и гнойные поражения копыт, кожи в области вымени и половых органов, слизистых ротовой полости. Кроме того, повышенное количество фузобактерий может свидетельствовать о риске развития у коров лактатного ацидоза [33, 169].

Количество стафилококков у животных опытных групп также сократилось в 1,4-1,5 раз. Стафилококки способны вызвать стафилококкоз – острую инфекционную болезнь, проявляющуюся возникновением гнойно-воспалительных абсцессов в различных органах и тканях, артритам, маститам, эндометритам, а в некоторых случаях – сепсисом с летальным исходом [33, 58, 169].

Также у животных опытных групп наблюдалось снижение числа грибков рода *Candida*, способных вызвать кандидоз – микозное заболевание,

характеризующееся поражением слизистых оболочек пищеварительного тракта и органов с образованием беловатых творожистых наложений, а иногда – возникновением гранулем во внутренних органах. Нередко данные возбудители выявляются при маститах [33, 58, 169].

Таким образом, согласно оценке концентрации представителей нормальной, нежелательной и патогенной микрофлоры было установлено, что использование рационов в период раздоя с включением кормового средства «Винасса» способствовало изменению динамики микрофлоры рубца. В частности, установлено увеличение концентрации сухого вещества инфузорий и бактерий.

Анализ количества видов микроорганизмов рубца показал повышение видов полезных микроорганизмов (эубактерии рода *Eubacterium* и лактатутилизирующие бактерии родов *Megasphaera*, *Veillonella*, *Dialister*) при снижении нежелательных (пептострептококки рода *Peptostreptococcus*, энтеробактерии семейства *Enterobacteriaceae*, актиномицеты родов *Mobiluncus*, *Corynebacterium* и *Atopobium*) и патогенных (фузобактерии родов *Fusobacterium*, *Sneathia* и *Leptotrichia*, стрептококки рода *Streptococcus*, стафилококки рода *Staphylococcus*, грибки рода *Candida*) видов микроорганизмов. Изменение состава микробиома рубца способствует количественному изменению основных метаболитов, вырабатываемых ими.

3.3.1.2. Основные метаболиты микроорганизмов содержимого рубца и его индикаторы

К основным индикаторам рубцового содержимого относят рН, уровень летучих жирных кислот и аммиака. По результатам данного анализа можно сделать вывод о том, насколько среда рубца является благоприятной для роста и развития разных групп микроорганизмов, а также оценить метаболическую активность микробиоценоза [40, 86].

Индикаторы содержимого рубца подвержены изменениям на

протяжении лактации. Поскольку период раздоя является одним из самых напряженных, следует оценивать индикаторы рубца в конце этого периода. Для оценки основных индикаторов был произведен отбор проб рубцового содержимого (табл. 15)

Таблица 15 – Основные метаболиты микроорганизмов и индикаторы работы рубца

Показатель	Норма [7, 73, 74 ,110]	Группа — -		
		контрольная	опытная	
			1-я	2-я
pH, ед	6,3-7,2	6,48±0,29	6,69±0,09	6,90±0,34
ЛЖК, ммоль/л	8-15	7,45±0,63	8,24±0,66	9,72±0,43 ^x
Аммиак, мг %	5,0-20	19,65±1,25	17,70±0,93	15,17±0,84 ^x

Примечание. Здесь и далее: ^x p<0,05 – достоверность разности по сравнению с контрольной группой.

В ходе анализа данных таблицы 15 установлено, что введение кормового средства «Винасса» состав полнсмешанного рациона приводит к изменению некоторых индикаторов рубца.

У лактирующих коров второй опытной группы уровень pH изменяется с 6,48 до 6,90 ед., что констатирует существенные изменения при использовании данного рациона. Следует отметить, что изменение pH и его увеличение до нейтрального значения способствуют развитию полезных бактерий и простейших в рубце [67].

Уровень летучих жирных кислот (ЛЖК) во второй опытной группе был больше на 2,27 ммоль/л, чем у коров контрольной группы (разность достоверна). Этот факт свидетельствует об увеличении численности и/или активности микрофлоры рубца, результатом работы которой является производство летучих жирных кислот [67].

Концентрация аммиака в содержимом рубца коров второй опытной группы была меньше на 4,48 мг% по сравнению с контрольной группой. Вероятно, это характеризует более эффективное использование микрофлорой аммиака, производимого в рубце для собственного роста и развития (разность достоверна) [43].

Динамика микробиома рубца в результате использования рационов с

включением кормового средства «Винасса» способствует изменению обменных процессов рубцового пищеварения – концентрации ионов водорода – и оптимизирует содержание основных метаболитов рубца (ЛЖК и аммиак).

3.3.1.3. Профиль ЛЖК в содержимом рубца

Исследование индикаторов рубца показало увеличение количества ЛЖК в содержимом рубца у коров опытных групп. Однако динамика уровня ЛЖК не является основным показателем оценки процессов рубцового пищеварения. Более информативным критерием является изучение процентного соотношения вырабатываемых ЛЖК.

Результаты анализа профиля ЛЖК в содержимом рубца в конце периода раздоя, представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Профиль летучих жирных кислот в содержимом рубца

Показатель	Норма, % [55, 78]	Группа		
		контрольная	опытная	
			1-я	2-я
Уксусная	55-75	60,06±1,31	59,95±1,43	62,10±1,38
Пропионовая	15-25	21,24±0,67	21,13±0,90	22,02±0,80
Масляная	10-17	14,11±0,86	13,95±1,34	11,83±1,05
Прочие ЛЖК	до 5	4,59±0,75	4,98±0,67	4,05±0,49

Профиль летучих жирных кислот в содержимом рубца у коров контрольной и опытных групп находился в пределах физиологической нормы. Однако следует отметить, что у коров второй опытной группы уровень уксусной и пропионовой кислот имеет тенденцию увеличения: концентрация уксусной кислоты возрастает на 2,04 абс.%, а концентрация пропионовой кислоты – на 0,78 абс.%.

Повышение доли уксусной кислоты в рубце у коров второй опытной, вероятно, является следствием увеличения доли инфузорий и бактерий с целлюлозолитической активностью в рубце, которые расщепляют клетчатку до уксусной кислоты (табл. 11-13).

Пропионовая кислота образуется в рубце преимущественно из

концентрированных кормов рациона и отвечает за синтез молочного белка, являясь источником энергии после ее превращения в печени в глюкозу. Соответственно увеличение доли уксусной и пропионовой кислот в содержимом рубца, вероятно, будет способствовать увеличению показателей молочной продуктивности [13].

3.3.2. Микробиом, производимые метаболиты и индикаторы рубца в конце лактации

3.3.2.1 Представители микрофлоры рубца коров

Определение сухого вещества инфузорий и бактерий также было осуществлено в конце лактации (табл. 17).

Таблица 17 – Содержание сухого вещества инфузорий и бактерий рубцового содержимого, г/100 мл

Группа	Сухое вещество, г/100 мл рубцового содержимого	
	инфузии	бактерии
Контрольная	0,26±0,04	0,19±0,02
1-я опытная	0,27±0,02	0,19±0,01
2-я опытная	0,31±0,02	0,21±0,04

Анализ рубцового содержимого по определению сухого вещества инфузорий и бактерий показал, что тенденция их увеличения также сохраняется и в конце лактации у опытных групп по сравнению с контрольной.

Следует отметить, что концентрация сухого вещества инфузорий возрастает на 0,01-0,05 г/100 мл у коров опытных групп. Количество бактерий также несколько увеличивается у коров второй опытной группы на 0,02 г/100 мл. Следует отметить, что сухое вещество инфузорий выше у коров в конце лактации, что, вероятно, обусловлено увеличением доли сырой клетчатки в рационе, которая утилизируется простейшими микроорганизмами рубца.

Динамика представителей полезной, нежелательной и патогенной микрофлоры представлена в таблицах 18-20.

Таблица 18 – Количество бактерий, участвующих в ферментации кормов, в рубце коров в конце лактации, геном. экв/г

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная	
		1-я	2-я
Бактероиды родов <i>Prevotella</i> и <i>Porphyromonas</i>	$1,3 \times 10^8 \pm 1,3 \times 10^7$	$1,1 \times 10^8 \pm 1,2 \times 10^7$	$1,4 \times 10^8 \pm 1,2 \times 10^7$
Эубактерии рода <i>Eubacterium</i>	$1,5 \times 10^7 \pm 1,1 \times 10^6$	$1,7 \times 10^7 \pm 1,8 \times 10^6$	$2,0 \times 10^7 \pm 1,6 \times 10^6$
Клостридии родов <i>Lachnobacterium</i> и <i>Clostridium</i>	$1,2 \times 10^7 \pm 9,6 \times 10^6$	$1,0 \times 10^7 \pm 8,8 \times 10^6$	$1,1 \pm 8,3 \times 10^6$
Лактат-утилизирующие бактерии родов <i>Megasphaera</i> , <i>Veillonella</i> , <i>Dialister</i>	$1,5 \times 10^6 \pm 1,2 \times 10^5$	$1,5 \times 10^6 \pm 1,2 \times 10^5$	$1,7 \times 10^6 \pm 1,5 \times 10^5$

По данным таблицы 18 установлено, что у коров опытной группы сохраняется тенденция динамики бактериоидов родов *Prevotella* и *Porphyromonas*. Так, у коров первой опытной группы количество этих видов микроорганизмов ниже в 1,2 раза, а у коров второй опытной группы – выше в 1,1 раза.

Количество эубактерий рода *Eubacterium* выше в 1,1-1,3 раз в содержимом рубца у коров опытных групп по сравнению с контрольной, что подтверждает положительное влияние рационов с включением кормового средства «Винасса» на рост и развитие в рубце бактерий рода *Eubacterium*.

Концентрация клостридий родов *Lachnobacterium* и *Clostridium*, наоборот, снижается у коров опытных групп по сравнению с контрольной.

Установлено, что в конце лактации количество лактат-утилизирующих бактерий снижается у коров второй опытной группы в 1,1 раза. В свою очередь, у коров первой опытной и контрольной групп динамика роста и развития лактат-утилизирующих бактерий родов *Megasphaera*, *Veillonella*, *Dialister* не изменяется.

Количество нежелательной микрофлоры в рубце представлено в таблице 19.

Таблица 19 – Количество представителей нежелательной микробиоты в рубце коров в конце лактации, геном. экв/г

Представители	Группа		
	контрольная	опытная	
		1-я	2-я
Лактобациллы рода <i>Lactobacillus</i>	$1,2 \times 10^4 \pm 1,6 \times 10^3$	$1,2 \times 10^4 \pm 1,3 \times 10^3$	$1,3 \times 10^4 \pm 1,1 \times 10^3$
Пептострептококки рода <i>Peptostreptococcus</i>	$1,8 \times 10^6 \pm 1,8 \times 10^5$	$6,0 \times 10^5 \pm 6 \times 10^4^x$	$1,0 \times 10^6 \pm 1,0 \times 10^5^x$
Энтеробактерии сем. <i>Enterobacteriaceae</i>	$1,5 \times 10^5 \pm 1,5 \times 10^4$	$1,4 \times 10^5 \pm 1,4 \times 10^4$	$1,2 \times 10^5 \pm 1,0 \times 10^4$
Актиномицеты родов <i>Mobiluncus</i> , <i>Corynebacterium</i> и <i>Atorobium</i>	$9,2 \times 10^3 \pm 6,3 \times 10^2$	$9,0 \times 10^3 \pm 7,2 \times 10^2$	$8,2 \times 10^3 \pm 8,0 \times 10^2$

Примечание. Здесь и далее: ^x $p < 0,05$ – достоверность разности по сравнению с контрольной группой.

Согласно проведенному анализу нежелательной микрофлоры рубца было установлено, что количество лактобациллы рода *Lactobacillus* сохраняется на одном уровне у коров контрольной и первой опытной групп, а у коров второй опытной группы увеличивается в 1,1 раза.

Тенденция снижения концентрации пептострептококков рода *Peptostreptococcus* сохраняется у коров опытных групп, что, вероятно, обусловлено использованием рационов с включением кормового средства «Винасса». Установлено, что в конце лактации количество этих бактерий сокращается в 1,8 раза у коров второй опытной группы по сравнению с контрольной группой (разность достоверна). Исследования показывают, что данная группа микроорганизмов рубца обладает целлюлозолитической активностью с образованием уксусной кислоты и водорода [141].

Снижение динамики энтеробактерий семейства *Enterobacteriaceae* сохраняется на протяжении лактации. Их концентрация сокращается в 1,1-1,3 раз у коров опытных групп по сравнению с контрольной.

Оценка динамики актиномицетов родов *Mobiluncus*, *Corynebacterium* и *Atorobium* показала, что их численность у коров контрольной группы составляет $9,2 \times 10^3 \pm 6,3 \times 10^2$, а у первой и второй опытных групп – $9,0 \times 10^3 \pm 7,2 \times 10^2$ и $8,2 \times 10^3 \pm 8,0 \times 10^2$ геном. экв/г соответственно.

Концентрация бактерий, относящихся к патогенной микрофлоре в конце

лактации, представлена в таблице 20.

Таблица 20 – Количество представителей патогенной микробиоты в рубце в конце лактации, геном. экв/г

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная	
		1-я	2-я
Фузобактерии родов <i>Fusobacterium</i> , <i>Sneathia</i> и <i>Leptotrichia</i>	$1,9 \times 10^3 \pm 1,4 \times 10^2$	$1,4 \times 10^3 \pm 1,9 \times 10^2$	$1,5 \times 10^3 \pm 2,0 \times 10^2$
Стрептококки рода <i>Streptococcus</i>	$4,8 \times 10^3 \pm 3,7 \times 10^2$	$3,8 \times 10^3 \pm 5,0 \times 10^2$	$3,7 \times 10^3 \pm 4,8 \times 10^2$
Стафилококки рода <i>Staphylococcus</i>	$3,3 \times 10^3 \pm 3,4 \times 10^2$	$2,7 \times 10^3 \pm 2,4 \times 10^2$	$2,7 \times 10^3 \pm 2,8 \times 10^2$
Микоплазмы рода <i>Mycoplasma</i> spp., <i>Ureaplasma</i> spp.	н.п.д.о.	н.п.д.о.	н.п.д.о.
Грибки рода <i>Candida</i>	$1,5 \times 10^4 \pm 1,2 \times 10^3$	$1,6 \times 10^4 \pm 4,0 \times 10^2$	$1,4 \times 10^4 \pm 1,2 \times 10^3$

Примечание. н.п.д.о. – ниже предела достоверно определения (менее 10^3 геном. экв/г).

У коров опытных групп установлено сокращение фузобактерий *Fusobacterium*, *Sneathia* и *Leptotrichia*, стрептококков рода *Streptococcus* и стафилококков рода *Staphylococcus* в 1,3-1,4; 1,3 и 1,2 раза в рубцовой жидкости по сравнению с контрольной группой соответственно.

Анализ количества грибков рода *Candida* показал, что их количество было выше у коров первой опытной группы и составило $1,6 \times 10^4 \pm 4,0 \times 10^2$ геном. экв/г, у коров второй опытной группы – ниже ($1,4 \times 10^4 \pm 1,2 \times 10^3$ геном. экв/г) по сравнению с показателями животными контрольной группы ($1,5 \times 10^4 \pm 1,2 \times 10^3$).

Исследования представителей микрофлоры рубца в конце лактации подтвердило влияние рационов на рост и развитие разных видов микроорганизмов.

Таким образом, полученные нами результаты свидетельствуют о положительном влиянии кормового средства «Винасса» на концентрацию сухого вещества инфузорий и профиль состава микробиома.

Динамика микробиального количества и состава представителей рубца способствует изменению вырабатываемых ими метаболитов, что влияет на

обменные процессы в организме лактирующих коров.

3.3.2.2. Основные метаболиты микроорганизмов содержимого рубца и его индикаторы

Для оценки влияния рационов с комбикормами, включающими в себя кормовое средство «Винасса», были проведены анализ метаболитов, вырабатываемых микробиомом рубца, и оценка его основных индикаторов (табл. 21).

Таблица 21 – Основные метаболиты микроорганизмов и индикаторы работы рубца

Показатель	Норма [7, 73, 74 ,110]	Группа — -		
		Контрольная	опытная	
			1-я	2-я
pH	6,3-7,2	6,54±0,22	6,55±0,17	6,58±0,14
ЛЖК, мМоль/л	8-15	6,45±0,21	6,74±0,62	6,91±0,16
Аммиак, мг %	5,0-20	18,44±1,06	16,76±1,17	15,13±0,71 ^x

Примечание. Здесь и далее: ^x p<0,05 – достоверность разности по сравнению с контрольной группой.

При проведении анализа полученных данных было установлено, что тенденция изменения основных индикаторов рубца сохраняется к концу лактации.

Следует отметить, что pH незначительно увеличивается, однако он несколько ниже, чем в период раздоя. Вероятно, это обусловлено снижением доли амилолитических микроорганизмов в рубце вследствие сокращения доли концентратов в рационах, используемых в конце лактации (табл. 4, 9). Поскольку амилолитические бактерии в ходе своей жизнедеятельности вырабатывают ЛЖК, представленные преимущественно молочной кислотой, и имеют высокую устойчивость к более кислой pH по сравнению с другими микроорганизмами (в частности целлюлозолитическими), то при высоком количестве крахмала в рационе они способны влиять на динамику микроорганизмов в рубце и его индикаторы [124].

Уровень ЛЖК в содержимом рубца с введением кормового средства

«Винасса» в состав комбикорма имеет тенденцию увеличения. Вероятно, это обусловлено увеличением численности микроорганизмов и/или увеличением их активности.

Следует отметить, что концентрация аммиака в содержимом рубца снижается у коров опытных групп. При анализе рубцового содержимого у коров второй опытной группы было установлено, что уровень аммиака снижается на 17,95% (разность достоверна). Вероятно, это обусловлено тем, что микробиом рубца при использовании рациона с введением кормового средства «Винасса» более эффективно использует азот рациона [37, 79, 120, 140, 152, 184].

3.3.2.3. Профиль ЛЖК в содержимом рубца

Анализ профиля ЛЖК был проведен в конце лактации (табл. 22).

Таблица 22 – Профиль летучих жирных кислот в содержимом рубца в конце лактации, %

Показатель	Норма, % [55, 78]	Группа — -		
		контрольная	опытная	
			1-я	2-я
Уксусная	55-75	66,26±2,19	68,15±1,30	68,50±1,38
Пропионовая	15-25	16,89±0,61	17,23±1,37	17,58±1,04
Масляная	10-17	12,46±1,00	10,67±0,49	10,89±0,43
Прочие ЛЖК	до 5	4,39±0,59	3,95±0,57	3,04±0,17

Анализ данных показал, что содержание ЛЖК соответствует рекомендуемым нормам, что свидетельствует об оптимальном метаболизме ЛЖК в рубце и крови соответственно.

Следует отметить, что уровень уксусной кислоты в рубце коров контрольной и опытных групп в конце лактации выше, чем в период раздоя (табл. 16). Этот факт подтверждает увеличение доли инфузорий в конце лактации ввиду использования рационов с высоким содержанием клетчатки и более низким уровнем концентрированных кормов, богатых крахмалом (табл. 4, 8, 9).

Уровень уксусной и пропионовой кислот увеличивается в опытных группах по сравнению с контрольной: содержание уксусной кислоты увеличилось на 1,89-2,24 абс.%, а содержание пропионовой – на 0,34-0,69 абс.%. Сохранение тенденции увеличения уксусной и пропионовой кислот, вероятно, будет способствовать увеличению показателей молочной продуктивности на протяжении всей лактации [13].

3.4. Биохимические показатели крови лактирующих коров

3.4.1. Биохимические показатели крови у лактирующих коров в период раздоя

Анализ биохимических показателей крови позволяет оценить полноценность кормления, а также провести анализ изменений в обмене веществ при оптимизации рациона путем использования комбикормов с введением новых кормовых средств [14, 80, 113].

Биохимические показатели крови лактирующих коров в конце периода раздоя приведены в таблице 23.

Таблица 23 – Биохимические показатели крови у лактирующих коров в конце периода раздоя

Показатель	Единицы измерения	Норма [83, 97].	Группа		
			Контрольная	Опытная	
				1-я	2-я
Общий белок	г/л	70-92	81,4±0,99	82,8±6,00	81,8±5,95
Альбумин	г/л	25-36	30,4±3,08	32,4±2,98	32,2±1,77
Мочевина	ммоль/л	2,4-7,5	4,6±0,92	5,2±0,43	4,2±0,31
АСТ	Ед/л	41-107	97,0±9,19	98,3±7,63	84,0±2,83
АЛТ	Ед/л	10-36	25,7±6,01	35,0±1,22	18,0±1,87 ^y
Глюкоза	ммоль/л	2,0-4,8	3,4±0,07	3,7±0,11	3,5±0,18
Холестерин	ммоль/л	2,1-8,2	4,45±1,21	4,7±1,16	2,6±0,03
Триглицериды	ммоль/л	0,09-0,37	0,13±0,01	0,10±0,00 ^x	0,12±0,01
Билирубин общий	мкмоль/л	1,16-8,15	2,6±0,65	2,6±0,36	2,3±0,61
Креатинин	мкмоль/л	62-163	64,0±4,3	66,7±1,47	76,7±6,87
Щелочная фосфатаза	Ед/л	31-163	55,3±16,39	65,7±7,12	43,7±3,49
Кальций	ммоль/л	2,06-3,16	2,31±0,03	2,29±0,06	2,40±0,12
Фосфор	ммоль/л	1,13-2,91	2,19±0,12	2,30±0,22	1,9±0,13
Магний	ммоль/л	0,75-1,34	1,03±0,05	1,01±0,04	1,01±0,01
Хлор	ммоль/л	90-108	95,0±1,22	97,7±1,08	96,0±0,71
Железо	мкмоль/л	12,9-37,1	23,2±4,39	26,4±4,15	20,6±2,84

Примечание. Здесь и далее: ^x p<0,05 – достоверность разности по сравнению с контрольной группой.

^y p<0,05 – достоверность разности по сравнению с первой опытной группой.

Биохимические показатели крови коров контрольной и опытных групп находятся в пределах физиологической нормы.

Следует отметить, что уровень триглицеридов достоверно ниже у коров первой опытной группы по сравнению с контрольной группой. Вероятно, это объясняется большим потреблением фракции концентрированных кормов в составе полнорационного рациона, что обусловлено увеличением их органолептических свойств в связи с введением кормового средства «Винасса» в комбикорм коров первой опытной группы и является недостаточным для снижения сепарации рациона животными. Это приводит к увеличению потребления фракций кормов, представленных комбикормом, что может снижать интенсивность использования липидов собственного тела, которые используются в качестве энергопластических веществ, особенно в период раздоя. Также интенсивность формирования триглицеридов зависит от здоровья печени [84, 117].

Аланинаминотрансфераза – эндогенный фермент, расположенный преимущественно в клетках печени, который отвечает за трансформацию аминокислоты аланин в пируват, регулирующий обеспеченность клеток организма энергией. Превышение этого уровня сверх нормы позволяет сделать заключение о напряженности обменных процессов печени.

У коров первой опытной группы уровень АЛТ находится на границе физиологической нормы и составляет 35,0 ед/л, что, вероятно, свидетельствует о повышении интенсивности обменных процессов в печени. Однако у коров второй опытной группы уровень АЛТ достоверно ниже, чем у коров первой группы, что свидетельствует о восстановлении оптимальных обменных процессов в печени [15, 84, 88].

Вероятно, данный факт обусловлен тем, что при включении кормового средства «Винасса» в состав комбикормов для первой опытной группы и последующем смешивании с другими кормами рациона происходит его связывание преимущественно с концентратной частью. Это стимулирует его потребление и не предотвращает сепарацию рациона, что приводит к нарушению технологии кормления и возникновению проблем с печенью (табл. 10).

Таким образом, можно сделать вывод о том, что введение кормового средства «Винасса» в состав комбикормов в количестве, рассчитанном для оптимизированных рационов коров второй опытной группы, способствует оптимизации обменных процессов в организме животных. Использование кормового средства «Винасса» в количестве, рассчитанном для оптимизации комбикормов первой опытной группы, не оказывает отрицательного влияния на обменные процессы в организме, однако, вероятно, провоцирует сепарацию рациона животными и увеличивает потребление комбикорма, что отрицательно влияет на здоровье животных.

3.4.2. Биохимические показатели крови у лактирующих коров в конце лактации

Для оценки применения рационов с разным уровнем ввода кормового средства «Винасса» был произведен отбор крови в конце лактации с последующим анализом (табл. 24).

Таблица 24 – Биохимические показатели крови у лактирующих коров в конце лактации

Показатель	Единицы измерения	Норма [83, 97]	Группа		
			Контрольная	Опытная	
				1-я	2-я
Общий белок	г/л	70-92	85,0±2,13	89,6±3,46	90,3±3,96
Альбумин	г/л	25-36	35,6±3,02	33,4±2,86	34,2±1,42
Мочевина	ммоль/л	2,4-7,5	7,1±0,91	5,3±0,32	5,1±0,63
АСТ	Ед/л	41-107	106,5±2,80	95,4±5,03	95,0±3,34 ^x
АЛТ	Ед/л	10-36	35,5±3,28	17,3±1,98 ^x	20,6±3,77 ^x
Глюкоза	ммоль/л	2,0-4,8	2,2±0,20	2,3±0,17	2,1±0,32
Холестерин	ммоль/л	2,1-8,2	4,5±0,57	5,2±0,56	4,2±0,22
Триглицериды	ммоль/л	0,09-0,37	0,09±0,03	0,12±0,02	0,10±0,02
Билирубин общий	мкмоль/л	1,16-8,15	1,25±0,07	1,19±0,07	1,58±0,16
Креатинин	мкмоль/л	62-163	68,8±7,03	76,2±6,11	68,5±3,73
Щелочная фосфатаза	Ед/л	31-163	56,2±4,70	46,60±4,79	54,0±8,39
Кальций	ммоль/л	2,06-3,16	2,12±0,08	2,18±0,22	2,25±0,22
Фосфор	ммоль/л	1,13-2,91	1,88±0,10	1,83±0,06	1,95±0,15
Хлор	ммоль/л	90-108	105,4±1,12	106,1±2,28	104,8±1,47

Примечание. Здесь и далее: ^x $p < 0,05$ – достоверность разности по сравнению с контрольной группой.

По результатам данных таблицы 24 установлено, что уровень ферментов, находящихся в клетках печени, АСТ и АЛТ, у коров контрольной группы занимает верхнюю границу нормы. В свою очередь, у коров опытных групп содержание этих ферментов в крови ниже по сравнению с контрольной группой. Вероятно, это обусловлено положительным влиянием на метаболиты, производимые микрофлорой, и индикаторы рубца (табл. 15, 16) – в частности, на утилизацию аммиака микроорганизмами рубца. Это позволяет снизить нагрузку на печень, которая в свою очередь превращает избыток аммиака в мочевину, что увеличивает напряженность обменных процессов в

ней и выход ферментов в кровяное русло [15, 39, 48, 84].

Уровень АСТ и АЛТ достоверно ниже в крови у коров второй опытной группы на 10,80 и 41,98% соответственно, а у животных первой опытной группы достоверно ниже концентрация АЛТ – на 51,21% по сравнению с контрольной группой.

Таким образом, установлено, что введение кормового средства «Винасса» в состав комбикормов, оптимизированных для коров опытных групп, положительно влияет на биохимические показатели крови в конце лактации, которые характеризуют работу печени.

3.5. Переваримость питательных веществ рационов и баланс азота у коров

3.5.1. Переваримость питательных веществ рациона

На переваримость питательных веществ рациона влияют следующие факторы: физиологическое состояние животных; сбалансированность рациона; состав микробиома рубца и его индикаторы; состояние здоровья и т.д. [57, 82].

Следует отметить, что изменение состава рациона приводит к динамике разных групп микроорганизмов в рубце, и это влияет на производимые ими метаболиты в результате переваривания питательных веществ рациона. В связи с этим для оценки переваримости питательных веществ рациона был проведен балансовый опыт в конце периода раздоя. В ходе опыта был произведен учет потребленных с рационом и выделенных питательных веществ (табл. 25).

Таблица 25 – Переваримость питательных веществ рациона, %

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная	
		1-я	2-я
Сухое вещество	68,8±0,32	69,7±0,58	70,6±1,24
Органическое вещество	70,8±0,49	71,7±0,60	71,7±1,18
Сырой протеин	66,9±0,76	68,2±0,43	70,3±0,32 ^{xy}
Сырой жир	66,2±0,44	67,5±0,32	68,8±0,63 ^x
Сырая клетчатка	63,7±0,32	65,3±0,46 ^x	66,2±0,36 ^x
БЭВ	75,7±0,36	76,7±0,42	75,3±1,26

Примечание. Здесь и далее: ^x p<0,05 – достоверность разности по сравнению с контрольной группой.

^y p<0,05 – достоверность разности по сравнению с первой опытной группой.

Из данных таблицы 25 следует, что переваримость сухого и органического вещества, а также питательных веществ рациона (СП, СЖ, СК, СБЭВ) возрастает у коров опытных групп по сравнению с контрольной группой.

Следует отметить, что у коров второй опытной группы коэффициент переваримости сырого протеина был выше на 3,4 абс.%, сырого жира на – 2,6

абс.%, сырой клетчатки – на 2,5 абс.% по сравнению с животными контрольной группы (разность достоверна). Однако у коров первой опытной группы только коэффициент переваримости сырой клетчатки был достоверно выше (на 1,6 абс.%) по сравнению с контрольной группой. В то же время переваримость сырого протеина у коров второй опытной группы была выше на 2,1 абс.% по сравнению с первой опытной группой (разность достоверна).

Увеличение переваримости питательных веществ рациона обусловлено, вероятно, положительным влиянием продукта производства дрожжей и переработки сахара на процессы рубцового пищеварения [18, 57, 78, 82].

Таким образом, установлено, что использование кормового средства в количестве, определенном для комбикормов второй опытной группы, в составе полносмешанного рациона является оптимальной нормой ввода и способствует достоверному увеличению переваримости сырого протеина, сырого жира и сырой клетчатки.

Использование «Винассы» у коров первой опытной группы показывает достоверное увеличение переваримости только сырой клетчатки, что, вероятно, свидетельствует о недостаточном уровне ввода данного кормового средства в рацион лактирующих коров.

3.5.2. Баланс азота

Одним из методов, позволяющим оценить эффективность использования рационов с разным составом, является оценка баланса азота. Определение переваримости протеина, а также количества усвоенного азота и его баланс было осуществлено в конце периода раздоя.

Для определения баланса азота в организме коров производился учет потребленного полносмешанного рациона в сут., в том числе его остатков, а также количество выделенного кала, мочи и молока с последующим определением сухого вещества и содержания сырого протеина в нем (табл. 26).

Таблица 26 – Баланс азота у лактирующих коров

Питательные вещества	Группа		
	контрольная	опытная	
		1-я	2-я
Принято с полнорационным рационом, г	621,0±2,36	623,2±0,86	622,6±2,98
Выделено с калом, г	205,5±4,99	198,4±2,69	185,0±1,57 ^x
Переварено, г	415,4±4,62	424,8±2,80	437,6±3,64 ^x
Выделено с мочой, г	219,5±3,35	226,3±3,63	231,6±2,89
Выделено с молоком, г	194,3±1,28	196,6±2,10	204,0±1,07 ^x
% от принятого, %	31,3±0,19	31,5±0,30	32,8±0,02 ^x
% от переваренного, %	44,9±2,27	46,3±0,61	46,6±0,21
Усвоено (ретенция), г	196,0±1,45	198,5±2,11	206,0±1,00 ^x
% от принятого, %	31,6±0,20	31,9±0,30	33,1±0,03 ^x
% от переваренного, %	47,0±0,32	46,7±0,61	47,1±0,25
Баланс, ±	+1,68±0,20	+1,92±0,08	+2,04±0,14

Примечание. Здесь и далее: ^x p<0,05 – достоверность разности по сравнению с контрольной группой.

Из данных таблицы 26 следует, что количество азота, поступившего с полнорационным рационом у коров контрольной и опытных групп, не имеет достоверных отличий.

У коров опытных групп количество азота, выделенного с калом, ниже, а количество переваренного азота – выше по сравнению с контрольной группой.

Следует отметить, что баланс азота у всех групп является положительным, однако у коров опытных групп данный показатель составляет +1,92 и +2,04 соответственно против +1,68 у контрольной.

Количество азота, выделенного с калом, у коров второй опытной группы меньше на 9,98% по сравнению с контрольной группой (разность достоверна).

Следует отметить, что количество переваренного азота выше на 5,34% у коров второй опытной группы по сравнению с контрольной (разность достоверна) группой. Коэффициент переваримости азота у коров опытной группы достоверно выше на 3,4 абс.%, чем у контрольной группы, и составляет 70,3%.

Количество усвоенного организмом азота, который сохраняется в органах и тканях животного с целью восстановления мышечной ткани и который необходим для формирования белковых структур организма, выше на 20 г у

коров второй опытной группы по сравнению с контрольной группой и составляет 206,0 г (разность достоверна).

Таким образом, установлено, что введение кормового средства «Винасса» в количестве, характерном для состава комбикормов, оптимизированных для коров второй опытной группы, способствует повышению коэффициента переваримости азота, а также увеличивает отложение его в организме и выделение с молоком.

3.6. Оценка показателей молочной продуктивности коров

3.6.1. Количественные показатели молочной продуктивности коров за период раздоя и всю лактацию

Оценка показателей молочной продуктивности является главным способом при оценке технологии кормления [98, 99].

Использование рационов с разным уровнем ввода кормового средства «Винасса» в составе комбикорма отразилось на показателях молочной продуктивности положительно (табл. 27, 28).

Таблица 27 – Суточный и валовой удой молока коров натуральной и 4%-ной жирности за период раздоя и лактации (n = 15), кг

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная	
		1-я	2-я
Период раздоя (122 сут.)			
Суточный удой молока натуральной жирности за первые 122 сут. лактации	38,2±0,72	39,3±0,80	40,0±0,59
% к контролю	100,0	102,9	104,7
Суточный удой молока 4%-ной жирности за первые 122 сут. лактации	32,8±0,50	34,0±0,49	35,1±0,81 ^x
% к контролю	100,0	103,7	107,0
Валовой удой молока натуральной жирности за первые 122 сут. лактации	4655,5±88,78	4791,7±96,92	4875,8±72,29
% к контролю	100,0	102,9	104,7
Валовой удой молока 4%-ной жирности за первые 122 сут. лактации	4000,3±62,39	4146,1±60,08	4285,0±98,64 ^x
% к контролю	100,0	103,6	107,1
Вся лактация (305 сут.)			
Суточный удой молока натуральной жирности за 305 сут. лактации	27,2±0,39	27,7±0,50	28,3±0,45
% к контролю	100,0	101,8	104,0
Суточный удой молока 4%-ной жирности за 305 сут. лактации	24,4±0,37	25,2±0,56	26,1±0,60 ^x
% к контролю	100,0	103,3	107,0
Валовой удой натуральной жирности за лактацию	8283,5±116,05	8446,6±149,91	8629,3±137,86
% к контролю	100,0	102,0	104,2
Валовой удой молока 4%-ной жирности за лактацию	7455,3±112,92	7685,9±171,16	7974,6±182,55 ^x
% к контролю	100,0	103,1	107,0

Примечание. Здесь и далее: ^x p<0,05 – достоверность разности по сравнению с контрольной группой.

Из данных таблицы 27 следует, что использование кормового средства «Винасса» в составе комбикормов коров опытных групп оказывает положительное влияние на такие показатели молочной продуктивности, как суточный и валовой удой молока натуральной и 4%-ной жирности на протяжении лактации.

Особо следует рассмотреть данные показатели за время этапа раздоя, так как в этот период количество полученного молока может составлять более 50% от объема за всю лактацию.

Суточный удой молока натуральной жирности за период раздоя увеличивается на 2,9-4,7% у коров опытных групп по сравнению с контрольной группой, а суточный удой молока 4%-ной жирности – на 3,7-7,0% соответственно. Аналогичная тенденция сохраняется у животных опытных групп с показателями валового удоя молока натуральной и 4%-ной жирности.

Необходимо отметить, что у коров второй опытной группы суточный и валовой удой молока 4%-ной жирности увеличивается на 7,0 и 7,1% соответственно по сравнению с показателями контрольной группы (разность достоверна). Похожая тенденция по вышеперечисленным показателям молочной продуктивности сохраняется на протяжении всего периода лактации.

Суточный удой молока натуральной и 4%-ной жирности выше у коров опытных групп и составляет 27,7-28,3 и 25,2-26,1 кг против 27,2 и 24,4 кг контрольной группы соответственно. Валовой удой молока натуральной и 4%-ной жирности также выше у коров опытных групп – на 2,0-4,2 и 3,1-7,0% соответственно.

У второй опытной группы коров, получавших кормовое средство «Винасса» в составе комбикорма, суточный и валовой удой молока 4%-ной жирности выше на 7,0 и 7,0% соответственно по сравнению с животными контрольной группы (разность достоверна).

Также для полной оценки молочной продуктивности был произведен учет следующих показателей: массовая доля белка и жира в молоке (табл. 28).

Таблица 28 – Массовая доля жира и белка в молоке за период раздоя и лактацию (n = 15), %

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная	
		1-я	2-я
Период раздоя (122 сут.)			
Массовая доля жира в молоке, %	3,44±0,02	3,47±0,06	3,52±0,06
Массовая доля белка в молоке, %	3,16±0,02	3,18±0,04	3,20±0,03
Вся лактация (305 сут.)			
Массовая доля жира в молоке, %	3,60±0,02	3,64±0,05	3,70±0,06
Массовая доля белка в молоке, %	3,25±0,02	3,26±0,03	3,29±0,03

У коров опытных групп массовая доля жира и белка в молоке увеличилась за период раздоя и лактации по сравнению с контрольной. Массовая доля жира была выше у коров опытных групп в период раздоя на 0,03-0,08 абс.%, а массовая доля белка – на 0,02-0,04 абс.%. Аналогичная тенденция сохранялась на протяжении всего периода лактации: у коров опытных групп содержание массовой доли жира составляло 3,64 и 3,70% соответственно против 3,60% у контрольной группы, а содержание массовой доли белка – 3,26 и 3,29 соответственно против 3,25% у контрольной группы.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что введение кормового средства «Винасса» в состав комбикормов обеспечивает увеличение следующих показателей молочной продуктивности: валовой и суточный удой молока натуральной и 4%-ной жирности; массовая доля молочного белка и жира. Однако введение кормового средства в количестве, рассчитанном для оптимизации комбикормов второй опытной группы, обеспечивает достоверное увеличение валового и суточного удоя молока натуральной жирности в период раздоя и на протяжении всей лактации: валовое производство молока за период раздоя выше у коров второй опытной группы на 7,1%, а за весь период лактации – на 7,1% по сравнению с контрольной группой.

3.6.2. Качественные показатели молочной продуктивности коров за период раздоя и всю лактацию

Для оценки влияния рационов с включением кормового средства «Винасса» был проведен анализ качественных показателей молочной продуктивности: валовой выход молочного белка и жира за период раздоя и лактации (табл. 29).

Таблица 29 – Валовой выход белка и жира с молоком коров (n = 15), кг

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная	
		1-я	2-я
Период раздоя (122 сут.)			
Валовой выход белка за период раздоя	147,4±3,63	152,5±3,12	156,0±2,99
% к контролю	100,0	103,5	105,8
Валовой выход жира за период раздоя	160,0±2,50	165,8±2,40	171,4±3,95 ^x
% к контролю	100,0	103,6	107,1
Вся лактация (305 сут.)			
Валовой выход белка за лактацию	269,9±5,37	275,5±4,92	283,8±5,29
% к контролю	100,0	102,1	105,2
Валовой выход жира за лактацию	298,2±4,52	307,4±6,76	319,0±7,27 ^x
% к контролю	100,0	103,1	107,0

Примечание. Здесь и далее: ^x p<0,05 – достоверность разности по сравнению с контрольной группой.

По результатам данных таблицы 29 было установлено, что введение кормового средства «Винасса» в состав комбикормов способствует увеличению валового выхода жира и белка за период раздоя и лактации.

За период раздоя валовой выход белка выше у опытных групп на 3,5-3,8%, а выход жира выше на 3,6-7,1%. Следует отметить, что у коров второй опытной группы валовой выход жира молока за период раздоя достоверно увеличился на 11,4 кг.

Аналогичная тенденция сохраняется на протяжении лактации: валовой выход белка у коров опытных групп составляет 275,5-283,8 кг против 269,9 кг у контрольной группы. Валовой выход у коров первой опытной группы за период лактации выше на 3,1%, а у второй опытной группы выше на 7,0% (разность достоверна) по сравнению с контрольной группой.

Таким образом, установлено, что введение кормового средства «Винасса» в состав комбикорма для коров второй опытной группы способствует достоверному увеличению валового выхода жира с молоком в период раздоя на 7,1%, а за всю лактацию – на 7,0% по сравнению с животными, получавшими стандартный комбикорм, используемый на предприятии.

3.7. Воспроизводительная функция лактирующих коров

Воспроизводительная функция влияет на экономические показатели технологии производства молока. Для улучшения показателей воспроизводства необходимо проводить селекционную работу по данному направлению.

Следует отметить, что на показатели воспроизводства также влияют условия содержания, ветеринарно-профилактические мероприятия и технология кормления. При оптимальном уровне питательных веществ в рационе и оптимизации технологии кормления, что положительно влияет на рубцовое пищеварение КРС, у животных улучшаются показатели воспроизводства [75, 114, 115].

Для оценки воспроизводительной функции был произведен учет таких показателей, как длительность сервис-периода и индекс осеменения (табл. 30).

Таблица 30 – Анализ показателей воспроизводства

Показатель	Группа (n = 15)		
	Контрольная	Опытная	
		1-я	2-я
Длительность сервис-периода, сут.	141±3,93	138±3,22	136±2,78
Индекс осеменения, ед.	2,13±0,22	1,87±0,17	1,60±0,17

Из данных таблицы 30 следует, что у коров, в состав рационов которых вводится кормовое средство «Винасса», сокращается продолжительность сервис-периода на 3-5 сут., а также снижается индекс осеменения на 0,26-0,53 ед. Вероятно, это обусловлено положительным влиянием рационов опытных групп на баланс азота в организме и индикаторы рубца, и увеличение отложения азота в теле способствует быстрому восстановлению животных после отела, снижение уровня аммиака в рубце благоприятно влияет на его динамику в крови, что увеличивает шанс плодотворного осеменения с первого раза. Также следует отметить, что снижение количества патогенной микрофлоры в рубце оказывает положительное влияние на состояние здоровья коров после отела, что также может положительно влиять на показатели воспроизводства.

3.8. Экономическая эффективность производства молока

Расчет экономических показателей позволяет сделать вывод об эффективности производства молока, а также оценить введение нового кормового фактора.

При расчете экономической эффективности важнейшим показателем является рентабельность, которая рассчитывается исходя из таких значений, как себестоимость производства молока, цена его реализации, а также исходя из выручки и прибыли молочно-товарной фермы.

Расчет данных показателей экономической эффективности представлен в таблице 31.

Из данных таблицы можно сделать вывод о том, что введение кормового средства «Винасса» увеличивает затраты на 1 корову, относимые на себестоимость молока, однако себестоимость производства молока снижается на 0,53-1,22 руб., а такие показатели, как выручка и прибыль, возрастают.

При расчете показателей рентабельности производства молока у коров разных групп установлено, что уровень рентабельности у коров контрольной группы составляет 16,18%, у аналогов первой опытной группы – 17,94%, а у животных второй опытной группы – 20,35%.

Таким образом, установлено, что оптимизация рационов за счет введения кормового средства «Винасса» увеличивает затраты на производство молока, однако выручка и прибыль также существенно возрастают за счет увеличения валового удоя молока за период лактации, что приводит к повышению процента рентабельности технологии производства молока.

Таблица 31 – Анализ экономической эффективности

Показатель	Группа		
	Контрольная	Опытная	
		1-я	2-я
Валовой удой на 1 корову, кг	8283,5	8446,6	8629,3
Прибавка валового удоя на 1 гол. по отношению к контрольной группе, кг	-	163,1	345,8
Затраты на 1 корову, относимые на себестоимость молока, руб.	293103,34	294412,64	294775,44
в том числе затраты на оптимизацию рационов с введением кормового средства на 1 гол. за период опыта, руб.	-	1 309,3	1 672,1
Цена реализации 1 кг молока, руб.	41,11	41,11	41,11
Себестоимость 1 кг молока, руб.	35,38	34,86	34,16
Прибыль от реализации молока, руб.	47431,34	52827,09	59975,08
Выручка от реализации молока, руб.	340534,69	347239,73	354750,52
Прирост выручки за период опыта по отношению к контрольной группе, руб.	-	6705,04	14215,84
Уровень рентабельности производства молока, %	16,18	17,94	20,35

3.9. Производственная проверка

Производственная проверка является инструментом для подтверждения полученных результатов. При увеличении показателей молочной продуктивности, здоровья и экономической рентабельности необходимо подтвердить полученный эффект на большой выборке животных.

Производственную проверку проводили в соответствии со схемой исследования (табл. 32).

Таблица 32 – Схема проведения производственной проверки

Вариант рациона	Физиологическое состояние	Количество голов	Особенности кормления
Базовый	период раздоя	100	Основной рацион (ОР) + комбикорм, применяемый в период раздоя, без кормового средства «Винасса»
Новый	период раздоя	100	ОР + комбикорм, применяемый в период раздоя, включая кормовое средство «Винасса» в количестве 8,22% при одновременном снижении доли подсолнечного шрота, зерна ячменя, свекловичного сухого жома и увеличения уровня зерна кукурузы

Для подтверждения результатов проведена производственная проверка по результатам оптимизации рационов с помощью кормового средства «Винасса» в рационах лактирующих коров ООО «РусМилк» (отделение «Ловцы») Московской области Луховицкого района (прил. Ы).

Суточный рацион за период проведения производственной проверки состоял из одних и тех же кормовых компонентов (табл. 33).

Таблица 33 – Состав рационов подопытных коров в период раздоя, кг

Наименование	Рационы для коров с продуктивностью 39 кг молока (22-122 сут. после отела)	
	Базовый	Новый
Силос кукурузный	24,6	
Сенаж люцерновый	9,4	
Сено луговое	0,5	
Комбикорм	12,16	
Масса рациона	46,66	

Рационы рассчитаны с учетом молочной продуктивности, содержания жира в молоке 3,8-4,0% и соответствовали рекомендациям по детализированному кормлению молочного скота (ВИЖ, 2016).

Рецепты комбикормов, используемые в период производственной проверки, указаны в таблице 34.

Таблица 34 – Состав комбикормов коров в период раздоя, %

Наименование	Рационы для коров с продуктивностью 39 кг молока (22-122 сут. после отела)	
	Базовый	Новый
Размол кукурузы	47,70	56,74
Ячмень	11,51	1,65
Свекловичный жом сухой	5,76	1,65
Глицерин	–	
Подсолнечный шрот	4,11	0,82
Рапсовый шрот		4,93
Соевый шрот	4,93	
Премикс	1,23	
Мел кормовой	0,99	
Монокальций фосфат кормовой	1,23	
Динатрийфосфат кормовой	0,99	
Белковый концентрат «Белкофф»	16,45	
Кормовая добавка «Новотан 50»	0,16	
Кормовое средство «Винасса»	–	8,22

4. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Обеспечение полноценного питания высокопродуктивных коров является основной задачей отрасли молочного скотоводства. Для реализации заложенного генетического потенциала необходимо использовать сбалансированные и полноценные рационы, от которых зависят показатели молочной продуктивности на 60% [64, 93, 132]. При этом затраты на источники протеина в рационе составляют до 55% от его стоимости. Следует учитывать, что для оптимизации рубцового пищеварения необходимо использовать несколько источников протеина [37, 38, 122, 128, 178].

Актуальным направлением в оптимизации протеиновой питательности рациона является использование отечественных кормовых средств, обладающих энергопротеиновой питательностью и содержащих комплекс минеральных и биологически активных веществ. Установлено, что рационы с введением дополнительного источника протеина стимулируют рубцовое пищеварение и синтез микробного белка, а также способствуют повышению показателей молочной продуктивности и снижению уровня азота в молоке, кале и моче [4, 22, 37, 45, 79, 112, 120, 140, 152, 167, 184].

Таким образом, целью исследования явился поиск путей повышения молочной продуктивности за счет включения в состав комбикорма высокопродуктивных коров разного уровня кормового средства «Винасса».

Разработанные рецепты комбикормов путем включения кормового средства «Винасса» (при одновременном снижении доли подсолнечного шрота, зерна ячменя, свекловичного сухого жома и увеличении уровня зерна кукурузы) в следующем количестве:

- 4,84 (первая опытная группа) и 9,67% (вторая опытная группа) в первые 3 недели после отела (продуктивность – 35 кг молока в сут.);

- 4,11 (первая опытная группа) и 8,22% (вторая опытная группа) в период с 22 по 122 сут. после отела (продуктивность – 39 кг молока в сут.);

- 5,37 (первая опытная группа) и 10,73% (вторая опытная группа) в период с 123 по 200 сут. после отела (продуктивность – 30 кг молока в сут.);

- 7,89 (первая опытная группа) и 15,77% (вторая опытная группа) в период с 201 по 305 сут. после отела (продуктивность – 30 кг молока в сут.).

Комбикорма для животных контрольной и опытной групп являются оптимизированными и имеют одинаковые показатели энергетической и протеиновой питательности.

Физико-химические свойства кормового средства «Винасса» (жидкая форма и органолептические характеристики) оказали положительное влияние на получение однородного полнсмешанного рациона, что имеет важное значение в кормлении полигастричных сельскохозяйственных животных [8, 107, 119].

Следует отметить, что у коров первой опытной группы при каждом приготовлении полнсмешанного рациона использование комбикорма с включением кормового средства «Винассы» приводит к незначительным изменениям количества фракций комбикорма по сравнению с животными второй опытной группы. Вероятно, это связано с низким уровнем ввода кормового средства в состав комбикорма. Есть основания полагать, что недостаточное введение кормового средства приводит и к более интенсивному потреблению коровами концентрированных кормов. Эту теорию подтверждают результаты биохимического анализа крови – в частности, уровень АЛТ и АСТ в крови, а также концентрация триглицеридов.

Изменение состава рациона путем использования оптимизированных рецептов комбикормов с введением кормового средства «Винасса» положительно повлияло на динамику представителей микробиома рубца, синтез их метаболитов и индикаторы рубцового пищеварения.

В частности, было установлено увеличение сухого вещества инфузорий в содержимом рубца у опытных групп в период раздоя и в конце лактации по сравнению с контрольной группой. Это подтверждают результаты исследований, полученных учеными Е.М. Цыганковым, А.А. Меньковой и др. (2023), А.С. Чечкенева, Т.М. Шлёнкиной (2023), Е.Л. Харитоновым и др. (2021), Charles J. Newbold и др. (2015) [125, 128, 131, 145].

Установлено, что изменение состава рациона с целью его оптимизации способствует динамике представителей микробиома рубца и увеличению производимых ими метаболитов. Так, отечественными учеными (Е.Л. Харитонов и др., 2021) показано, что введение в состав полнсмешанного рациона мочевины и патоки положительно влияет на увеличение амилолитической активности микрофлоры [125]. Этот факт также подтверждают международные исследования, в которых установлена закономерность между составом рационов и динамикой видов *Succinivibrionaceae* и *Lachnospiraceae*, относящихся к виду *Proteobacteria* (Deusch S. и др., 2017) [148].

В наших исследованиях отмечено увеличение численности представителей полезной и снижения количества микроорганизмов патогенной и нежелательной микрофлоры, что подтверждается отечественными и международными экспериментами. В частности, установлено повышение видов полезных микроорганизмов (эубактерии рода *Eubacterium* и лактат-утилизирующие бактерии родов *Megasphaera*, *Veillonella*, *Dialister*) при снижении нежелательных (пептострептококки рода *Peptostreptococcus*, энтеробактерии семейства *Enterobacteriaceae*, актиномицеты родов *Mobiluncus*, *Corynebacterium* и *Atopobium*) и патогенных (фузобактерии родов *Fusobacterium*, *Sneathia* и *Leptotrichia*, стрептококки рода *Streptococcus*, стафилококки рода *Staphylococcus*, грибки рода *Candida*) видов микроорганизмов.

Изменение количества представителей микробиома рубца влияет на переваримость питательных веществ рациона, концентрацию их метаболитов и такие индикаторы рубцового пищеварения, как концентрация ионов водорода и аммиака. При введении кормового средства «Винасса» в состав комбикорма зафиксированы увеличение ЛЖК и изменение их профиля, снижение уровня аммиака и оптимизация концентрации ионов водорода.

Аналогичные результаты получены в опытах отечественных и международных ученых и подтверждают динамику метаболитов и

индикаторов рубца, установленную в нашем исследовании (Г.Ю. Лаптев, Л.А. Ильина и др., 2018; Е.Л. Харитонов и др., 2021; Е.М. Цыганков, А.А. Менькова др., 2023; Masoumeh Niazifar, Maghsoud Besharati, 2024). В исследованиях Е.М. Цыганкова и А.А. Менькиной показано, что введение кормовой добавки, содержащей источник азота, приводит к увеличению синтеза пропионовой и масляной кислот [67, 125, 128, 170].

В исследованиях М.В. Сыроватского (2017) и Е.Л. Харитонova (2021) установлено, что введение в рацион новых источников протеина не оказывает отрицательного влияния на обменные процессы, протекающие в организме, а способствуют оптимизации биохимических показателей крови – таких, как общий белок, мочевины и др. [111, 125]. Это подтверждает полученные нами результаты о том, что введение кормового средства «Винасса» в комбикорма для коров опытных групп не оказывает негативного влияния на обменные процессы организма. Установлено, что у коров второй опытной группы снижается концентрация ферментов печени – АЛС и АСТ, и показатели находятся в пределах физиологической нормы, что свидетельствует о оптимизации ее обменных процессов [111]. Однако при этом следует отметить, что введение ряда нетрадиционных источников кормовых средств, используемых в целях оптимизации протеиновой питательности рациона (Addo F., Gervais R. и др., 2023), приводит к повышению уровня мочевины и глюкозы в крови (на 0,45-0,64 и 0,04-0,09 ммоль/л соответственно), что не подтвердилось в наших исследованиях [138].

Изменение состава рациона коров приводит к динамике численности представителей микрофлоры рубца и их метаболитов, что свидетельствует об оптимизации процессов переваримости питательных веществ рационов.

В эксперименте установлено, что использование кормового средства в количестве, разработанном для рационов второй опытной группы, в составе полнорационного рациона является оптимальной нормой ввода и способствует увеличению переваримости сырого протеина, сырого жира и сырой клетчатки по сравнению с контрольной группой соответственно (р

<0,05). У коров первой опытной группы установлено увеличение переваримости сырой клетчатки по сравнению с животными контрольной группы ($p < 0,05$).

Опыты, проведенные отечественными учеными, подтверждают полученные результаты. Так, в исследованиях И.В. Сергеева и Л.В. Сычёвой (2019) установлено, что переваримость питательных веществ рациона коров, получающих альтернативный источник протеина и энергии, была выше у аналогов контрольной группы на 1,92-3,51% по сухому, и на 0,11-4,06% – по органическому веществу, сырого протеина – на 0,58-4,3, сырого жира – на 0,89-2,62, сырой клетчатки – на 2,64-3,03, БЭВ – на 1,68-2,06%. При этом зафиксировано, что максимальное увеличение переваримости питательных веществ рациона наблюдается при скармливании 400 г, а не 1000 г отечественного кормового средства [108].

Исследователи В.Г. Софронова, С.Р. Сабирова (2018) установили, что введение в состав рациона коров дополнительного источника экструдированного энергопротеинового компонента по сравнению с группой, которым задавали аналогичный корм, не подвергнутый экструдированию, позволило увеличить переваримость сырого протеина на 6,5%, БЭВ – на 8,0% соответственно [109].

Международные исследования, проведенные в Нидерландах (Sanne van Gastelen, Eline E.A. Burgers, 2024), показали, что введение кормовой добавки, содержащей источник азота, повышает переваримость сухого вещества рациона на 6,5% [183].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что рациональное количество кормовых средств отечественного производства в составе рациона положительно влияет на переваримость питательных веществ рациона – в частности, на переваримость сырого протеина, сырого жира и сырой клетчатки, что подтверждают отечественные исследования.

Использование альтернативных источников протеина в составе рационов положительно влияет на показатели молочной продуктивности, что

установлено в исследованиях А. Ayers, S.E. Ziegler (2022) [139].

В опытах американских ученых установлено, что использование рационов с оптимизированной протеиновой питательностью способствует увеличению массовой доли жира и белка в молоке на 0,49 и 0,15 абс.% соответственно [139]. Эти опыты согласуются с данными, полученными в исследованиях иранских ученых (Н. Erfani, G.R. Ghorbani, 2024), которые получили увеличение суточного удоя молока на 5,2%, и нидерландских ученых (Sanne van Gastelen, Eline E.A. Burgers, 2024). В ходе проведения ими опытов установлено, что использование протеиновых кормовых добавок приводит к повышению валового выхода белка и жира с молоком на 0,11 и 0,06 кг/сут. соответственно [150, 183]. Однако опыты канадских ученых (Addo F., Gervais R. и др., 2023) показывают, что не всегда введение местных источников протеина в состав рациона лактирующих коров приводит к повышению показателей молочной продуктивности.

В данном эксперименте было установлено, что показатели молочной продуктивности у коров контрольной и опытной групп не имели существенных различий. Однако введение конопляной муки взамен рапсовой способствовало повышению эффективности использования азота рациона и снижало концентрацию мочевины в молоке, крови и моче у лактирующих коров [138].

В ходе проведенного исследования установлено, что уровень азота, выделенный с молоком, выше у коров опытных групп по сравнению с контрольной группой. При этом выделенный азот представлен преимущественно молочным белком, а не мочевиной.

Исследователями установлено, что оптимальное использование сбалансированных по питательности рационов позволяет улучшить показатели воспроизводства (В.А. Сысуев и др., 2017; Д.А. Сюсюра и др., 2019; О. Лютых и др., 2020) [75, 114, 115].

Включение кормового средства «Винасса» привело к улучшению показателей воспроизводства: у животных опытных групп сокращается

продолжительность сервис-периода на 3-5 сут., а также снижается индекс осеменения на 0,26-0,53 ед.

Установлено, что введение альтернативных источников протеина в рационы полинастричных животных положительно влияет на экономические показатели технологии производства молока (А.Н. Анищенко, 2017; О. Лютых и др., 2020; Д.Д. Кутин и др., 2023) [5, 65, 75].

В свою очередь, введение кормового средства «Винасса» повышает затраты на 1 корову, относимые на себестоимость молока на 1309,3-1672,1 руб., однако себестоимость производства молока снижается на 0,53-1,22 руб., а такие показатели, как выручка и прибыль, возрастают.

При расчете показателей рентабельности производства молока у коров разных групп установлено, что процент рентабельности у коров контрольной группы составляет 16,45%, у коров первой опытной группы – 18,40%, а у коров второй опытной группы – 21,05%.

Таким образом, следует отметить, что полученные в результате исследования данные подтверждены большинством изученных работ отечественных и зарубежных ученых.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комплексные исследования по изучению включения разного уровня кормового средства «Винасса» в состав комбикормов на протяжении лактации для высокопродуктивных лактирующих коров голштинской породы позволяют сделать следующие выводы:

1. В ходе анализа химического состава кормов установлено, что рационы, используемые на протяжении лактации, соответствуют нормам ВИЖа (2016). Разработаны рецепты комбикормов путем включения кормового средства «Винасса» (при одновременном снижении доли подсолнечного шрота, зерна ячменя, свекловичного сухого жома и увеличения уровня зерна кукурузы) в следующем количестве:

- 4,84 (первая опытная группа) и 9,67% (вторая опытная группа) в первые 3 недели после отела (продуктивность – 35 кг молока в сут.);

- 4,11 (первая опытная группа) и 8,22% (вторая опытная группа) в период с 22 по 122 сут. после отела (продуктивность – 39 кг молока в сут.);

- 5,37 (первая опытная группа) и 10,73% (вторая опытная группа) в период с 123 по 200 сут. после отела (продуктивность – 30 кг молока в сут.);

- 7,89 (первая опытная группа) и 15,77% (вторая опытная группа) в период с 201 по 305 сут. после отела (продуктивность – 30 кг молока в сут.).

Комбикорма для животных контрольной и опытной групп являются оптимизированными и имеют одинаковые показатели энергетической и протеиновой питательности.

2. Введение кормового средства «Винасса» в состав комбикормов повышает однородность полносмешанного рациона. У коров первой опытной группы установлены увеличение фракции полносмешанного рациона на третьем сите на 1,0 абс.% и снижение ее на четвертом сите на 1,3% по сравнению с контрольной группой ($p < 0,05$). Анализ однородности полносмешанного рациона у коров второй опытной группы показал, что количество фракции рациона увеличивается на первом и втором ситах на 2,0 и

4,4 абс.% и снижается на третьем и четвертом ситах на 1,7 и 8,1 абс.% соответственно по сравнению с контрольной группой ($p < 0,05$). Следует отметить, что количество фракций полносмешанного рациона у второй опытной группы на втором сите выше на 4,1 абс.%, а на четвертом сите – ниже на 6,8 абс.% по сравнению с первой опытной группой ($p < 0,05$).

3. У коров опытных групп в ходе оптимизации рациона изменяется количественный и качественный состав микробиома рубца. Показано, что в период раздоя у коров второй опытной группы возрастает содержание сухого вещества инфузорий на 0,7 г/100 мл по сравнению с контрольной группой ($p < 0,05$). Оценка количества представителей нормофлоры показала, что концентрация эубактерий рода *Eubacterium* возросла в 2,9 раза по сравнению с показателями животных контрольной группы ($p < 0,05$). Установлено, что у коров опытных групп в период раздоя изменяется концентрация метаболитов микроорганизмов рубца: уровень аммиака в содержимом рубца у коров второй опытной группы снизился на 4,48 мг%, а количество ЛЖК увеличилось на 2,27 ммоль/л по сравнению с контрольной группой ($p < 0,05$). Также у коров второй опытной группы установлена тенденция увеличения доли уксусной и пропионовой кислот в рубце.

В конце лактации у коров опытных групп установлены рост уровня сухого вещества инфузорий и сохранение динамики изменения представителей рубцовой микрофлоры. У коров второй опытной группы зафиксировано сокращение концентрации пептострептококков рода *Peptostreptococcus* в 1,8 раза, которые относятся к нежелательной микрофлоре ($p < 0,05$). Содержание аммиака в содержимом рубца было ниже у коров второй опытной группы и составило 15,13 мг% против показателей контрольной группы – 18,44 мг% ($p < 0,05$). Концентрация уксусной и пропионовой кислот возрастает у коров опытных групп по сравнению с контрольной группой.

4. Введение кормового средства «Винасса» в состав комбикормов не оказывает отрицательного влияния на обменные процессы. Установлено, что у коров опытной группы в период раздоя содержание АЛТ в крови ниже на 7,7

ед/л ($p < 0,05$).

В конце лактации у коров второй опытной группы концентрация АСТ и АЛТ уменьшается на 11,5 и 14,9 ед/л соответственно по сравнению с контрольной группой ($p < 0,05$). У коров первой опытной группы количество АЛТ снижается на 18,2 ед/л ($p < 0,05$).

5. Использование кормового средства в количестве, разработанном для рационов второй опытной группы, является рациональной нормой ввода и способствует увеличению переваримости сырого протеина, сырого жира и сырой клетчатки на 3,4; 2,6 и 2,5 абс.% по сравнению с контрольной группой соответственно ($p < 0,05$). У коров первой опытной группы установлено увеличение переваримости сырой клетчатки на 1,6 абс.% по сравнению с животными контрольной группы ($p < 0,05$). В то же время переваримость сырого протеина у коров второй опытной группы была выше на 2,1 абс.% по сравнению с первой опытной группой ($p < 0,05$).

6. У коров второй опытной группы, получающих кормовое средство «Винасса» в составе комбикорма, суточный и валовой удой молока 4%-ной жирности выше на 7,0 и 7,0% соответственно по сравнению с животными контрольной группы ($p < 0,05$). За период раздоя валовой выход белка и жира выше у опытных групп. При этом валовой выход молочного жира увеличился у коров второй опытной группы на 7,1% по сравнению с контрольной группой ($p < 0,05$).

Аналогичная тенденция сохраняется на протяжении лактации: суточный и валовой удой молока был выше у коров второй опытной группы и составил 26,1 и 7974,6 кг против показателей контрольной группы (24,4 и 7455,3 кг соответственно). Валовой выход молочного жира был выше на 7,0% у второй опытной группы, составив 319,0 кг ($p < 0,05$).

7. У коров, в состав рационов которых вводили кормовое средство «Винасса», сокращается продолжительность сервис-периода на 3-5 сут. и индекс осеменения на 0,26-0,53 ед.

8. Введение кормового средства «Винасса» повышает затраты на 1

корову, относимые на себестоимость молока, однако себестоимость производства единицы продукции снижается на 0,53-1,22 руб., а такие показатели, как выручка и прибыль, возрастают. Установлено, что уровень рентабельности производства молока у коров контрольной группы составляет 16,18%, у коров первой опытной группы – 17,94, а у коров второй опытной группы – 20,35%.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

С целью повышения показателей молочной продуктивности, воспроизводства и здоровья лактирующих коров, а также увеличения переваримости питательных веществ рациона, повышения баланса азота и оптимизации рубцового пищеварения, улучшения экономических показателей технологии производства молока рекомендуется использовать рецепты комбикормов путем включения в них кормового средства «Винасса» (при одновременном снижении доли подсолнечного шрота, зерна ячменя, свекловичного сухого жома и увеличении уровня зерна кукурузы) в следующем количестве, %:

- 9,67 в первые 3 недели после отела (продуктивность – 35 кг молока в сут.);

- 8,22 в период с 22 по 122 сут. после отела (продуктивность – 39 кг молока в сут.);

- 10,73 в период с 123 по 200 сут. после отела (продуктивность – 30 кг молока в сут.);

- 15,77 в период с 201 по 305 сут. после отела (продуктивность – 30 кг молока в сут.).

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Проведенные научные исследования в дальнейшем будут ориентированы на изучение зоотехнических, физиологических и экономических показателей с использованием комбикормов с различным уровнем ввода кормового средства «Винасса» в рационах животных разных половозрастных групп в отрасли молочного и мясного скотоводства, а также других сельскохозяйственных животных. Планируется расширить область изучения влияния рационов с включением кормового средства «Винасса» на состояние экологической безопасности молочного скотоводства – в частности, для снижения выделения азота с калом и мочой.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

- АЛТ – аланинаминотрансфераза
АСТ – аспартатаминотрансфераза
ВИЖ – Федеральный исследовательский центр животноводства
– ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста
Геном. экв/г. – геном-эквивалентов в 1 г
ЖКТ – желудочно-кишечный тракт
КДК – кислотно-детергентная клетчатка
КРС – крупный рогатый скот
ЛЖК – летучие жирные кислоты
НДК – нейтрально-детергентная клетчатка
ОЭ – обменная энергия
ПСР – полнсмешанный рациона
СБЭВ – сырые безазотистые вещества
Сем. – семейство
СЖ – сырой жир
СК – сырая клетчатка
СП – сырой протеин
RNB – баланс азота в рубце
T-RFLP – полиморфизм длин терминальных рестрикционных
фрагментов
16S R RNA – 16S рибосомальной РНК

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: Сборник трудов по материалам Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора биологических наук, профессора, заслуженного работника Высшей школы РФ, почетного работника высшего профессионального образования РФ, почетного гражданина Брянской области Егора Павловича Ващекина, Брянск, 25 января 2022 г. – Т. – Ч. II. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2022. – 512 с.
2. Аникин А.С., Некрасов Р.В. Косвенные методы определения питательных веществ в кормах для молочного скота, овец и свиней // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2020. – № 2 (50). – С. 193-199.
3. Аникин А.С., Некрасов Р.В. Принципы нормирования потребностей в протеине для дойных коров // Современные проблемы молочного и мясного скотоводства, производства молока и говядины: Материалы Международной научно-практической конференции к 100-летию со дня рождения академика А.С. Всяких и профессора Д.Л. Левантина, Дубровицы, 3-5 октября 2012 г. / Сост.: Н.И. Стрекозов, О.Ю. Осадчая, О.А. Пешина; ГНУ ВИЖ Россельхозакадемии. – Дубровицы, 2012. – С. 126-139.
4. Анискин И.А., Буряков Н.П. Продуктивность, баланс азота и биохимические показатели крови у коров при включении в рацион разного уровня ферментированного рапса // Аграрный вестник Нечерноземья. – 2024. – № 1 (13). – С. 43-50.
5. Анищенко А.Н. О направлениях активизации инновационных процессов в молочном скотоводстве региона // Проблемы развития территории. – 2017. – № 2 (88). – С. 192-205.
6. Аристов А.В., Есаулова Л.А. Оптимизация уровня сырого протеина в рационах высокопродуктивных дойных коров // Теория и практика инновационных технологий в АПК: Материалы Национальной научно-практической конференции, Воронеж, 21-25 марта 2022 г. – Воронеж:

Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2022. – Ч. VIII. – С. 9-12.

7. Архипов А.В., Торопова Л.В. Высококачественные корма – основа успеха в молочном скотоводстве // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения «Брянская государственная сельскохозяйственная академия». – 2010. – № 3. – С. 3-22.

8. Баранова И. Оптимизируем структуру кормосмеси // Животноводство России. – 2020. – № 12. – С. 50-53.

9. Бахарева С. О. Экструдированная рожь в кормлении лактирующих коров // Студенческая наука – взгляд в будущее: Материалы XV Всероссийской студенческой научной конференции, Красноярск, 26-27 марта 2020 г. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет. – 2020. – Ч. 1. – С. 305-307.

10. Березин А.С. Повышение норм протеинового питания молочных коров-первотелок в начале лактации // Теоретические и прикладные проблемы современной науки и образования: Материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 24 мая 2021 г. – Курск: Индивидуальный предприниматель Бескровный Александр Васильевич, 2021. – Т. 1. – С. 96-102.

11. Березкина Г.Ю., Стрелков И.В. Продуктивность коров-первотелок и технологические свойства молока при использовании в рационах льняного и рапсового жмыхов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2021. – № 3 (188). – С. 47-60.

12. Благов Д.А., Миронова И.В., Торжков Н.И., Нигматьянов А.А. Учет протеиновой питательности в рационах крупного рогатого скота // Молочное и мясное скотоводство. – 2020. – № 2. – С. 29-33.

13. Боголюбова Н.В., Зайцев В.В., Шаламова С.А. и др. Регуляция рубцового пищеварения у молочных коров // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 6 (80). – С. 214-216.

14. Боголюбова Н.В., Рыков Р.А. Биохимический статус организма молочных коров и молодняка крупного рогатого скота с использованием в

питании энергетических и фитобиотических компонентов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2019. – № 3 (239). – С. 44-50.

15. Букатина М.В. Биохимические показатели сыворотки крови коров в зависимости от физиологического состояния // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства: Материалы Международной научно-практической конференции, Йошкар-Ола, 23-24 марта 2023 г. – Йошкар-Ола: Марийский государственный университет, 2023. – Вып. XXV. – С. 594-596.

16. Булгакова Г. Роль протеина в рационе КРС // Комбикорма. – 2014. – № 1. – С. 68-70.

17. Буряков Н.П. Кормление высокопродуктивного молочного скота: Монография. – М.: Проспект, 2009. – 416 с.

18. Буряков Н.П., Алёшин Д.Е. Молочная продуктивность и баланс азота у коров при разном уровне зерна люпина в составе комбикормов // Зоотехния. – 2018. – № 1. – С. 16-20.

19. Буряков Н.П., Бурякова М.А., Алёшин Д.Е. Использование отечественного белкового концентрата в кормлении лактирующих коров // Материалы Международной научно-практической конференции «Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса, посвященной памяти академика РАН В.П. Зволинского и 30-летию создания ФГБНУ «ПАФНЦ РАН». – с. Солёное Займище, 2021.

20. Буряков Н.П., Бурякова М.А., Гришакин Ю.Н. Влияние дифференцированного скармливания концентрированных кормов на молочную продуктивность коров // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2007. – № 3. – С. 44-49.

21. Буряков Н.П., Бурякова М.А., Загарин А.Ю., Алешин Д.Е. Эффективность применения витаминно-минеральной кормовой добавки в кормлении высокопродуктивного скота молочного направления продуктивности // Зоотехния. – 2022. – № 1. – С. 7-12.

22. Буряков Н.П., Бурякова М.А., Заикина А.С. и др. Белковый концентрат и продуктивность // Сельскохозяйственные вести. – 2019. – № 2. – С. 56-57.
23. Буряков Н.П., Бурякова М.А., Заикина А.С. и др. Белковый концентрат «Агро-Матик» в кормлении лактирующих коров // Аграрная наука на современном этапе: состояние, проблемы, перспективы: Материалы III научно-практической конференции с международным участием, Вологда-Молочное, 28 февраля 2020 г. – Вологда-Молочное: Вологодский научный центр Российской академии наук. – 2020. – С. 109-113.
24. Буряков Н.П., Бурякова М.А., Заикина А.С. и др. Белковый концентрат в кормлении высокопродуктивных лактирующих коров // Материалы Международной научно-практической конференции «Молекулярно-генетические технологии для анализа экспрессии генов продуктивности и устойчивости к заболеваниям животных», Москва, 21-22 ноября 2019 г. – Москва: Сельскохозяйственные технологии, 2019. – С. 225-235.
25. Буряков Н.П., Бурякова М.А., Заикина А.С. и др. Влияние белкового концентрата на продуктивность и переваримость питательных веществ рационов коров // Зыкинские чтения: Материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной памяти доктора медицинских наук, профессора Л.Ф. Зыкина / Под ред. О.С. Ларионовой, И.А. Сазоновой. – Саратов: Саратовский ГАУ, 2020. – С. 35-41.
26. Буряков Н.П., Заболотнов Л.А., Панин И.Г. и др. Методы оптимизации кормления коров / Н.П. Буряков, Л.А. Заболотнов, И.Г. Панин, А. Сырьев // Животноводство России. – 2012. – № 9. – С. 55-58.
27. Буряков Н.П., Лаптев Г.Ю., Бурякова М.А. и др. Особенности формирования бактериального сообщества рубца и биохимический статус организма коров в зависимости от источника протеина // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2021. – № 12.
28. Василевский Н.В. Управление питанием с учетом вариабельности

физиологических параметров животных (концепция) // Проблемы биологии продуктивности животных. – 2015. – № 2. – С. 67-79.

29. Великанов В.В., Марусич А.Г., Суденкова Е.Н. Влияние оптимизации кормления лактирующих коров на биохимические показатели крови и состав молока // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2021. – № 1 (40). – С. 3-9.

30. Воробьева С.Л., Берёзкина Г.Ю., Кислякова Е.М. и др. Современные источники протеина и сахара в кормлении крупного рогатого скота: Монография / С.Л. Воробьева, Г.Ю. Берёзкина, Е.М. Кислякова, Е.Н. Мартынова. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. – 168 с.

31. Воронова И.В., Игнатьева Н.Л., Немцева Е.Ю. Использование пивной дробины как источника протеина в рационах дойных коров // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 1 (16). – С. 42-46.

32. Воронова И.В., Игнатьева Н.Л., Немцева Е.Ю. Современные аспекты кормления молочных коров // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 1 (53). – С. 164-169.

33. Габидова А.Э., Галынкин В.А. Интеграция организмов в биосфере // Наука и мир. – 2019. – № 7-1 (71). – С. 13-23.

34. Гамко Л.Н., Лемеш Е.А., Кубышкин А.В., Будникова О.Н. Влияние качества кормов на продуктивность дойных коров с высоким генетическим потенциалом // Вестник ФГОУ ВПО Брянская ГСХА. – 2020. – № 2 (78). – С. 24-27.

35. Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Подольников В.Е. Использование протеина, поступившего из кормосмеси и переход его фракций в молоко лактирующих коров // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства: Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Брянск, 26-27 мая 2022 г. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2022. – С. 174-177.

36. Гамко Л.Н., Менякина А.Г., Подольников В.Е. Стратегия кормления лактирующих коров в период раздоя в условиях сельскохозяйственных предприятий // Вестник ФГОУ ВПО Брянская ГСХА. – 2021. – № 3 (85). – С. 21-26.
37. Глухов Д. Эффективное использование протеина в рационах для коров // Животноводство России. – 2020. – № 12. – С. 49-54.
38. Головин А.В. Нормирование рационов молочных коров по нераспадаемому протеину белковыми добавками растительного происхождения // Аграрная наука. – 2024. – № 1 (8). – С. 67-73.
39. Голодяева М.С. Гепатоз у коров-первотелок: диагностика и профилактика: Дис. ... канд. ветеринар. наук / ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины. – Санкт-Петербург, 2021. – 135 с.
40. Гречишников В., Панин А., Михальчук Е. и др. Моделирование рубцовой микробиоты для оптимизации усвоения НДК // Эффективное животноводство. – 2023. – № 1 (183). – С. 33-36.
41. Грушкин А.Г., Шевелёв Н.С. О морфофункциональных особенностях микробиоты рубца жвачных животных и роли целлюлозолитических бактерий в рубцовом пищеварении // Сельскохозяйственная биология. – 2008. – № 2. – С. 12-19.
42. Грушкин А.Г., Шемораков А.В. Процессы образования и всасывания ЛЖК в рубце овец и их влияние на размеры эпителиального слоя // Известия ТСХА. – 1998. – № 2. – С. 185.
43. Десятов О.А., Пыхтина Л.А., Исайчев В.А. Показатели рубцового пищеварения, продуктивности и качества молока коров на фоне применения в их рационах сорбционно-пробиотической добавки Биопиннулар // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2022. – № 3 (59). – С. 225-230.
44. Дуборезов В.М. Кормление молочных коров по детализированным нормам // Молочное и мясное скотоводство. – 2020. – № 4. – С. 52-54.

45. Дулепинских Л.Н. Применение защищенного белка в рационе лактирующих коров // Агротехнологии XXI века: стратегия развития, технологии и инновации: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Пермь, 16-18 ноября 2021 г. / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д. Н. Прянишникова». – Пермь: ИПЦ Прокрость, 2021. – С. 147-150.
46. Евдокимова М.Д., Виноградова А.В. Выбор условий проведения экспериментов по оптимизации режима выращивания кормовых дрожжей // Химия. Экология. Урбанистика. – 2019. – № 1. – С. 382-386.
47. Ежегодник по полеменной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации. – Москва: Изд-во ФГБНУ ВНИИплем, 2024.
48. Зеленина О.В. Оценка обмена веществ лактирующих коров по биохимическим показателям // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: Сборник трудов по материалам Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора биологических наук, профессора, заслуженного работника высшей школы РФ, почетного работника высшего профессионального образования РФ, почетного гражданина Брянской области Егора Павловича Ващекина, Брянск, 25 января 2022 г. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2022. – Ч. 1. – С. 91-94.
49. Зубкова А.С., Давыдова М.Н. Влияние организации кормления коров на качественный состав молока животных // Научный журнал молодых ученых. – 2019. – № 3 (16). – С. 9-11.
50. Зюзина О.В. Биотехнологические приемы в переработке отходов предприятий АПК // Материалы Международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 235-238.
51. Исакова М.Н., Ряпосова М.В., Мымрин С.В., Сивкова У.В. Определение мочевины в молоке высокопродуктивных коров -

прогностический маркер развития мастита // Животноводство и кормопроизводство. – 2021. – Т. 104, № 3. – С. 147-154.

52. Ёылдырым Е.А., Ильина Л.А., Новикова Н. и др. Нормы содержания микроорганизмов в ЖКТ животных и птицы // Комбикорма. – 2019. – № 10. – С. 70-74.

53. Калмагамбетов М.Б., Баймуканов А.Д., Буряков Н.П., Орынбасар С. и др. Анализ и оптимизация рационов лактирующих коров // Вестник Тувинского государственного университета. Естественные и сельскохозяйственные науки. – 2020. – № 3 (62). – С. 40-55.

54. Каничева И.В. Формирование микробиоценоза в анатомических структурах толстого отдела кишечника у ягнят романовской породы в раннем постнатальном онтогенезе: Дисс. ... канд. ветеринар. наук. – Брянск, 2019. – 202 с.

55. Карандаев А.С., Гоняев В.А. Можно ли поднять жирность молока? // Аграрная наука. – 2019. – № 1. – С. 34-36.

56. Карташова В. Россия – в числе ведущих производителей молока // Животноводство России. – 2023. – № 9. – С. 32-35.

57. Кирилов М.П., Виноградов В.Н., Некрасов Р.В. и др. Переваримость и использование питательных веществ высокопродуктивными коровами при скармливании МЭК СХ-4 // Зоотехния. – 2008. – № 9. – С. 8-10.

58. Климентова Е.Г., Каменек Л.К., Купцова А.А. Особенности микробиоты толстого кишечника теплокровных животных при дисбактериозе, обусловленном действием дельта-эндотоксина *Bacillus thuringiensis* // Научные ведомости Белгородского государственного университета. – Белгород, 2011. – № 3 (98). – Вып. 14. – С. 76-83.

59. Козина Е.А. Новые технологии в кормлении крупного рогатого скота // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: Материалы Международной научно-практической конференции, Красноярск, 21-23 апреля 2020 г. / Отв. за вып.: В.Л. Бопп, Сорокатыя Е.И. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2020. Ч. 2. – С. 316-

319.

60. Коломиец С.А. Анализ энергетического обмена в организме высокопродуктивных коров // Эффективное животноводство. – 2023. – № 3 (185). – С. 62-66.

61. Коломиец С.А. Пировиноградная кислота как критерий оценки углеводного обмена высокопродуктивных коров // Эффективное животноводство. – 2023. – № 6 (188). – С. 66-68.

62. Коняев Н.В., Трубников В.Н. Тенденции развития комбикормового производства // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 9. – С. 140-146.

63. Костомахин Н.М. Травяная мука: Монография. – Saarbrücken: LAP LAMBERT, 2014. – 92 с.

64. Костомахин Н.М., Горелик О.В., Неверова О.П. и др. Продуктивные качества коров при различных технологиях содержания // Главный зоотехник. – 2020. – № 10 (207). – С. 27-34.

65. Кутин Д.Д., Симонова А.Д. Показатели оценки иммунологического статуса коров, в кормлении которых используются премиксы, способствующие снижению объема выделения крс метана в окружающую среду // Символ науки. – 2023. – № 7-1. – С. 22-23

66. Ланцов А.В., Лебедев С.Г., Минаков В.Н. и др. Влияние кормового концентрата на молочную продуктивность коров // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена Знак Почета государственная академия ветеринарной медицины». – 2020. – Т. 56, № 1. – С. 113-116.

67. Лаптев Г.Ю., Ильина Л., Солдатова В. Микробиом рубца жвачных: современные представления // Животноводство России. – 2018. – № 10. – С. 38-42.

68. Лаптев Г.Ю., Йылдырым Е., Ильина Л.А. Микробиом рубца – основа здоровья коров // Животноводство России. – 2020. – № 4. – С. 42-45.

69. Лаптев Г.Ю., Йылдырым Е., Ильина Л.А. Результаты исследования микробиома рубца в связи со здоровьем и продуктивностью

крупного рогатого скота // Аграрная наука на современном этапе: состояние, проблемы, перспективы: Сборник трудов. – Вологда: ВолНЦ РАН, 2020. – С. 165-172.

70. Лашкова Т.Б., Петрова Г.В. Отходы кожевенного производства как источник протеина в кормлении КРС // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Курганской области. – 2018. – С. 534-538.

71. Лебедев С.В., Губайдуллина Э.З., Шейда Е.В., В.В. Гречкина Обмен (синтез и усвоение) аминокислот в пищеварительном тракте крупного рогатого скота при использовании в рационе различных по ингредиентному составу кормов // Аграрный научный журнал. – 2019. – № 4. – С. 54-57.

72. Левкина О.В. Оценка конкурентоспособности соевого шрота при использовании его в рационах различных видов сельскохозяйственных животных и птицы // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 1. – С. 28-33.

73. Лемешевский В.О., Натынчик Т.М., Курепин А.А. и др. Активность процессов пищеварения в рубце у бычков при различном качестве белка // Вестник Полесского государственного университета. Серия природоведческих наук. – 2016. – № 1. – С. 28-33.

74. Луговой М.М., Азарнова Т.О., Подольников В.Е., Луговая И.С. Значимость поддержания водородного показателя в организме коров для профилактики метаболических нарушений и повышения молочной продуктивности // Аграрная Россия. – 2019. – № 12. – С. 3-7.

75. Лютых О. Формула продуктивного рациона КРС // Эффективное животноводство. – 2020. – № 3 (160). – С. 62-67.

76. Мартынов В.А., Ломова Т.Г. Роль энергопротеиновой добавки в кормлении лактирующих коров // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2022. – С. 147-152.

77. Марынич А.П., Абилов Б.Т., Семенов В.В. и др. Продуктивность дойных коров при включении в рационы углеводно-протеиновых кормовых

добавок // Сельскохозяйственный журнал. – 2022. – № 1 (15). – С. 58-68.

78. Медведев И.К., Матющенко П.В. Метаболизм липидов у крупного рогатого скота в связи с лактацией // Сельскохозяйственные животные. Физиологические и биохимические параметры организма. – Боровск: ВНИИФБиП сельскохозяйственных животных, 2002. – С. 86-97.

79. Милованов И.Ю., Чуприна Е.Г., Размочаев Е.А., Юрина Н.А. Эффективность использования кормового продукта passpro Balance в кормлении лактирующих коров // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2019. – Т. 8, № 2. – С. 207-212.

80. Мкртчян Г.В., Бойко М.Д. Связь между биохимическими показателями крови и показателей молочной продуктивности у коров в группах с разным уровнем продуктивности // Международный научно-исследовательский журнал. – 2023. – № 8 (134). – 357-360.

81. Морозов В.А., Охохонина Е.Н., Булыгина Е.Н. Зоотехнический анализ и оценка питательности кормов, используемых в кормлении высокопродуктивных коров // Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК: Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Курган, 27 февраля 2020 г. / Под общ. ред. И.Н. Миколайчика. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2020. – С. 540-544.

82. Мошкина С.В., Козлов А.С. Переваримость питательных веществ рационов у коров в зависимости от уровня и качества клетчатки // Зоотехния. – 2009. – № 12. – С. 7-8.

83. Некрасов Р.В., Головин А.В., Махаев Е.А. и др. Нормы потребностей молочного скота и свиней в питательных веществах: Монография. – Москва, 2018. – 290 с.

84. Никулина Н.Б., Байдак Е.В. Оценка физиологического состояния лактирующих коров разного возраста // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022.

– Т. 251, № 3. – С. 188-194.

85. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: Справочное пособие / Под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Дубровицы: Изд-во ВИЖ им. Л.К. Эрнста, 2003. – 456 с.

86. Нормы содержания микрофлоры в рубце крупного рогатого скота: Методические рекомендации / Г.Ю. Лаптев, Н.И. Новикова, Л.А. Ильина и др. – СПб.: Биотроф, 2016. – 46 с.

87. Овчарова А.Н., Лифанова Я.В., Крапивина Е.В., Петраков Е.С. Особенности использования лактобацилл при сформировавшейся микрофлоре кишечника у телят // Биотехнология: достижения и перспективы развития: Сборник материалов I Международной научно-практической конференции, Пинск, 25-26 сентября 2014 г. – Пинск: Полесский государственный университет, 2014. – С. 96-100.

88. Омурзакова Н.Т., Курманбекова Г.Т., Бейшеналиева С.Т. и др. Активность тканевых ферментов у коров (*Bos taurus*) и яков (*Bos grunniens*), содержащихся в разных экологических условиях // Вестник Томского государственного университета. Биология. – 2018. – № 42. – С. 207-217.

89. Пенсильванское сито. Direct farm: Официальный сайт. – 2022. – URL: <https://direct.farm/post/pensilvanskoye-sito-563> (дата обращения: 01.04.2024).

90. Петрова М.Ю., Акифьева Г.Е., Косарева Н.А. Зависимость молочной продуктивности коров красной степной породы от сбалансированности рационов // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2021. – № 4. – С. 50-156.

91. Петросян Н.С., Ляховка Д.Р. Роль аминокислот в рационах крупного рогатого скота // Новые импульсы развития: вопросы научных исследований. – 2021. – № 2. – С. 123-126.

92. Прокофьева А.А., Быков А.В., Кван О.В. Белковые отходы как альтернативные источники белка в рационе // Животноводство и

кормопроизводство. – 2023. – Т. 106, № 2. – С. 112-126.

93. Раджабов Ф.М., Шамсов Э.С., Каримзода М.Т. и др. Влияние использования разных жмыхов в комбикормах в кормлении лактирующих коров // Аграрный вестник Приморья. – 2020. – № 1 (17). – С. 31-36.

94. Радчиков В.Ф., Кот А.Н., Натынчик Т.М. Влияние скармливания молодняку крупного рогатого скота высокобелковых кормов с «защищенным» протеином // Перспективные аграрные и пищевые инновации: Материалы Международной научно-практической конференции, Волгоград, 6-7 июня 2019 г. / Под общ. ред. И.Ф. Горлова. – Волгоград: Общество с ограниченной ответственностью «СФЕРА», 2019. – Ч. 1. – С. 41-46.

95. Радчиков В.Ф., Цай В.П., Бесараб Г.В. и др. Кормление молодняка крупного рогатого скота с использованием местных источников протеина // Модернизация аграрного образования: Сборник научных трудов по материалам VII Международной научно-практической конференции, Томск, 14 декабря 2021 г. – Томск-Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета «Золотой колос», 2021. – С. 1102-1105.

96. Разумовский Н.П., Соболев Д.Т. Мочевина в молоке – индикатор полноценности кормления и здоровья коров // Наше сельское хозяйство. – 2020. – № 14 (238). – С. 37-43.

97. Рекомендации по детализированному кормлению молочного скота : Справочное пособие рассмотрено, одобрено и рекомендовано к публикации: Учёным советом ВИЖ им. Л.К. Эрнста. Протокол № 5 от 11 апреля 2016 г.; Секцией животноводства и племенного дела Научно-технического совета Минсельхоза России. Протокол № 11 от 1 июля 2016 г. / А. В. Головин, А. С. Аникин, Н. Г. Первов [и др.]. – Дубровицы : Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства имени академика Л.К. Эрнста, 2016. – 242 с.

98. Родионов Г.В., Олесюк А.П. Изменение показателей качества молока под воздействием ингибиторов // Доклады ТСХА (Москва, 3-5 декабря

2019 г.). – М.: Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020. – Вып. 292. – Ч. IV. – С. 498-502.

99. Родионов Г.В., Олесюк А.П., Колтинова Е.Я. и др. Полиэтиленовая упаковка с микрочастицами серебра и цинка, и ее влияние на качество молока // Известия вузов. Химия и химическая технология. – 2021. – № 3. – С. 82-91.

100. Рожкова-Тиминова И.О. Оптимизация кормовых рационов для лактирующих коров голштинской породы в условиях муссонного климата о. Сахалин // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 7 (172). – С. 114-120.

101. Рожнецов А.Л. Биохимический статус крови коров в зависимости от химического состава кормов // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – 2019. – № 21. – С. 306-309.

102. Рябых М.А. Качество молока определяется компонентами рациона дойных коров // Научный журнал молодых ученых. – 2023. – № 3 (33). – С.13-16.

103. Рядчиков В.Г., Тантави А.А. Незаменимые аминокислоты и их потребность у лактирующих коров // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2020. – № 9 (182). – С. 30-46.

104. Рядчиков В.Г., Шляхова О.Г., Тантави А., Комарова Н.С. Нормы потребности лактирующих коров в незаменимых аминокислотах // Эффективное животноводство. – 2019. – № 8 (156). – С. 24-27.

105. Рядчиков В.Г., Шляхова О.Г., Тантави А., Филева Н.С. Потребность лактирующих коров в незаменимых аминокислотах // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2019. – № 148. – С. 162-200.

106. Сайлер Л.М. Кормление коров в период лактации // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе: Сборник трудов LIX Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 30 ноября 2022 г. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022.

– С. 165-175.

107. Сеидова И.А. Физико-механические свойства комбикорма и его основных компонентов // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2022. – № 1 (45). – С. 139-146.

108. Сергеев И.В., Сычёва Л.В. Переваримость питательных веществ и использование азота в организме дойных коров, потреблявших травяную муку из левзеи сафлоровидной // Пермский аграрный вестник. – 2019. – № 3 (27). – С. 132-139.

109. Софронов В.Г., Сабиров С.Р., Данилова Н.И. и др. Влияние экструдированного энерго-протеинового корма на переваримость и усвояемость питательных веществ организмом дойных коров // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2018. – № 4. – С. 180-186.

110. Степанов И.С. Совершенствование лечебно-профилактических мероприятий при метаболических нарушениях у высокопродуктивных молочных коров голштинской породы: Дис. ... канд. ветеринар. наук. – Саратов, 2020. – 132 с.

111. Сыроватский М.В. Нетрадиционный источник нерасщепляемого протеина в кормлении высокопродуктивных лактирующих коров: Дис. ... канд. с.-х. наук. – Москва, 2017. – 143 с.

112. Сыроватский М.В., Топорова Л.В., Топорова И.В. Рыбная мука в рационах высокопродуктивных лактирующих коров // Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты: Сборник научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Нальчик, 4-5 февраля 2021 г. – Нальчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова». – 2021. – Ч. 2. – С. 249-251.

113. Сырцев А. Влияние пробиотика на биохимические показатели крови коров в период раздоя // Комбикорма. – 2019. – № 5. – С. 75-76.

114. Сысуев В.А., Василенко Т.Ф., Русаков Р.В. Проблемы развития

молочного животноводства в России и современные подходы к их решению // Достижения науки и техники АПК. – 2017. – № 3. – С. 20-24.

115. Сюсюра Д.А., Сорокин В.И. Управление воспроизводством крупного рогатого скота в хозяйствах Оренбуржья: технологические и экономические аспекты // Известия ОГАУ. – 2019. – № 6 (80). – С. 237-244.

116. Тарасенко Е.И., Себежко О.И., Ковалев А.В., Морозов И.Н. Изменчивость показателей азотистого обмена коров черно-пестрой породы в условиях Кузбасса // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: Сборник V Всероссийской (национальной) научной конференции, Новосибирск, 18 декабря 2020 г. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета «Золотой колос», 2020. – С. 256-259.

117. Требухов А.В. Нарушение липидного обмена у коров до и после отела // Достижения ветеринарной науки и практики: «Инновации и продовольственная безопасность» – 2019. – № 1 (23). – С. 67-70.

118. Уракова А.Е. Белковый концентрат в рационах дойных коров в первую фазу лактации // Пермский период: Сборник материалов VIII Международного научно-спортивного фестиваля курсантов и студентов образовательных организаций: В 3 т. Т. I (Пермь, 17-22 мая 2021 г.) / Сост.: А.И. Согрина. – Пермь: ФКОУ ВО Пермский институт ФСИН России, 2021. – С. 261-262.

119. Ухов М. О пенсильванских ситах и не только // Зоотехнику и ветеринару. – 2022. – № 7 (243). – С. 32-36.

120. Фаттахова З.Ф., Шакиров Ш.К., Шаяхметова Л.Н. Коррекция обмена веществ лактирующих коров путем регуляции уровня расщепляемости протеина кормов // Нива Татарстана. – 2019. – № 1-2. – С. 47-50.

121. Федорова З.Н. Белковые концентраты на основе люпина в рационе дойных коров в условиях Калининградской области // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2020. – № 4 (36). – С. 170-174.

122. Фоменко П.А., Богатырева Е.В. Белковые корма растительного

происхождения // Молочнохозяйственный вестник. – 2022. – № 4 (48). – С. – 125-138.

123. Функ И.А., Отт Е.Ф. Подбор пробиотических микроорганизмов в состав нового биопрепарата для сельскохозяйственных животных // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2023. – С. 302-308.

124. Хамидуллин И.Р., Галиуллин А.К., Тамимдаров Б.Ф. и др. Микробиоценоз рубца крупного рогатого скота в разные периоды содержания // Ученые записки Казанской ГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2015. – Т. 224, № 4. – С. 242-244.

125. Харитонов Е.Л., Березин А.С., Лысова Е.А. Влияние синхронизации распада в рубце углеводов и азотистых компонентов корма на состояние метаболизма и продуктивность у лактирующих коров // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2021. – № 3. – С. 82-91.

126. Харлап С.Ю., Павлова Я.С. Оценка эффективности использования коров разного возраста // Известия СПбГАУ. – 2019. – № 3 (56). – С. 87-93.

127. Худякова Н.А., Кожевникова И.С., Кондакова А.А. Мочевина молока крупного рогатого скота как маркер технологических свойств и сбалансированности рациона кормления // Вестник КрасГАУ. – 2023. – № 9 (198). – С. 132-138.

128. Цыганков Е.М., Менькова А.А., Андреев А.И. и др. Показатели рубцового пищеварения лактирующих коров при скармливании кормовой добавки NCG-N-карбамилглутамат // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2023. – № 2 (100). – С. 188-192.

129. Часовщикова М.А. Мочевина как индиктор обмена веществ у лактирующих коров // Аграрная наука в АПК: от идей к внедрению: Сборник Международной научно-практической конференции, Тюмень, 8-9 ноября 2023 г. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – Ч. 2. – С. 164-171 с.

130. Черкунов Н.А. Протеиновое питание высокопродуктивных коров

// Эффективное животноводство. – 2020. – № 3 (160). – С. 70.

131. Чечкенева А.С. Роль простейших в рубце жвачных животных // В мире научных открытий: Материалы VII Международной студенческой научной конференции, Ульяновск, 14-15 марта 2023 г. / Редкол.: И.И. Богданов и др. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2023. – С. 839-844.

132. Шеховцова Т.А., Наумова А.А., Козлов А.С. Особенности использования телками энергии рационов в зависимости от возраста и условий кормления // Вестник ОрелГАУ. – 2011. – № 1. – С. 26-28.

Издания стран СНГ

133. Летунович Е.В., Яцко Н.А. Использование «защищенного» различными способами протеина корма при кормлении коров // Зоотехническая наука Беларуси. – 2012. – Т. 47, № 2. – С. 148-163.

134. Нормальная микрофлора организма животных / Институт радиобиологии НАН Беларуси. – 2016. – URL: <https://www.irb.basnet.by/ru/normalnaya-mikroflora-organizma-zhivotnykh/> (дата обращения 01.10.2024).

135. Сучкова И.В., Карелин В.В., Линник Л.М. и др. Эффективность применения комбикормов с высоким содержанием протеина в кормлении лактирующих коров // Зоотехническая наука Беларуси. – 2019. – Т. 54, № 2. – С. 104-113.

136. Яцко Н.А., Разумовский Н.П., Соболев Д.Т. Влияние фракционного состава протеина на продуктивность коров // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2019. – № 2. – С. 124-127.

Международные издания

137. A saccharolytic butyrate-producer within the family Lachnospiraceae / J. Syst. Evol, Haas K.N., Blanchard, J.L. Kineothrix // Microbiol. – 2017. – Vol. 67. – Pp. 402-410.

138. Addo F., Gervais R., Ominski K. et al. Comparing dehulled hemp meal and canola meal as a protein supplement for lactating dairy cows // J Dairy Sci.

– 2023. – Vol. 106 (12). – Pp. 8670-8683.

139. Ayers A., Ziegler S.E., Darby H.M. et al. Assessment of dietary protein supplementation on milk productivity of commercial organic dairy farms during the grazing season // *Journal of Dairy Science*. – 2022 – Vol. 105, Iss. 2. – Pp. 1099-1114.

140. Brutti D.D., Canozzi M.E.A., Sartori E.D. et al. Effects of the use of tannins on the ruminal fermentation of cattle: A meta-analysis and meta-regression // *Animal Feed Science and Technology*. – 2023. – Vol. 306.

141. Burk D. Pectin-fermenting Bacteria Isolated from the Bovine Rumen // *Journal of bacteriology*. – 1969. – P. 189.

142. Caio S. Takiya, Rodrigo G. Chesini, A. Carolina de Freitas et al. Dietary supplementation with live or autolyzed yeast: Effects on performance, nutrient digestibility, and ruminal fermentation in dairy cows // *Journal of Dairy Science* (available online). – 2024. – Pp. 1-15.

143. Cantet Juan M., Yu Zhantao, Tucker Heather A., Ríus Agustín G. A cinnamaldehyde feed additive improved feed use-efficiency in lactating dairy cows // *Livestock Science*. – 2023. – Vol. 272.

144. Cattaneo L., Lopreiato V., Piccioli-Cappelli F. et al. Effect of supplementing live *Saccharomyces cerevisiae* yeast on performance, rumen function, and metabolism during the transition period in Holstein dairy cow // *Journal of Dairy Science*. – 2023. – Vol. 106, Iss. 6. – Pp. 4353-4365.

145. Charles J. Newbold, Gabriel de la Fuente, Gabriel de la Fuente et al. REVIEW article: *Front. Microbiol* // *Systems Microbiology*. – 2015. – Vol. 6.

146. Chen L., Shen Y., Wang C. et al. *Megasphaera elsdenii* lactate degradation pattern shifts in rumen acidosis models // *Front. Microbiol*. – 2019. – Vol. 10. – P. 162.

147. Corea E.E., Castro-Montoya J., Mendoza M.V. et al. Effect of forage source and dietary rumen-undegradable protein on nutrient use and growth in dairy heifers // *Animal Feed Science and Technology*. – 2020. – Vol. 269.

148. Deusch S., A. Camarinha-Silva J., Conrad U. et al. A structural and

functional elucidation of the rumen microbiome influenced by various diets and microenvironments // *Front. Microbiol.* – 2017. – Vol. 8. – Pp. 1605.

149. Dev Soumyabrata, Wang Hewei, Nwosu Chidozie Shamrock et al. A predictive analytics approach for stroke prediction using machine learning and neural networks // *Healthcare Analytics.* – 2022. – Vol. 2. – Pp. 1-9.

150. Erfani H., Ghorbani G.R., Hashemzadeh F. et al. Effects of complete substitution of dietary grain and protein sources with by-products on the production performance of mid-lactation dairy cows fed diets based on barley silage under heat-stress conditions // *Journal of Dairy Science.* 2024. – Vol. 107, Iss. 4. – Pp. 1993-2010.

151. Fessenden S.W., Ross D.A., Block E., Van Amburgh M.E. Comparison of milk production, intake, and total-tract nutrient digestion in lactating dairy cattle fed diets containing either wheat middlings and urea, commercial fermentation by-product, or rumen-protected soybean meal // *Journal of Dairy Science.* – 2020. – Vol. 103, Iss. 6. – Pp. 5090-5101.

152. Firkins J.L., Mitchell K.E. Firkins J.L. Invited review: Rumen modifiers in today's dairy rations // *Journal of Dairy Science.* – 2023 – Vol. 106, Iss. 5. – Pp. 3053-3071.

153. Gamonmas Dagaew, Sawitree Wongtangintharn, Rittikeard Prachumchai, Anusorn Cherdthong. Yfpdfybt cnfnmb // The effects of fermented cassava pulp with yeast waste and different roughage-to-concentrate ratios on ruminal fermentation, nutrient digestibility, and milk production in lactating cows. – 2023. – Vol. 9, Iss. 4. – Pp. 1-9.

154. Glatz-Hoppe J., Boldt A., Spiekens H. et al. Relationship between milk constituents from milk testing and health, feeding, and metabolic data of dairy cows // *Journal of Dairy Science.* – 2020. – Vol. 103, Iss.11. – Pp. 10175-10194.

155. Gutierrez-Botero M., Ross D.A., Van Amburgh M.E. Gutierrez-Botero M. Formulating diets for intestinal unavailable nitrogen using blood meal in high-producing dairy cattle // *Journal of Dairy Science.* – 2022. – Vol. 105, Iss. 7. – Pp. 5738-5746.

156. Halfen J., Carpinelli N., DelPino F.A.B. et al. Effects of yeast culture supplementation on lactation performance and rumen fermentation profile and microbial abundance in mid-lactation Holstein dairy cows // *Journal of Dairy Science*. – 2021. – Vol. 104, Iss. 11. – Pp. 11580-11592.
157. Hanigan M.D., Souza V.C., Martineau R. et al. A meta-analysis of the relationship between milk protein production and absorbed amino acids and digested energy in dairy cattle // *Journal of Dairy Science*. – 2024. – Vol. 107, Iss. 8. – Pp. 5587-5615.
158. Henrique Melo da Silva, André Soares de Oliveira Henrique Melo da Silva. A new protein requirement system for dairy cows // *Journal of Dairy Science*. – 2023. – Vol. 106, Iss. 3. – Pp. 1757-1772.
159. Jeon S., Lemosquet S., Toulemonde A.-C. et al. Sensitivity analysis of the INRA 2018 feeding system for ruminants by a one-at-a-time approach: Effects of dietary input variables on predictions of multiple responses of dairy cattle // *Journal of Dairy Science*. – 2024. – Vol. 107, Iss. 7. – Pp. 4558-4577.
160. Joaquín Hernández, José Luis Benedito, Angel Abuelo, Cristina Castillo. Ruminal acidosis in feedlot: from aetiology to prevention // *Sci. World J.* – 2014. – Vol. 12. – P. 702572.
161. Kand D., Castro-Montoya J., Selje-Assmann N., Dickhoefer U. The effects of rumen nitrogen balance on intake, nutrient digestibility, chewing activity, and milk yield and composition in dairy cows vary with dietary protein sources // *Journal of Dairy Science*. – 2021. – Vol. 4, Iss. 4. – Pp. 4236-4250.
162. Lai Z., Lin L., Zhang J., Mao S. Effects of high-grain diet feeding on mucosa-associated bacterial community and gene expression of tight junction proteins and inflammatory cytokines in the small intestine of dairy cattle // *Journal of Dairy Science*. – 2022. – Vol. 105, Iss. 8. – Pp. 6601-6615.
163. Lapierre H., Martineau R., Hanigan M.D., Ouellet D.R. Review: How the efficiency of utilization of essential amino acids can be applied in dairy cow nutrition // *Animal*. – 2023. – Vol. 17.
164. Laroche J.-P., Gervais R., Lapierre H. et al. Milk production and

efficiency of utilization of nitrogen, metabolizable protein, and amino acids are affected by protein and energy supplies in dairy cows fed alfalfa-based diets // *Journal of Dairy Science*. – 2022. – Vol. 105, Iss. 1. – Pp. 329-346.

165. Lima G.L., Bánkuti F.I., Damasceno J.C. et al. Factors influencing concentrate feeding: dairy farmers' perceptions of dairy production system characteristics and market relations // *Animal – Open Space*. – 2023. – Vol. 2.

166. Lluís Morey, Alex Bach, Daniel Sabrià et al Effectiveness of precision feeding in reducing N excretion in dairy cattle // *Animal Feed Science and Technology*. – 2023. – Vol. 304, Iss. 12.

167. Ma Y., Hou Y., Zhang et al. Decreasing environmental footprints of dairy production systems through optimization of feed rations and origins // *Journal of Cleaner Production*. – 2024.

168. Marcondes M.I., Provazi F.P., Silvestre T.A. et al. Protein requirements for pregnant dairy cows // *Journal of Dairy Science*. – 2023. – Vol. 106, Iss. 12. – Pp. 8821-8834.

169. Marshall C.J., Garrett K., Beck M.R. et al. Differences in the microbial community abundances of dairy cattle divergent for milk urea nitrogen and their potential implications // *Applied Animal Science*. – 2022. – Vol. 138. – Pp. 62-69.

170. Masoumeh Niazifar, Maghsoud Besharati, Muhammad Jabbar et al. Slow-release non-protein nitrogen sources in animal nutrition: A review // *Maximilian Lackner, Heliyon*. – 2024 – Vol. 10, Iss. 13.

171. Navid Ghavi Hossein-Zadeh, Mehrnaz Ardalan Hossein-Zadeh N. G. Milk urea nitrogen is genetically associated with production and reproduction performance of dairy cows: A meta-analysis // *Livestock Science*. – 2024. – Vol. 283.

172. Nichols K., Dijkstra J., Breuer M.J.H. et al. Essential amino acid profile of supplemental metabolizable protein affects mammary gland metabolism and whole-body glucose kinetics in dairy cattle // *Journal of Dairy Science*. – 2022. – Vol. 105, Iss. 9. – Pp. 7354-7372.

173. Nichols K., Rauch R., Lippens L. et al. Dose response to postruminal

urea in lactating dairy cattle // *Journal of Dairy Science*. – 2023. – Vol. 106, Iss. 12. – Pp. 8694-8709.

174. Nichols K., Wever N., Rolland M., Dijkstra J. Effect of source and frequency of rumen-protected protein supplementation on mammary gland amino acid metabolism and nitrogen balance of dairy cattle // *Journal of Dairy Science*. – 2024. – Vol. 107, Iss. 9. – Pp. 6797-6816.

175. Pablo Pinedo, Pedro Melendez. Liver Disorders Associated with Metabolic Imbalances in Dairy Cows // *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*. – 2022. – Vol. 38, Iss. 3. – Pp. 433-446.

176. Pekka Huhtanen, Seppo Ahvenjärvi. Review: Problems in determining metabolisable protein value of dairy cow diets and the impact on protein feeding // *Animal*. – 2022. – Vol. 16.

177. Rainer Rauch, Javier Martín-Tereso, Jean-Baptiste Daniel, Jan Dijkstra Dietary protein oscillation: Effects on feed intake, lactation performance, and milk nitrogen efficiency in lactating dairy cows // *Journal of Dairy Science*. – 2021. – Vol. 104. – Pp. 10714-10726.

178. Räisänen S.E., Lage C.F.A., Zhou C. et al. Lactational performance and plasma and muscle amino acid concentrations in dairy cows fed diets supplying 2 levels of digestible histidine and metabolizable protein // *Journal of Dairy Science*. – 2022. – Vol. 105, Iss. 1. – Pp. 170-187.

179. Richards A.T., Knapp J.R., Summer P. et al. Bioavailability of a novel rumen protected methionine supplement and its effect on milk production and body composition in dairy cows // *Animal Feed Science and Technology*. – 2023. – Vol. 304. – Pp. 1-12.

180. Rouillé B., Jost J., Faça B. et al. Evaluating net energy and protein feed conversion efficiency for dairy ruminant systems in France // *Livestock Science*. – 2023. – Vol. 269. – Pp. 1-9.

181. Sabine Schrade, Kerstin Zeyer, Joachim Mohn, Michael Zähler Effect of diets with different crude protein levels on ammonia and greenhouse gas emissions from a naturally ventilated dairy housing // *Science of The Total*

Environment. – 2023. – Vol. 896.

182. Sadri H., Ghaffari M.H., Sauerwein H. Sadri H. Invited review: Muscle protein breakdown and its assessment in periparturient dairy cows // *Journal of Dairy Science*. 2023. – Vol. 106, Iss. 2. – Pp. 822-842.

183. Sanne van Gastelen, Eline E.A. Burgers, Jan Dijkstra et al. Long-term effects of 3-nitrooxypropanol on methane emission and milk production characteristics in Holstein-Friesian dairy cows // *Journal of Dairy Science*. – 2024. – Vol. 107, Iss. 8. – Pp. 5556-5573.

184. Sara M. Tondini, Ali R. Bayat, Hajer Khelil-Arfa et al. Effect of a blend of cinnamaldehyde, eugenol and capsicum oleoresin on methane emission and lactation performance of Nordic Red dairy cows fed grass silage-based diets // *Livestock Science*. – 2024. – Vol. 284.

185. Schlabitiz C., Neutzling Lehn D., Fernanda C. A review of *Saccharomyces cerevisiae* and the applications of its byproducts in dairy cattle feed: Trends in the use of residual brewer's yeast. Volken de Souza // *Journal of Cleaner Production* . – 2022. – Vol. 332. – Pp. 187-201.

186. Seleem M.S., Wu Z.H., Xing C.Q. et al. Effects of rumen-encapsulated methionine and lysine supplementation and low dietary protein on nitrogen efficiency and lactation performance of dairy cows // *Journal of Dairy Science*. – 2024. – Vol. 107, Iss. 4. – Pp. 2087-2098.

187. Taner Sar, Sharareh Harirchi, Mohaddaseh Ramezani et al. Potential utilization of dairy industries by-products and wastes through microbial processes: a critical review // *Science of The Total Environment*. – 2022. – Vol. 810. – Pp. 1-18.

188. Zang Y., Ji P., Morrison S.Y. et al. Reducing metabolizable protein supply: Effects on milk production, blood metabolites, and health in early-lactation dairy cows // *Journal of Dairy Science*. – 2021. – Vol. 104, Iss. 12. – Pp. 12443-12458.

189. Zang Y., Silva L.H.P., Geng Y.C. et al. Dietary starch level and rumen-protected methionine, lysine, and histidine: Effects on milk yield, nitrogen, and

energy utilization in dairy cows fed diets low in metabolizable protein // Journal of Dairy Science. – 2021. – Vol. 104, Iss. 9. – Pp. 9784-9800.

ПРИЛОЖЕНИЯ

**Состав комбикормов для рационов в разные периоды лактации при учете показателей
молочной продуктивности, кг**

Наименование	Состав комбикормов для коров с продуктивностью 35 кг молока (0-21 сут. после отела)			Состав комбикормов для коров с продуктивностью 39 кг молока (22-122 сут. после отела)			Состав комбикормов для коров с продуктивностью 30 кг молока (123-200 сут. после отела)			Состав комбикормов для коров с продуктивностью 20 кг молока (201-305 сут. после отела)		
	Контроль	Опытная 1	Опытная 2	Контроль	Опытная 1	Опытная 2	Контроль	Опытная 1	Опытная 2	Контроль	Опытная 1	Опытная 2
Свекловичный сухой жом	0,5	0,35	0,2	0,7	0,4	0,2	0,3	0,2	0,1	—	—	—
Размол кукурузы	4,7	5,3	5,4	5,8	6,1	6,9	5,6	5,7	5,8	4,3	4,35	4,4
Размол ячменя	1,8	1,05	0,8	1,4	1,1	0,2	0,7	0,4	0,1	0,8	0,45	0,1
Подсолнечный шрот	0,4	0,2	—	0,5	0,3	0,1	1,1	0,9	0,7	0,8	0,6	0,4
Рапсовый шрот	0,3	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	—	—	—
Соевый шрот	0,3	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	—	—	—	—	—	—
Глицерин сухой	0,25	0,25	0,25	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Премикс	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,13	0,13	0,13	0,10	0,10	0,10
Мел кормовой	0,05	0,05	0,05	0,12	0,12	0,12	—	—	—	—	—	—
Монокальций фосфат кормовой	0,20	0,2	0,2	0,15	0,15	0,15	0,12	0,12	0,12	—	—	—
Динатрийфосфат кормовой	0,07	0,07	0,07	0,12	0,12	0,12	0,05	0,05	0,05	0,17	0,17	0,17
Белковый концентрат «Белкофф»	1,6	1,6	1,6	2,0	2,0	2,0	0,7	0,7	0,7	0,15	0,15	0,15
Кормовая добавка «Новотан 50»	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Кормовое средство «Винасса»	—	0,5	1,0	—	0,5	1,0	—	0,5	1,0	—	0,5	1,0
Вес комбикорма	10,34	10,34	10,34	12,16	12,16	12,16	9,32	9,32	9,32	6,34	6,34	6,34

Состав комбикормов в разные периоды лактации при учете показателей молочной продуктивности, %

Наименование	Состав комбикормов для коров с продуктивностью 35 кг молока (0-21 сут. после отела)			Состав комбикормов для коров с продуктивностью 39 кг молока (22-122 сут. после отела)			Состав комбикормов для коров с продуктивностью 30 кг молока (123-200 сут. после отела)			Состав комбикормов для коров с продуктивностью 20 кг молока (201-305 сут. после отела)		
	Контрольная	Опытная 1	Опытная 2	Контрольная	Опытная 1	Опытная 2	Контрольная	Опытная 1	Опытная 2	Контроль	Опытная 1	Опытная 2
Размол кукурузы	45,46	51,26	52,22	47,70	50,16	56,74	60,09	61,16	62,23	67,82	68,61	69,40
Размол ячменя	17,41	10,16	7,74	11,51	9,05	1,65	7,51	4,29	1,07	12,62	7,10	1,58
Свекловичный жом сухой	4,84	3,39	1,93	5,76	3,29	1,65	3,22	2,15	1,07	—	—	—
Глицерин сухой	2,42			—	—	—	—	—	—	—	—	—
Подсолнечный шрот	3,87	1,93	—	4,11	2,47	0,82	11,80	9,66	7,51	12,62	9,46	6,31
Рапсовый шрот	2,90			4,93			6,44			—	—	—
Соевый шрот	2,90			4,93			—			—	—	—
Премикс	1,45			1,23			1,40			1,58		
Мел кормовой	0,48			0,99			—			—	—	—
Монокальций фосфат кормовой	1,93			1,23			1,29			—	—	—
Динатрийфосфат кормовой	0,68			0,99			0,54			2,68		
Белковый концентрат «Белкофф»	15,47			16,45			7,51			2,37		
Кормовая добавка «Новотан 50»	0,19			0,16			0,22			0,32		
Кормовое средство «Винасса»	—	4,84	9,67	—	4,11	8,22	—	5,37	10,73	—	7,89	15,77

**Питательность комбикормов в разные периоды лактации при учете показателей
молочной продуктивности в 1 кг**

Наименование	Питательность комбикормов для коров с продуктивностью 35 кг молока (0-21 сут. после отёла)			Питательность комбикормов для коров с продуктивностью 39 кг молока (22-122 сут. после отёла)			Питательность комбикормов для коров с продуктивностью 30 кг молока (123-200 сут. после отёла)			Питательность комбикормов для коров с продуктивностью 20 кг молока (201-305 сут. после отёла)		
	Контрольная	Первая опытная	Вторая опытная	Контрольная	Первая опытная	Вторая опытная	Контрольная	Первая опытная	Вторая опытная	Контрольная	Первая опытная	Вторая опытная
ЭКЕ	1,10	1,10	1,09	1,10	1,09	1,09	1,11	1,11	1,09	1,09	1,07	1,06
Сухое вещество, кг	0,89	0,87	0,86	0,89	0,87	0,86	0,88	0,87	0,85	0,87	0,85	0,83
Сырой протеин, г	167,4	166,2	166,0	167,4	185,5	184,3	164,7	166,2	165,9	134,1	133,3	132,5
РП, г	98,2	99,6	101,8	98,2	111,3	112,3	110,0	113,5	115,8	99,6	102,4	105,2
НРП, г	69,2	66,6	64,2	69,2	74,3	72,0	54,7	52,7	50,1	34,5	30,9	27,2
Переваримый протеин, г	127,9	126,5	126,1	127,9	142,5	141,2	127,4	128,1	127,4	100,3	98,7	97,1
Сырая клетчатка, г	42,5	35,2	29,1	42,5	38,2	30,9	45,3	39,7	33,7	34,8	28,5	22,3
НДК, г	171,4	151,4	135,1	171,4	154,9	136,4	198,2	182,3	164,3	198,5	173,9	149,3
КДК, г	82,6	76,0	69,9	82,6	82,6	76,4	79,2	73,8	67,6	61,7	54,5	47,3
Крахмал, г	345,4	342,7	335,9	345,4	332,5	333,6	381,7	375,6	365,4	447,9	424,7	401,6
Сахар, г	36,7	40,2	42,0	36,7	42,2	45,7	39,6	42,1	44,1	36,1	38,9	41,6
Сырой жир, г	34,2	34,9	34,6	34,2	35,5	36,5	33,7	33,7	33,4	33,9	33,0	32,1
Соль поваренная, г	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Кальций, г	6,9	7,0	7,2	6,9	7,8	7,9	3,9	4,2	4,4	0,9	1,2	1,6
Фосфор, г	9,8	9,5	9,3	9,8	9,0	8,8	8,5	8,4	8,1	9,8	9,4	9,0
Магний, г	1,7	1,6	1,4	1,7	1,8	1,7	2,0	1,8	1,7	1,5	1,3	1,1
Калий, г	6,2	8,5	10,8	6,2	8,8	10,7	5,8	8,4	11,0	4,6	8,4	12,2
Сера, г	3,3	3,2	3,1	3,3	3,0	2,9	2,7	2,6	2,6	2,2	2,1	2,1
Железо, мг	232,3	241,7	237,8	232,3	250,4	262,0	276,5	276,4	273,4	273,2	270,3	267,4
Медь, мг	16,5	16,4	16,3	16,5	17,5	17,3	12,8	12,9	12,9	5,9	6,0	6,1
Цинк, мг	33,8	40,0	46,2	33,8	53,4	58,8	32,5	39,7	46,5	30,8	40,6	50,4
Кобальт, мг	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,8	1,9	1,9	1,5	1,6	1,6
Марганец, мг	35,9	33,7	31,9	35,9	46,6	44,4	17,2	15,7	14,0	10,5	8,9	7,3
Йод, мг	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,8	1,8	1,8	1,5	1,5	1,4
Селен, мг	0,56	0,60	0,60	0,56	0,53	0,52	0,69	0,68	0,68	0,91	0,89	0,90
Каротин, мг	3,2	3,5	3,6	3,2	3,5	3,9	4,5	4,5	4,5	5,0	5,0	4,9
Витамин А, тыс. МЕ	21,8	21,8	21,8	21,8	18,6	18,6	19,6	19,8	19,8	22,2	22,2	22,2
Витамин D, МЕ	2035,4	2135,2	2234,9	2035,4	2062,4	2147,19	1960,0	2091,1	2203,0	1900,0	2062,3	2225,2
Витамин Е, мг	19,1	16,8	15,8	19,1	16,0	13,8	17,7	16,5	15,1	22,1	19,5	16,9

Приложение Д

Состав и питательность рациона контрольной группы для коров с продуктивностью 35 кг молока (0-21 сут.) после отела

	Силос кукурузный	Сенаж люцерновый	Сено луговое	Комбикорм	Содержится в рационе
кг	21,6	9,8	0,5	10,34	42,24
ЭЖЕ	6,70	3,63	0,37	11,35	22,05
Сухое вещество, кг	6,26	3,92	0,41	9,18	19,77
Сырой протеин, г	650,2	894,7	47,5	1727,6	3320,0
РП, г	488,2	680,1	22,4	859,1	2049,8
НРП, г	162,0	214,6	25,2	868,4	1270,2
Переваримый протеин, г	371,5	617,4	28,1	1319,9	2336,9
Сырая клетчатка, г	1579,0	1319,1	154,0	438,6	3490,7
НДК, г	2643,8	2199,1	253,3	1768,8	6865
КДК, г	2036,9	1490,6	160,4	852,4	4540,3
Крахмал, г	207,4	113,7	4,6	3564,5	3890,2
Сахар, г	153,4	167,6	10,9	378,7	710,6
Сырой жир, г	244,1	149,0	12,2	352,9	758,2
Соль поваренная, г	Соль-лизунец – вволю				142,7
Кальций, г	21,6	72,5	2,1	71,2	167,4
Фосфор, г	13,0	8,8	1,4	101,1	124,3
Магний, г	10,8	12,7	0,8	17,5	41,8
Калий, г	84,2	87,2	9,8	64,0	245,2
Сера, г	10,8	8,8	0,8	34,1	54,5
Железо, мг	1512,0	1127,0	97,0	2397,3	5133,3
Медь, мг	28,1	57,8	3,0	170,3	259,2
Цинк, мг	138,2	79,4	10,4	1321,7	1549,7
Кобальт, мг	0,4	0,4	0,1	20,6	21,5
Марганец, мг	97,2	192,1	49,4	1306,5	1645,2
Йод, мг	1,5	1,1	0,2	20,6	23,4
Селен, мг	0,13	0,08	0,01	5,78	6,00
Каротин, мг	432,0	392,0	7,5	33,0	864,5
Витамин А, тыс. МЕ	–	–	–	225,0	225,0
Витамин D, тыс. МЕ	1,08	1,62	0,08	21,0	23,8
Витамин E, мг	993,6	245,0	30,0	197,1	1465,7

Приложение Е

Состав и питательность рациона контрольной группы для коров с продуктивностью 39 кг молока (22-122 сут. после отела)

	Силос кукурузный	Сенаж люцерновый	Сено луговое	Комбикорм	Содержится в рационе
кг	24,6	9,4	0,5	12,16	46,66
ЭЖЕ	7,60	3,48	0,37	13,23	24,68
Сухое вещество, кг	7,1	3,8	0,4	10,68	21,98
Сырой протеин, г	740,5	858,2	47,5	2252,8	3899,0
РП, г	556,0	652,4	22,4	1145,7	2376,5
НРП, г	184,5	205,9	25,2	1107,1	1522,7
Переваримый протеин, г	423,1	592,2	28,1	1731,3	2774,7
Сырая клетчатка, г	1798,3	1265,2	154,0	554,8	3772,3
НДК, г	3011,0	2109,4	253,3	2073,8	7447,5
КДК, г	2319,8	1429,7	160,4	1085,2	4995,1
Крахмал, г	236,2	109,0	4,6	4018,7	4368,5
Сахар, г	174,7	160,7	10,9	487,5	833,8
Сырой жир, г	278,0	142,9	12,2	427,2	860,3
Соль поваренная, г	Соль-лизунец – вволю				161,0
Кальций, г	24,6	69,6	2,1	94,8	191,1
Фосфор, г	14,8	8,5	1,4	111,7	136,4
Магний, г	12,3	12,2	0,8	23,2	48,5
Калий, г	95,9	83,7	9,8	84,1	273,5
Сера, г	12,3	8,5	0,8	37,0	58,6
Железо, мг	1722,0	1081,0	97,0	3060,4	5960,4
Медь, мг	32,0	55,5	3,0	214,6	305,1
Цинк, мг	157,4	76,1	10,4	1556,1	1800
Кобальт, мг	0,5	0,4	0,1	22,6	23,6
Марганец, мг	110,7	184,2	49,4	1529,3	1873,6
Йод, мг	1,7	1,0	0,2	24,9	27,8
Селен, мг	0,15	0,08	0,01	6,43	6,67
Каротин, мг	492,0	376,0	7,5	40,91	916,41
Витамин А, тыс. МЕ	–	–	–	224,95	224,95
Витамин D, тыс. МЕ	1,23	1,55	0,08	24,01	26,87
Витамин Е, мг	1131,6	235,0	30,0	202,62	1599,22

Приложение Ж

Состав и питательность рациона контрольной группы
для коров с продуктивностью 30 кг молока (123-200 сут. после отела)

	Силос кукурузный	Сенаж люцерновый	Сено луговое	Комбикорм	Содержится в рационе
кг	23,7	10,8	2,0	9,32	45,82
ЭЖЕ	7,35	4,00	1,46	10,32	23,13
Сухое вещество, кг	6,87	4,32	1,64	8,18	21,01
Сырой протеин, г	713,4	986,0	190,0	1531,7	3421,1
РП, г	535,6	749,5	89,4	855,3	2229,8
НРП, г	177,8	236,5	100,6	676,4	1191,3
Переваримый протеин, г	407,6	680,4	112,2	1184,4	2384,6
Сырая клетчатка, г	1732,5	1453,7	616,0	421,6	4223,8
НДК, г	2900,9	2423,5	1013,2	1842,9	8180,5
КДК, г	2234,9	1642,7	641,4	736,8	5255,8
Крахмал, г	227,5	125,3	18,4	3550	3921,2
Сахар, г	168,3	184,7	43,6	368,3	764,9
Сырой жир, г	267,8	164,2	48,6	313,6	794,2
Соль поваренная, г	Соль-лизунец - вволю				149,5
Кальций, г	23,7	79,9	8,4	36,6	148,6
Фосфор, г	14,2	9,7	5,6	79,1	108,6
Магний, г	11,9	14,0	3,0	18,3	47,2
Калий, г	92,4	96,1	39,0	53,5	281
Сера, г	11,9	9,7	3,2	24,7	49,5
Железо, мг	1659	1242	388	2571,4	5860,4
Медь, мг	30,8	63,7	11,8	119	225,3
Цинк, мг	151,7	87,5	41,6	1275	1555,8
Кобальт, мг	0,5	0,4	0,4	16,7	18,0
Марганец, мг	106,7	211,7	197,6	1096,1	1612,1
Йод, мг	1,7	1,2	0,6	16,7	20,2
Селен, мг	0,14	0,09	0,03	6,42	6,68
Каротин, мг	474,0	432,0	30,0	41,4	977,4
Витамин А, тыс. МЕ	–	–	–	182,0	182,0
Витамин D, тыс. МЕ	1,19	1,78	0,30	18,23	21,5
Витамин Е, мг	1090,2	270,0	120,0	164,9	1645,1

Приложение 3

Состав и питательность рациона контрольной группы
для коров с продуктивностью 20 кг молока (201-305 сут. после отела)

	Силос кукурузный	Сенаж люцерновый	Сено луговое	Комбикорм	Содержится в рационе
кг	19,4	11,8	3,5	6,34	41,04
ЭКЕ	6,01	4,37	2,56	6,89	19,83
Сухое вещество, кг	5,63	4,72	2,87	5,50	18,72
Сырой протеин, г	583,9	1077,3	332,5	847,5	2841,2
РП, г	438,4	818,9	156,5	486,4	1900,2
НРП, г	145,5	258,4	176,1	361,1	941,1
Переваримый протеин, г	333,7	743,4	196,4	633,8	1907,3
Сырая клетчатка, г	1418,1	1588,3	1078,0	219,6	4304,0
НДК, г	2374,6	2647,9	1773,1	1254,2	8049,8
КДК, г	1829,4	1794,8	1122,5	389,7	5136,4
Крахмал, г	186,2	136,9	32,2	2830,4	3185,7
Сахар, г	137,7	201,8	76,3	227,8	643,6
Сырой жир, г	219,2	179,4	85,1	214,4	698,1
Соль поваренная, г	Соль-лизунец – вволю				128,8
Кальций, г	19,4	87,3	14,7	5,5	126,9
Фосфор, г	11,6	10,6	9,8	62,1	94,1
Магний, г	9,7	15,3	5,3	9,6	39,9
Калий, г	75,7	105,0	68,3	28,8	277,8
Сера, г	9,7	10,6	5,6	13,7	39,6
Железо, мг	1358,0	1357,0	679,0	1726,4	5120,4
Медь, мг	25,2	69,6	20,7	37,0	152,5
Цинк, мг	124,2	95,6	72,8	1167,7	1460,3
Кобальт, мг	0,4	0,5	0,8	9,7	11,4
Марганец, мг	87,3	231,3	345,8	1002,1	1666,5
Йод, мг	1,4	1,3	1,1	9,2	13,0
Селен, мг	0,12	0,09	0,05	5,75	6,01
Каротин, мг	388,0	472,0	52,5	31,60	944,1
Витамин А, тыс. МЕ	–	–	–	140,0	140,0
Витамин D, тыс. МЕ	0,97	1,95	0,53	12,01	15,46
Витамин Е, мг	892,4	295,0	210,0	139,6	1537,0

Декларация о соответствии

ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ

№ РОСС RU Д-РУ. PA01.B.22758/22

Заявитель: Общество с ограниченной ответственностью «Ангел Ист Рус» (ООО «Ангел Ист Рус»)

наименование организации или фамилия, имя, отчество индивидуального предпринимателя, принявших декларацию о соответствии

ОГРН: 1154827014594. ИНН: 4803000975

сведения о регистрации организации или индивидуального предпринимателя

Место нахождения: 399850, РОССИЯ, Липецкая область, Данковский район, г. Данков, ул. Льва Толстого, д. 36, офис 1.

Адрес места осуществления деятельности:

399850, РОССИЯ, Липецкая область, Данковский район, г. Данков, ул. Экономическая, д. 8.

Телефон: +7(4742) 57-66-06. Адрес электронной почты: ds-product@yandex.ru

адрес, телефон, факс, адрес электронной почты

в лице Генерального директора Цинь Цзяньхуа

должность, фамилия, имя, отчество руководителя организации, от имени которой принимается декларация

заявляет, что продукция:

Корм для сельскохозяйственных животных «Винасса»,

выпускаемая по: СТО 39539689-002-2019 «Корм для сельскохозяйственных животных «Винасса». Стандарт организации».

наименование, тип, марки продукции, на которую распространяется декларация

Код ОКПД 2: 10.91.10.290,

Код ТН ВЭД ЕАЭС: 2309 90 960 9

Серийный выпуск.

сведения о серийном выпуске или партии (номер партии, номера изделий, реквизиты договора (контракта), накладная, код ОКПД 2 и (или) ТН ВЭД или ОК 002-93 (ОКУН))

Изготовитель: Общество с ограниченной ответственностью «Ангел Ист Рус»

Место нахождения: 399850, РОССИЯ, Липецкая область, Данковский район, г. Данков, ул. Льва Толстого, д. 36, офис 1.

Адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции:

399850, РОССИЯ, Липецкая область, Данковский район, г. Данков, ул. Экономическая, д. 8.

наименование изготовителя, страны и т.д.

Соответствует требованиям:

ПДК № 143-4/73-5а от 17.02.1989г. «Нормы предельно допустимой концентрации (ПДК) нитратов и нитритов в кормах для сельскохозяйственных животных и основных видах сырья для комбикормов»;

СТО 39539689-002-2019, п. 2: п.п. 2.3. – Таблица 1 (поз. 1-3, 5, 7), п. 4;

СТО 39539689-002-2019, п. 2: п.п. 2.3. – Таблица 1 (поз. 9-14);

- Правила бактериологического исследования кормов, утв. ГУВ МСХ СССР 10.06.1975г;

- МДУ № 123-4/281-87 от 07.08.1987г. «Временный максимально-допустимый уровень (МДУ) содержания некоторых химических элементов и госсипола в кормах для сельскохозяйственных животных и кормовых добавках»;

- КУ № 13-7-2/216 от 01.12.1994г. «ИНСТРУКЦИЯ о радиологическом контроле качества кормов. Контрольные уровни содержания радионуклидов цезия-134, -137 и стронция-90 в кормах и кормовых добавках».

обозначение нормативных документов, соответствие которым подтверждено данной декларацией, с указанием пунктов этих нормативных документов, содержащих требования для данной продукции

Схема декларирования соответствия: 3д.

Декларация принята на основании:

Протоколов испытаний: № 4566.09.22 от 26.04.2022г, выданного испытательной лабораторией областного государственного бюджетного учреждения «Липецкая областная ветеринарная лаборатория», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № РОСС RU.0001.21ПО83; № 1215/1MB-22, № 1215MB-22 от 10.03.2022г, выданных Московской испытательной лабораторией Федерального бюджетного учреждения «Центральная научно-методическая ветеринарная лаборатория», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № РОСС RU.0001.21МК09.

информация о документах, являющихся основанием для принятия декларации

Дополнительные сведения:

Условия хранения и сроки годности продукции соответствуют требованиям НД и указаны на этикетке.

Срок действия декларации о соответствии с 27.06.2022г. по 26.06.2025г.



М.П. Заявитель

(подпись)

Цинь Цзяньхуа

(инициалы, фамилия)

Заявление: Продукция безопасна при ее использовании согласно указанному способу применения в соответствии с целевым назначением. Заявителем приняты меры по обеспечению соответствия продукции требованиям, установленным нормативной документацией, действующей на территории РФ.

Инструкция

УТВЕРЖДАЮ
 Генеральный директор
 ООО «Ангел Ист Рус»
 Цинь Цзяньхуа
 2019 г.



ИНСТРУКЦИЯ

по применению корма для сельскохозяйственных животных «Винасса», предназначенный для нормализации процессов пищеварения, повышения продуктивности и сохранности.

(Организация-производитель: ООО «Ангел Ист Рус», Липецкая область/Россия)

I. Общие сведения

1. Корм для сельскохозяйственных животных «Винасса» – применяется в качестве корма для всех видов продуктивных сельскохозяйственных животных, жвачных животных, свиней.

2. «Винасса» - как корм, изготовлен из концентрата обессоленной ферментированной мелассы. Не содержит генетически модифицированных микроорганизмов.

Содержание вредных примесей не превышает предельно допустимых норм, действующих в Российской Федерации.

3. Органолептические показатели, физико-химические показатели, содержание токсичных элементов, радионуклидов, пестицидов должно соответствовать требованиям установленным в Таблице 1.

Таблица 1

Наименование показателя	Характеристика и нормированные показатели корма «Винасса»
Внешний вид	Густая сиропобразная жидкость, без наличия признаков заплесневения
Цвет	От темно-коричневого до черного цвета
Запах	Характерный для животного корма, без постороннего гнилостного и плесневелого.
Массовая доля влаги, %, не более	45,0
Массовая доля сырого протеина (в пересчете на сухое вещество), %, не менее	25,0
Массовая доля сырой клетчатки (в пересчете на сухое вещество), %, не более	1,0
Сырая зола (в пересчете на сухое вещество), %, не более	35,0
Массовая доля жира (в пересчете на сухое вещество), %, не более	8,0
Токсичные элементы мг/кг, не более	
Свинец	5,0
Мышьяк	2,0
Кадмий	0,3

Продолжение прил. К.

Ртуть	0,1
Энтеропатогенные типы кишечной палочки.	Не допускаются
Патогенные эшерихии, в 50,0 г	
ОМЧ, КОЕ/г, не более	$5,0 \cdot 10^5$
ОЧГ, КОЕ/г, не более	$1,0 \cdot 10^3$
Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы в 50 г	Не допускаются
Радионуклиды, Бк/кг, не более	
Стронций -90	50,0
Цезий-137	370,0

4. При отгрузке корма «Винасса» потребителю оформляется удостоверение качества и безопасности с указанием:

- наименования корма;
- наименования и местонахождения изготовителя [юридический адрес, включая страну, и, при несовпадении с юридическим адресом, адрес(а) производств(а)] и организации в Российской Федерации, уполномоченной изготовителем на принятие претензий от потребителей на ее территории (при наличии);
- массы нетто;
- даты выработки и отгрузки;
- номер производственной партии;
- назначение корма и рекомендации по его применению;
- срока годности;
- результатов анализа;

В маркировке продукции при отгрузке потребителю могут быть указаны дополнительные сведения о документе, в соответствии с которым произведена продукция, знаки добровольной сертификации.

Для корма используется бестарная упаковка, металлические цистерны, пластиковые контейнеры или упаковка по заказу клиента.

Корм «Винасса» транспортируют всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозок, действующими для соответствующего вида транспорта.

Транспортные средства должны быть внутри сухими, чистыми, без постороннего запаха, не зараженными вредителями.

Гарантийный срок хранения корма «Винасса» - 18 месяцев с даты изготовления. Корм не должен применяться по истечению срока годности.

Ограничений по температуре хранения нет.

II. Биологические свойства

5. Корм «Винасса» используется в основном для крупного рогатого скота и овец, потому что его сырой белок состоит в основном из NPN (небелковых азотсодержащих соединений, таких как свободные аминокислоты и бетаин). Только жвачные животные способны синтезировать NPN в белок. Корм «Винасса» активизирует процессы пищеварения, деятельность желудочно-кишечного тракта, что способствует повышению продуктивности и сохранности животных.

6. Корм «Винасса» способен улучшить вкусовые качества, поддерживает нормальное функционирование желудочно-кишечного тракта, поддерживать питательную переваримость, повышать иммунитет животных, повышать процент выживаемости,

уменьшать негативные последствия, вызванные стрессом, способствовать эффективности производства мяса.

III. Порядок применения

7. Показания к применению:

Для стимуляции развития положительной микрофлоры ЖКТ, снижения случаев пищеварительных расстройств. Способствует снижению затрат на ветеринарные мероприятия;

Для снижения случаев падежа по причинам расстройства пищеварения и заболеваний ЖКТ;

Для ускорения темпов роста за счёт НФР (неизвестных факторов роста, которые вырабатываются в дрожжевой клетке в процессе метаболизма);

Для раскрытия генетического потенциала и получения дополнительной продукции (мясо, потомство);

Для повышения иммунитета организма;

8. Корм «Винасса» применяют индивидуально или групповым методом в течение всего периода выращивания сельскохозяйственных животных.

Рекомендуется использовать корм «Винасса» и в составе комбикорма в зависимости от вида животного. Данные по дозировке приведены в Таблице 2.

Таблица 2

Животное	Дозировка (%)
Свиньи	0.5-1.0
Жвачные животные	0.5-2.0

9. Применение корма «Винасса» не вызывает побочных реакций, не приводит к передозировке. Особых указаний при беременности, лактации нет.

10. Корм «Винасса» совместим со всеми ингредиентами других кормов, другими кормовыми добавками, лекарственными средствами.

11. Противопоказания для применения корма «Винасса» не выявлены.

IV. Меры личной профилактики

13. При работе с кормом следует соблюдать общепринятые личные правила гигиены и техники безопасности, предусмотренные при работе с кормом и кормовыми добавками. Специальных мер для личной профилактики при работе с кормом «Винасса» не предусматривается.

14. При попадании корма на кожу и/или слизистые оболочки их необходимо промыть большим количеством водопроводной воды.

Инструкция разработана ООО «Ангел Ист Рус» (399850, Липецкая область, Данковский район, г. Данков, ул. Льва Толстого, д.36, оф.1)

Наименование и адрес организации – производителя корма: ООО «Ангел Ист Рус» (399850, Липецкая область, Данковский район, г. Данков, ул. Экономическая, д.8)

Удостоверение качества и безопасности



Общество с ограниченной ответственностью
«Ангел Ист Рус»
Юридический адрес: 390830, Липецкая область, Данковский район,
г. Данков, ул. Льва Толстого, д. 36, оф. 1
Адрес изготовителя: 390830, Липецкая область, Данковский район,
г. Данков, ул. Экономическая, д. 8
Телефон: +7(4742) 576-606, E-mail: office@angelyeast.ru

Удостоверение качества и безопасности

Производитель: ООО «Ангел Ист Рус»
Наименование продукта: Корм для сельскохозяйственных животных «Винасса»
Продукция вырабатывается в соответствии: СТО 39539689-002-2019
Общее количество: 700 т
Дата производства: 02/2024 (ММ/ГГГГ)
Срок годности: 08/2025 (ММ/ГГГГ)
Номер партии: 200224

Наименование показателей	Нормируемые показатели	Результат
Внешний вид	Густая сироповидная жидкость, без наличия признаков заплесневения	Соответствует
Цвет	От темно-коричневого до черного цвета	Соответствует
Запах	Характерный для животного корма, без постороннего гнилостного и плесневелого	Соответствует
Массовая доля влаги, %, не более	45.0	44.77
Массовая доля сырого протеина в пересчете на сухое вещество %, не менее	25.0	31.99
Сырая зола (в пересчете на сухое вещество) %, не более	35.0	32.12
ОМЧ, КОЕ/г; не более	$5 \cdot 10^6$	<100

По показателям качества, содержанию токсичных элементов, радионуклидов и микробиологическим показателям корм для сельскохозяйственных животных соответствует требованиям: СТО 39539689-002-2019 "Корм для сельскохозяйственных животных «Винасса». Стандарт организации".

Срок годности корма для сельскохозяйственных животных «Винасса» - 18 месяцев.
Декларация о соответствии РОСС RU Д-РУ.РА01 В.22758/22 действительна до 26.06.2025.

Заведующий центром испытаний:
Попова Г.Н.



Дата: 23/02/2024

Приложение М

Протокол химического исследования кормового средства «Винасса»

ООО «ИЛ Тест-Пушино»

142290, Московская область,
г. Пушино, ул. Грузовая, 1г.
Тел./Факс: (4967) 33-05-40
e-mail: info@test-p.ru
Интернет: www.test-p.ru



ПРОТОКОЛ № 14805

1. Заявитель, адрес: ООО «Ангел Ист Рус»
2. Наименование образца: Жидкий корм для с/х животных Винасса.
Проба № 1
3. Сопроводительная документация: заявка на испытания от 16.05.22 г.
4. Дата получения образца: 25.05.22 г.
5. Дата проведения испытаний: 25.05. — 13.06.22 г.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

Определяемый показатель	Фактическое содержание	НД на метод испытаний
Массовая доля жира, %	0,5	ГОСТ 32905-2014
Массовая доля белка, %	20,6	ГОСТ 32044.1-2012
Массовая доля белка по Барнштейну, %	5,7	ГОСТ Р 57221-2016
Массовая доля клетчатки, %	< 0,1	ГОСТ 31675-2012
Массовая доля сухого вещества, %	58,5	ГОСТ 31640-2012
Массовая доля золы, %	14,2	ГОСТ 32933-2014
Массовая доля крахмала, %	< 0,5	СОП.М.ФХ.022.1
Массовая доля растворимых углеводов (сахаров), %	6,0	ГОСТ 26176-91
Содержание меди, мг/кг	10,0	ГОСТ 32343-2013
Содержание цинка, мг/кг	154,0	-/-
Содержание железа, мг/кг	91,9	-/-
Содержание марганца, мг/кг	3,92	-/-
Содержание кальция, %	0,64	-/-
Содержание фосфора, %	0,074	ГОСТ Р 51420-99
Содержание магния, %	0,22	ГОСТ 32343-2013
Содержание калия, %	5,66	-/-
Содержание кобальта, мг/кг	0,916	ГОСТ Р 56372-2015
Содержание йода, мг/кг	0,23±0,09	МУ 31-07/04

Окончание прил. М.

Продолжение протокола № 14805

Определяемый показатель	Фактическое содержание	НД на метод испытаний
Витамин А (ретинол), МЕ/кг	< 333	ГОСТ Р 54635-2011
Витамин Е (α-токоферолацетат), мг/кг	< 1,0	ГОСТ Р 54634-2011
Витамин Д ₃ (холекальциферол), МЕ/кг	2061±412	ГОСТ 32043-2012
Витамин В ₁ (тиамин), мг/кг	2,4±0,2	СОП-М-ХР4-05
Витамин В ₂ (рибофлавин), мг/кг	4,5±0,5	-//-
Витамин РР (В ₃ , ниацин), мг/кг	360,7±36,0	-//-
Витамин В ₅ (пантотеновая к-та), мг/кг	49,0±4,9	-//-
Витамин В ₁₂ (цианокобаламин), мг/кг	0,095±0,010	-//-
Общие аминокислоты:		ГОСТ 32195-2013
Метионин, мг/кг	291	
Лизин, мг/кг	946	
Цистин, мг/кг	366	
Триптофан, мг/кг	543	

Окончание протокола



Приложение Н

Состав и питательность рациона первой опытной группы
для коров с продуктивностью 35 кг молока (0-21 сут. после отела)

	Силос кукурузный	Сенаж люцерновый	Сено луговое	Комбикорм	Содержится в рационе
кг	21,6	9,8	0,5	10,34	42,24
ЭЖЕ	6,70	3,63	0,37	11,35	22,05
Сухое вещество, кг	6,26	3,92	0,41	8,98	19,57
Сырой протеин, г	650,2	894,7	47,5	1715,2	3307,6
РП, г	488,2	680,1	22,4	872,6	2063,3
НРП, г	162,0	214,6	25,2	842,6	1244,4
Переваримый протеин, г	371,5	617,4	28,1	1305,5	2322,5
Сырая клетчатка, г	1579,0	1319,1	154,0	363,3	3415,4
НДК, г	2643,8	2199,1	253,3	1562,4	6658,6
КДК, г	2036,9	1490,6	160,4	784,3	4472,2
Крахмал, г	207,4	113,7	4,6	3536,7	3862,4
Сахар, г	153,4	167,6	10,9	414,9	746,8
Сырой жир, г	244,1	149,0	12,2	360,2	765,5
Соль поваренная, г	Соль-лизунец – вволю				142,7
Кальций, г	21,6	72,5	2,1	72,2	168,4
Фосфор, г	13,0	8,8	1,4	98,0	121,2
Магний, г	10,8	12,7	0,8	16,5	40,8
Калий, г	84,2	87,2	9,8	87,7	268,9
Сера, г	10,8	8,8	0,8	33,0	53,4
Железо, мг	1512,0	1127,0	97,0	2494,3	5230,3
Медь, мг	28,1	57,8	3,0	169,2	258,1
Цинк, мг	138,2	79,4	10,4	1385,7	1613,7
Кобальт, мг	0,4	0,4	0,1	20,6	21,5
Марганец, мг	97,2	192,1	49,4	1283,8	1622,5
Йод, мг	1,5	1,1	0,2	20,6	23,4
Селен, мг	0,13	0,08	0,01	6,20	6,42
Каротин, мг	432,0	392,0	7,5	36,1	867,6
Витамин А, тыс. МЕ	–	–	–	225,0	225,0
Витамин D, тыс. МЕ	1,08	1,62	0,08	22,04	24,82
Витамин Е, мг	993,6	245,0	30,0	173,40	1442,0

Приложение О

Состав и питательность рациона второй опытной группы
для коров с продуктивностью 35 кг молока (0-21 сут. после отела)

	Силос кукурузный	Сенаж люцерновый	Сено луговое	Комбикорм	Содержится в рационе
кг	21,6	9,8	0,5	10,34	42,24
ЭЖЕ	6,70	3,63	0,37	11,25	21,95
Сухое вещество, кг	6,26	3,92	0,41	8,88	19,47
Сырой протеин, г	650,2	894,7	47,5	1713,1	3305,5
РП, г	488,2	680,1	22,4	893,71	2084,4
НРП, г	162,0	214,6	25,2	819,39	1221,2
Переваримый протеин, г	371,5	617,4	28,1	1301,4	2318,4
Сырая клетчатка, г	1579,0	1319,1	154,0	300,3	3352,4
НДК, г	2643,8	2199,1	253,3	1394,2	6490,4
КДК, г	2036,9	1490,6	160,4	721,4	4409,3
Крахмал, г	207,4	113,7	4,6	3466,5	3792,2
Сахар, г	153,4	167,6	10,9	433,4	765,3
Сырой жир, г	244,1	149,0	12,2	357,1	762,4
Соль поваренная, г	Соль-лизунец – вволю				142,7
Кальций, г	21,6	72,5	2,1	74,3	170,5
Фосфор, г	13,0	8,8	1,4	96,0	119,2
Магний, г	10,8	12,7	0,8	14,4	38,7
Калий, г	84,2	87,2	9,8	111,5	292,7
Сера, г	10,8	8,8	0,8	32,0	52,4
Железо, мг	1512,0	1127,0	97,0	2454,1	5190,1
Медь, мг	28,1	57,8	3,0	168,2	257,1
Цинк, мг	138,2	79,4	10,4	1449,7	1677,7
Кобальт, мг	0,4	0,4	0,1	20,6	21,5
Марганец, мг	97,2	192,1	49,4	1265,2	1603,9
Йод, мг	1,5	1,1	0,2	20,6	23,4
Селен, мг	0,13	0,08	0,01	6,20	6,42
Каротин, мг	432,0	392,0	7,5	37,2	868,7
Витамин А, тыс. МЕ	–	–	–	225,0	225,0
Витамин D, тыс. МЕ	1,08	1,62	0,08	23,06	25,84
Витамин Е, мг	993,6	245,0	30,0	163,1	1431,7

Приложение II

Состав и питательность рациона первой опытной группы
для коров с продуктивностью 39 кг молока (22-122 сут. после отела)

	Силос кукурузный	Сенаж люцерновый	Сено луговое	Комбикорм	Содержится в рационе
кг	24,6	9,4	0,5	12,16	46,66
ЭЖЕ	7,6	3,48	0,37	13,23	24,68
Сухое вещество, кг	7,1	3,8	0,4	10,56	21,86
Сырой протеин, г	740,5	858,2	47,5	2252,5	3898,7
РП, г	556,0	652,4	22,4	1169,9	2400,7
НРП, г	184,5	205,9	25,2	1082,6	1498,2
Переваримый протеин, г	423,1	592,2	28,1	1730,3	2773,7
Сырая клетчатка, г	1798,3	1265,2	154,0	463,6	3681,1
НДК, г	3011,0	2109,4	253,3	1880,4	7254,1
КДК, г	2319,8	1429,7	160,4	1002,5	4912,4
Крахмал, г	236,2	109,0	4,6	4036,9	4386,7
Сахар, г	174,7	160,7	10,9	512,2	858,5
Сырой жир, г	278,0	142,9	12,2	431,1	864,2
Соль поваренная, г	Соль-лизунец – вволю				161,0
Кальций, г	24,6	69,6	2,1	95,2	191,5
Фосфор, г	14,8	8,5	1,4	109,8	134,5
Магний, г	12,3	12,2	0,8	21,6	46,9
Калий, г	95,9	83,7	9,8	107,3	296,7
Сера, г	12,3	8,5	0,8	36,7	58,3
Железо, мг	1722,0	1081,0	97,0	3039,6	5939,6
Медь, мг	32,0	55,5	3,0	212,0	302,5
Цинк, мг	157,4	76,1	10,4	1621,7	1865,6
Кобальт, мг	0,5	0,4	0,1	22,8	23,8
Марганец, мг	110,7	184,2	49,4	1501,7	1846
Йод, мг	1,7	1,0	0,2	24,4	27,3
Селен, мг	0,15	0,08	0,01	6,43	6,67
Каротин, мг	492,0	376,0	7,5	42,4	917,9
Витамин А, тыс. МЕ	–	–	–	225,2	225,2
Витамин D, тыс. МЕ	1,23	1,55	0,08	25,0	27,86
Витамин Е, мг	1131,6	235,0	30,0	194,2	1590,8

Приложение Р

Состав и питательность рациона второй опытной группы
для коров с продуктивностью 39 кг молока (22-122 сут. после отела)

	Силос кукурузный	Сенаж люцерновый	Сено луговое	Комбикорм	Содержится в рационе
кг	24,6	9,4	0,5	12,16	46,66
ЭКЕ	7,6	3,48	0,37	13,23	24,68
Сухое вещество, кг	7,1	3,8	0,4	10,44	21,74
Сырой протеин, г	740,5	858,2	47,5	2236,9	3883,1
РП, г	556,0	652,4	22,4	1181,6	2412,4
НРП, г	184,5	205,9	25,2	1055,2	1470,8
Переваримый протеин, г	423,1	592,2	28,1	1713,9	2757,3
Сырая клетчатка, г	1798,3	1265,2	154,0	375,5	3593
НДК, г	3011,0	2109,4	253,3	1655,4	7029,1
КДК, г	2319,8	1429,7	160,4	926,9	4836,8
Крахмал, г	236,2	109,0	4,6	4049,3	4399,1
Сахар, г	174,7	160,7	10,9	554,4	900,7
Сырой жир, г	278,0	142,9	12,2	443,1	876,2
Соль поваренная, г	Соль-лизунец – вволю				161,0
Кальций, г	24,6	69,6	2,1	96,1	192,4
Фосфор, г	14,8	8,5	1,4	107,2	131,9
Магний, г	12,3	12,2	0,8	20,0	45,3
Калий, г	95,9	83,7	9,8	130,1	319,5
Сера, г	12,3	8,5	0,8	35,6	57,2
Железо, мг	1722,0	1081,0	97,0	3180,1	6080,1
Медь, мг	32,0	55,5	3,0	209,8	300,3
Цинк, мг	157,4	76,1	10,4	1686,9	1930,8
Кобальт, мг	0,5	0,4	0,1	23,1	24,1
Марганец, мг	110,7	184,2	49,4	1474,5	1818,8
Йод, мг	1,7	1,0	0,2	23,9	26,8
Селен, мг	0,15	0,08	0,01	6,30	6,54
Каротин, мг	492,0	376,0	7,5	47,2	922,7
Витамин А, тыс. МЕ	–	–	–	225,3	225,3
Витамин D, тыс. МЕ	1,23	1,55	0,08	26,1	29,0
Витамин Е, мг	1131,6	235,0	30,0	167,2	1563,8

Приложение С

Состав и питательность рациона первой опытной группы
для коров с продуктивностью 30 кг молока (123-200 сут. после отела)

	Силос кукурузный	Сенаж люцерновый	Сено луговое	Комбикорм	Содержится в рационе
кг	23,7	10,8	2,0	9,32	45,82
ЭЖЕ	7,35	4,00	1,46	10,32	23,13
Сухое вещество, кг	6,87	4,32	1,64	8,09	20,92
Сырой протеин, г	713,4	986,0	190,0	1545,5	3434,9
РП, г	535,6	749,5	89,4	885,5	2260
НРП, г	177,8	236,5	100,6	659,9	1174,8
Переваримый протеин, г	407,6	680,4	112,2	1191,0	2391,2
Сырая клетчатка, г	1732,5	1453,7	616,0	369,5	4171,7
НДК, г	2900,9	2423,5	1013,2	1695,5	8033,1
КДК, г	2234,9	1642,7	641,4	686,5	5205,5
Крахмал, г	227,5	125,3	18,4	3493,3	3864,5
Сахар, г	168,3	184,7	43,6	391,3	787,9
Сырой жир, г	267,8	164,2	48,6	313,6	794,2
Соль поваренная, г	Соль-лизунец – вволю				149,5
Кальций, г	23,7	79,9	8,4	38,8	150,8
Фосфор, г	14,2	9,7	5,6	77,7	107,2
Магний, г	11,9	14,0	3,0	17,1	46,0
Калий, г	92,4	96,1	39,0	78,3	305,8
Сера, г	11,9	9,7	3,2	24,6	49,4
Железо, мг	1659,0	1242,0	388,0	2570,8	5859,8
Медь, мг	30,8	63,7	11,8	120,0	226,3
Цинк, мг	151,7	87,5	41,6	1341,7	1622,5
Кобальт, мг	0,5	0,4	0,4	17,3	18,6
Марганец, мг	106,7	211,7	197,6	1081,9	1597,9
Йод, мг	1,7	1,2	0,6	16,6	20,1
Селен, мг	0,14	0,09	0,03	6,32	6,56
Каротин, мг	474,0	432,0	30,0	41,9	977,9
Витамин А, тыс. МЕ	–	–	–	184,1	184,1
Витамин D, тыс. МЕ	1,2	1,8	0,30	19,5	22,8
Витамин Е, мг	1090,2	270,0	120,0	153,6	1633,8

Приложение Т

Состав и питательность рациона второй опытной группы
для коров с продуктивностью 30 кг молока (123-200 сут. после отела)

	Силос кукурузный	Сенаж люцерновый	Сено луговое	Комбикорм	Содержится в рационе
кг	23,7	10,8	2,0	9,32	45,82
ЭКЕ	7,35	4,00	1,46	10,14	22,95
Сухое вещество, кг	6,87	4,32	1,64	7,91	20,74
Сырой протеин, г	713,4	986,0	190,0	1542,6	3432,0
РП, г	535,6	749,5	89,4	905,3	2279,8
НРП, г	177,8	236,5	100,6	637,3	1152,2
Переваримый протеин, г	407,6	680,4	112,2	1184,5	2384,7
Сырая клетчатка, г	1732,5	1453,7	616,0	313,1	4115,3
НДК, г	2900,9	2423,5	1013,2	1528,4	7866,0
КДК, г	2234,9	1642,7	641,4	628,2	5147,2
Крахмал, г	227,5	125,3	18,4	3398,0	3769,2
Сахар, г	168,3	184,7	43,6	410,4	807,0
Сырой жир, г	267,8	164,2	48,6	310,3	790,9
Соль поваренная, г	Соль-лизунец – вволю				149,5
Кальций, г	23,7	79,9	8,4	40,6	152,6
Фосфор, г	14,2	9,7	5,6	75,1	104,6
Магний, г	11,9	14,0	3,0	15,8	44,7
Калий, г	92,4	96,1	39,0	102,6	330,1
Сера, г	11,9	9,7	3,2	24,3	49,1
Железо, мг	1659,0	1242,0	388,0	2542,3	5831,3
Медь, мг	30,8	63,7	11,8	119,6	225,9
Цинк, мг	151,7	87,5	41,6	1405,4	1686,2
Кобальт, мг	0,5	0,4	0,4	17,5	18,8
Марганец, мг	106,7	211,7	197,6	1066,2	1582,2
Йод, мг	1,7	1,2	0,6	16,4	19,9
Селен, мг	0,14	0,09	0,03	6,32	6,58
Каротин, мг	474,0	432,0	30,0	41,9	977,9
Витамин А, тыс. МЕ	–	–	–	184,3	184,3
Витамин D, тыс. МЕ	1,19	1,78	0,30	20,49	23,76
Витамин Е, мг	1090,2	270,0	120,0	140,7	1620,9

Приложение У

Состав и питательность рациона первой опытной группы
для коров с продуктивностью 20 кг молока (201-305 сут. после отела)

	Силос кукурузный	Сенаж люцерновый	Сено луговое	Комбикорм	Содержится в рационе
кг	19,4	11,8	3,5	6,34	41,04
ЭЖЕ	6,01	4,37	2,56	6,78	19,72
Сухое вещество, кг	5,63	4,72	2,87	5,36	18,58
Сырой протеин, г	583,9	1077,3	332,5	842,2	2835,9
РП, г	438,4	818,9	156,5	503,0	1916,8
НРП, г	145,5	258,4	176,1	339,3	919,3
Переваримый протеин, г	333,7	743,4	196,4	623,7	1897,2
Сырая клетчатка, г	1418,1	1588,3	1078,0	180,1	4264,5
НДК, г	2374,6	2647,9	1773,1	1099,0	7894,6
КДК, г	1829,4	1794,8	1122,5	344,3	5091,0
Крахмал, г	186,2	136,9	32,2	2684,2	3039,5
Сахар, г	137,7	201,8	76,3	245,5	661,3
Сырой жир, г	219,2	179,4	85,1	208,5	692,2
Соль поваренная, г	Соль-лизунец – вволю				128,8
Кальций, г	19,4	87,3	14,7	7,8	129,2
Фосфор, г	11,6	10,6	9,8	59,6	91,6
Магний, г	9,7	15,3	5,3	8,4	38,7
Калий, г	75,7	105,0	68,3	53,1	302,1
Сера, г	9,7	10,6	5,6	13,5	39,4
Железо, мг	1358,0	1357,0	679,0	1708,4	5102,4
Медь, мг	25,2	69,6	20,7	37,8	153,3
Цинк, мг	124,2	95,6	72,8	1229,5	1522,1
Кобальт, мг	0,4	0,5	0,8	10,0	11,7
Марганец, мг	87,3	231,3	345,8	992,2	1656,6
Йод, мг	1,4	1,3	1,1	9,2	13,0
Селен, мг	0,12	0,09	0,05	5,64	5,90
Каротин, мг	388,0	472,0	52,5	31,40	943,9
Витамин А, тыс. МЕ	–	–	–	140,17	140,17
Витамин D, тыс. МЕ	0,97	1,95	0,53	13,03	16,48
Витамин Е, мг	892,4	295,0	210,0	123,10	1520,5

Приложение Ф

Состав и питательность рациона второй опытной группы
для коров с продуктивностью 20 кг молока (201-305 сут. после отела)

	Силос кукурузный	Сенаж люцерновый	Сено луговое	Комбикорм	Содержится в рационе
кг	19,4	11,8	3,5	6,34	41,04
ЭКЕ	6,01	4,37	2,56	6,67	19,61
Сухое вещество, кг	5,63	4,72	2,87	5,22	18,44
Сырой протеин, г	583,9	1077,3	332,5	837,1	2830,8
РП, г	438,4	818,9	156,5	519,5	1933,3
НРП, г	145,5	258,4	176,1	317,6	897,6
Переваримый протеин, г	333,7	743,4	196,4	613,7	1887,2
Сырая клетчатка, г	1418,1	1588,3	1078,0	140,7	4225,1
НДК, г	2374,6	2647,9	1773,1	943,7	7739,3
КДК, г	1829,4	1794,8	1122,5	298,8	5045,5
Крахмал, г	186,2	136,9	32,2	2538,0	2893,3
Сахар, г	137,7	201,8	76,3	263,2	679,0
Сырой жир, г	219,2	179,4	85,1	202,7	686,4
Соль поваренная, г	Соль-лизунец – вволю				128,8
Кальций, г	19,4	87,3	14,7	10,2	131,6
Фосфор, г	11,6	10,6	9,8	57,0	89,0
Магний, г	9,7	15,3	5,3	7,1	37,4
Калий, г	75,7	105,0	68,3	77,4	326,4
Сера, г	9,7	10,6	5,6	13,3	39,2
Железо, мг	1358,0	1357,0	679,0	1690,2	5084,2
Медь, мг	25,2	69,6	20,7	38,6	154,1
Цинк, мг	124,2	95,6	72,8	1291,3	1583,9
Кобальт, мг	0,4	0,5	0,8	10,3	12,0
Марганец, мг	87,3	231,3	345,8	982,2	1646,6
Йод, мг	1,4	1,3	1,1	9,0	12,8
Селен, мг	0,12	0,09	0,05	5,67	5,93
Каротин, мг	388,0	472,0	52,5	31,10	943,6
Витамин А, тыс. МЕ	–	–	–	140,3	140,3
Витамин D, тыс. МЕ	0,97	1,95	0,53	14,06	17,51
Витамин Е, мг	892,4	295,0	210,0	106,6	1504,0

Переваримость питательных веществ рациона, %

Питательные вещества	Контрольная			Среднее	Ошибка	1-я опытная			Среднее	Ошибка	2-я опытная			Среднее	Ошибка
	1	2	3			1	2	3			1	2	3		
Сухое вещество, %	68,4	69,3	68,7	68,8	0,32	68,8	70,4	69,9	69,7	0,58	68,9	70,5	72,4	70,6	1,24
Органическое вещество, %	70,3	71,6	70,5	70,8	0,49	70,9	72,6	71,7	71,7	0,60	70,2	71,4	73,5	71,7	1,18
Сырой протеин, %	65,7	67,2	67,8	66,9	0,76	67,5	68,7	68,3	68,2	0,43	69,8	70,4	70,7	70,3	0,32
Сырой жир, %	65,5	66,4	66,7	66,2	0,44	67	67,5	67,9	67,5	0,32	68,3	69,8	68,2	68,8	0,63
Сырая клетчатка, %	63,2	63,8	64,1	63,7	0,32	64,6	65,3	65,9	65,3	0,46	65,7	66,3	66,7	66,2	0,36
БЭВ, %	75,8	75,2	74,8	75,7	0,36	76,1	76,7	77,3	76,7	0,42	76,9	73,4	75,7	75,3	1,26

Баланс азота

Показатель	Контрольная группа					Первая опытная группа					Первая опытная группа				
	1	2	3	Среднее по контр. группе	Ошибка	1	2	3	Среднее по первой опытной группе	Ошибка	1	2	3	Среднее по первой опытной группе	Ошибка
Принято с кормосмесью	620,86	624,37	617,71	621,0	2,36	623,60	624,24	621,89	623,2	0,86	620,88	619,46	627,37	622,6	2,98
Выделено с калом	212,95	204,79	198,90	205,5	4,99	202,67	195,39	197,14	198,4	2,69	187,50	183,36	184,02	185,0	1,57
Переварено	407,91	419,58	418,81	415,4	4,62	420,93	428,85	424,75	424,8	2,80	433,38	436,10	443,35	437,6	3,64
Выделено с мочой	214,02	221,58	222,76	219,5	3,35	220,41	228,90	229,65	226,3	3,63	227,63	231,30	235,78	231,6	2,89
Выделено с молоком	192,40	196,00	194,50	194,3	1,28	198,70	197,90	193,20	196,6	2,10	203,50	202,80	205,70	204,0	1,07
% от принятого	30,99	31,39	31,49	31,3	0,19	31,86	31,70	31,07	31,5	0,30	32,78	32,74	32,79	32,8	0,02
% от переваренного	41,17	46,71	46,77	44,9	2,27	47,20	46,15	45,49	46,3	0,61	46,96	46,50	46,40	46,6	0,21
Усвоено (ретенция)	193,89	198,00	196,05	196,0	1,45	200,52	199,95	195,10	198,5	2,11	205,75	204,80	207,57	206,04	1,00
% от принятого	31,23	31,71	31,74	31,6	0,20	32,16	32,03	31,37	31,9	0,30	33,14	33,06	33,09	33,10	0,03
% от переваренного	47,53	46,71	46,81	47,0	0,32	47,64	46,62	45,93	46,7	0,61	47,48	46,96	46,82	47,09	0,25
Баланс	1,49	2,00	1,55	1,68	0,20	1,82	2,05	1,90	1,92	0,08	2,25	2,00	1,87	2,04	0,14

Патент № 2 814 262

25.06.2024, 20:32

ИЗ №2814262

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ(19) RU (11) **2 814 262** (13) C1(51) МПК
A23K 10/10 (2016.01)
(52) СПК
A23K 10/10 (2023.08)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: действует (последнее изменение статуса: 10.03.2024)
 Пошлина: Установленный срок для уплаты пошлины за 3 год: с 19.10.2024 по 18.10.2025. При
 уплате пошлины за 3 год в дополнительный 6-месячный срок с 19.10.2025 по 18.04.2026
 размер пошлины увеличивается на 50%.

(21)(22) Заявка: [2023126675](#), 18.10.2023(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
18.10.2023Дата регистрации:
28.02.2024Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 18.10.2023(45) Опубликовано: [28.02.2024](#) Бюл. № 7(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2780766 C1, 30.09.2022. RU
2621315 C1, 01.06.2017. RU 2655849 C2,
29.05.2018. RU 2759732 C1, 17.11.2021. US
10448658 B2, 22.10.2019.Адрес для переписки:
127550, Москва, ул. Тимирязевская, 49,
РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева,
Управление научной и инновационной
деятельности

(72) Автор(ы):

Буряков Николай Петрович (RU),
Бурякова Мария Алексеевна (RU),
Медведев Иван Константинович (RU),
Косолапова Валентина Геннадьевна (RU),
Алешин Дмитрий Евгеньевич (RU),
Бережков Алексей Викторович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
 образовательное учреждение высшего
 образования "Российский
 государственный аграрный университет -
 МСХА имени К.А. Тимирязева" (ФГБОУ
 ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)
 (RU)

(54) **Комбикорм** для лактирующих коров

(57) Реферат:

Изобретение относится к области сельского хозяйства, в частности к молочному животноводству. Комбикорм для лактирующих коров включает комплекс компонентов из побочных продуктов маслоэкстракционного производства, ячмень, кукурузу, соль поваренную, премикс, мел кормовой. В качестве комплекса компонентов из побочных продуктов маслоэкстракционного производства содержит шрот рапсовый, шрот соевый, шрот подсолнечный, дополнительно содержит кормовое средство Винасса, жом свекловичный сухой, монокальцийфосфат кормовой, динатрийфосфат кормовой. Улучшаются показатели молочной продуктивности. 2 табл.

Патент № 2 814 271

25.06.2024, 20:33

ИЗ №2814271

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ(19) RU (11) **2 814 271** (13) C1(51) МПК
A23K 10/10 (2016.01)
(52) СПК
A23K 10/10 (2023.08)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: действует (последнее изменение статуса: 10.03.2024)
 Пошлина: Установленный срок для уплаты пошлины за 3 год: с 19.10.2024 по 18.10.2025. При
 уплате пошлины за 3 год в дополнительный 6-месячный срок с 19.10.2025 по 18.04.2026
 размер пошлины увеличивается на 50%.

(21)(22) Заявка: [2023126674](#), 18.10.2023(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
18.10.2023Дата регистрации:
28.02.2024Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 18.10.2023(45) Опубликовано: [28.02.2024](#) Бюл. № 7(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2780766 C1, 30.09.2022. RU
2621315 C1, 01.06.2017. RU 2655849 C2,
29.05.2018. RU 2759732 C1, 17.11.2021. US
10448658 B2, 22.10.2019.Адрес для переписки:
127550, Москва, ул. Тимирязевская, 49,
РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева,
Управление научной и инновационной
деятельности

(72) Автор(ы):

Буряков Николай Петрович (RU),
Бурякова Марии Алексеевны (RU),
Медведев Иван Константинович (RU),
Косолапова Валентина Геннадьевна (RU),
Алешин Дмитрий Евгеньевич (RU),
Бережков Алексей Викторович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Российский
государственный аграрный университет -
МСХА имени К.А. Тимирязева" (ФГБОУ
ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)
(RU)

(54) **Комбикорм** для лактирующих коров

(57) Реферат:

Изобретение относится к области сельского хозяйства, в частности к молочному животноводству. Комбикорм для лактирующих коров содержит комплекс компонентов из побочных продуктов маслоэкстракционного производства, ячмень, кукурузу, соль поваренную, премикс, мел кормовой, при этом в качестве комплекса компонентов из побочных продуктов маслоэкстракционного производства содержит шрот рапсовый, шрот соевый, шрот подсолнечный, дополнительно содержит жом свекловичный сухой. Улучшаются показатели молочной продуктивности и расширяется ассортимент комбикормов для лактирующих коров. 2 табл.

Приложение Ы

Акт о проведении производственных испытаний в отделении «Ловцы» ООО
«РусМилк»

УТВЕРЖДАЮ:
Генеральный директор
ООО «РусМилк»


Р.Г. Яловенко
«20» _____ 2023 г.
М.П.

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор
по науке и инновационному развитию
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени
К.А. Тимирязева


А.В. Журавлев
«20» _____ 2023 г.
М.П.

АКТ

о проведении производственных испытаний
кормового средства «Винасса»
(производитель ООО «Ангел Ист Рус» Липецкая обл.)
на базе СПК Приокский «ООО «РусМилк»
(Московская область, Луховицкий район, с. Ловцы).

Мы, нижеподписавшиеся, представители федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» в лице Бурякова Николая Петровича, заведующего кафедрой кормления животных, доктора биологических наук, профессора; Косолаповой Валентины Геннадьевны, профессора кафедры кормления животных, доктора сельскохозяйственных наук; Буряковой Марии Алексеевны, доцента кафедры физиологии, этологии и биохимии животных, кандидата сельскохозяйственных наук, доцента; Алешина Дмитрия Евгеньевича, старшего преподавателя кафедры кормления животных, кандидата биологических наук; Медведева Ивана Константиновича аспиранта кафедры кормления животных, с одной стороны

и представители ООО «РусМилк» Приокский СПК (Московская обл., Луховицкий район, с. Ловцы) в лице ветеринарного врача Федорова И.А., ветеринарного врача Холзунова С.Н., бригадира Осянина М.Г., оператора машинного доения Голевой Н.А составили настоящий акт о том, что в период с «20» февраля 2023 года по «20» июня 2023 года в ООО «РусМилк» (СПК Приокский) проведены испытания кормового средства «Винасса» (производитель ООО «Ангел Ист Рус») на высокопродуктивных лактирующих коровах.

Содержание работы и методика проведения испытаний. Испытание кормового средства «Винасса» проводили на лактирующих коровах голштинской породы в период раздоя с молочной продуктивностью более 8 200 кг за предыдущую лактацию при привязном стойловом содержании в ООО «РусМилк» на животноводческом комплексе СПК Приокский Луховицкого района Московской области (с. Ловцы). Все исследования во время производственной проверки проводили стандартными методами, регламентированными в соответствии с ГОСТ, действующими нормативами на территории Российской Федерации.

Схема опыта при испытании кормового средства на коровах

Для проведения производственной проверки были сформированы 2 группы коров в фазе второй половины сухостоя, которые в последующем переведены в группу коров на раздое (1 фаза лактации) – опытная и контрольная по 100 голов (табл. 1).

Подбор животных в подопытные группы осуществлялся по молочной продуктивности за предыдущую лактацию. Опытной группе коров кормовое средство вводили в состав комбикорма из расчета 1000 г на голову в сутки на протяжении периода раздоя.

Контрольная группа коров получала основной рацион без включения кормового средства со стандартным составом комбикорма. Условия содержания и кормления во всех группах были одинаковыми.

Таблица 1. – Схема проведения производственной проверки

Вариант	Физиологическое состояние	Количество животных, голов	Особенности кормления
Базовый	I фаза лактации	100	Основной рацион (ОР), принятый в хозяйстве в т.ч. стандартный комбикорм
Новый		100	ОР + комбикорм с введением кормового средства «Винасса» в количестве 8,22% при одновременном снижении доли подсолнечного шрота, зерна ячменя, свекловичного сухого жома и увеличения уровня зерна кукурузы

Исследования в период производственного опыта по применению кормового средства в рационах высокопродуктивного молочного скота голштинской породы в ООО «РусМилк» отделение «Ловцы» по общепринятым методикам. На протяжении опыта фиксировали клиническое состояние коров в опытной и контрольной группах и продуктивность коров.

Результаты испытаний на коровах. В процессе проведения опыта клиническое состояние у коров опытной группы было лучше, чем у коров контрольной группы. Животные были более активными, с лучшим аппетитом, показатели работы рубца были в норме. Результаты производственной проверки и продуктивность лактирующих коров приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Продуктивность коров и экономическая эффективность включения кормового средства «Винасса» в период раздоя коров (122 сут.)

Показатель	Вариант рациона:	
	базовый	новый
Удой молока натуральной жирности, кг	38,0	39,9
Удой молока 4%-ной жирности, кг	32,5	34,8
Валовой удой натуральной жирности, кг	4636,0	4867,8
Валовой удой молока 4%-ной жирности, кг	3965,0	4245,6
Массовая доля, %:		
жира	3,42	3,49
белка	3,17	3,20
Валовой выход, кг:		
жира	158,6	169,9
белка	147,0	155,8
Себестоимость 1 кг молока, руб.	35,04	33,95
Затраты на производство молока, руб.	162 445,44	165 261,81
Цена реализации молока, руб/кг	41,11	41,11
Денежная выручка от реализации молока	190 585,96	200 115,26
к базовому варианту	–	9 529,30
Прибыль от реализации молока, руб.	28140,52	34853,45
Дополнительная прибыль, руб.	–	6712,93
Уровень рентабельности производства молока, %	17,3	21,1
к контролю	–	3,8

Примечание: * – расчет приведен на 1 голову

У лактирующих коров контрольной группы валовой удой молока на 1 голову в период раздоя составил 4636,0 кг молока натуральной жирности, от коров опытной группы на 5,0% больше. Включение кормового средства «Винасса» в количестве 8,22% в состав комбикорма способствовало повышению выхода жира и белка с молоком на 7,1% и 6,0% соответственно.

В связи с увеличением молочной продуктивности при использовании кормового средства «Винасса» уровень рентабельности возрос на 3,8%.

Ответственные за проведение производственных испытаний

от ООО «РусМилк» СПК Приокского

Ветеринарный врач		/ И.А. Федоров /
Ветеринарный врач		/ С.Н. Холзунов /
Бригадир		/ М.Г. Осянин /
Оператор машинного доения		/ Н.А. Голева /

от ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Заведующий кафедрой кормления животных, д.б.н., профессор		/ Н.Н. Буряков /
Профессор кафедры кормления животных, д.с.-х.н.		/ В.Г. Косолапова /
Доцент кафедры физиологии, патологии и биохимии животных, к.с.-х.н., доцент		/ М.А. Бурякова /
Старший преподаватель кафедры кормления животных, к.б.н.		/ Д.Е. Алешин /
Аспирант кафедры кормления животных		/ И.К. Медведев /

Акт внедрения результатов научно-исследовательской работы
В отделении «Ловцы» ООО «РусМилк»

УТВЕРЖДАЮ:
Генеральный директор
ООО «РусМилк»



Р.Г. Яловенко
2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор
по науке и инновационному развитию
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени
К.А. Тимирязева



(А.В. Журавлев
2023 г.

АКТ

внедрения результатов научно-исследовательской работы и передового опыта по
кормового средства «Винасса»
(производитель ООО «Ангел Ист Рус» Липецкая обл.)
на базе «ООО «РусМилк» СПК Приокского
(Московская область, Луховицкий район, с. Ловцы)

Московская область, с. Ловцы

«01» марта 2023 г.

Мы, нижеподписавшиеся, представители федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» (Москва, Тимирязевская ул., д. 49) в лице Бурякова Николая Петровича, заведующего кафедрой кормления животных, доктора биологических наук, профессора; Косолаповой Валентины Геннадьевны, профессора кафедры кормления животных, доктора сельскохозяйственных наук; Буряковой Марии Алексеевны, доцента кафедры физиологии, этологии и биохимии животных, кандидата сельскохозяйственных наук, доцента; Алешина Дмитрия Евгеньевича, старшего преподавателя кафедры кормления животных, кандидата биологических наук; Медведева Ивана Константиновича аспиранта кафедры кормления животных, с одной стороны

и представители ООО «РусМилк» СПК Приокского (Московская обл., Луховицкий район, с. Ловцы) в лице ветеринарного врача Федорова И.А., ветеринарного врача Холзунова С.Н., бригадира Осянина М.Г., оператора машинного доения Голевой Н.А. составили настоящий акт о том, что на основании результатов научно-исследовательской работы по испытанию кормового средства «Винасса» (производитель ООО «Ангел Ист Рус») на базе СПК Приокского «ООО «РусМилк» (Московская область, Луховицкий район, с. Ловцы) было принято решение о включении данного средства в состав комбикорма на поголовье в количестве 600 голов и проведен расчет организационно-технических и экономических результатов в соответствии с планом, утвержденным ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

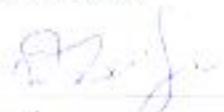
При внедрении полученной разработки были получены следующие результаты:

а) фактический годовой экономический эффект: увеличение рентабельности производства на 4,6 %;

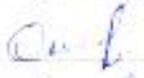
б) организационно-технические или социально-экономические результаты: применение кормового средства «Винасса» при одновременном снижении доли подсолнечного шрота, зерна ячменя, свекловичного сухого жома и увеличения уровня зерна кукурузы в следующем количестве: 9,67% в первые 3 недели после отёла (продуктивность 35 кг молока в сутки); 8,22% в период с 22 по 122 сутки после отёла способствовало: увеличению показателей молочной продуктивности (суточный и валовой удой натуральной жирности вырос – на 4,3 и 4,4%; суточный и валовой удой 4%-ой жирности – на 7,1 и 7,2%; валовой вывод жира и белка с молоком – на 6,7 и 2,9% соответственно; улучшению показателей воспроизводства (длительность сервис-периода сократилась на 5 суток); повышению уровня рентабельности производства молока на 4,16 абс. %.

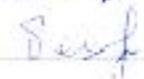
Ответственные за внедрение результатов НИР:

от ООО «РусМилк» СПК Приокский (отделение «Ловцы»)

Ветеринарный врач  / И.А. Федоров /

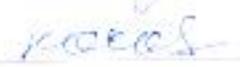
Ветеринарный врач  / Холзунов С.Н. /

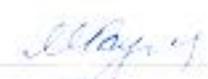
Бригадир  / Осянин М.И. /

Оператор машинного доения  / Голева Н.А. /

от ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Заведующий кафедрой кормления животных, д.б.н., профессор  / Н.П. Буряков /

Профессор кафедры кормления животных, д.с.-х.н.  / В.Г. Косолапова /

Доцент кафедры физиологии, этологии и биохимии животных, к.с.-х.н.  / М.А. Бурякова /

Старший преподаватель кафедры кормления животных, к.б.н.  / Д.И. Аленина /

Аспирант кафедры кормления животных  / И.К. Медведев /

Приложение Ю

Акт внедрения результатов научно-исследовательской работы в СХПК
«Племзавод «Майский»

УТВЕРЖДАЮ:
Председатель
СХПК «Племзавод «Майский»


/А.В. Баушев
« 28 » _____ 2023 г.
М.П.

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор
по науке и инновационному развитию
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени
К.А. Тимирязева


/А.В. Журавлев
« 28 » _____ 2023 г.
М.П.

АКТ
о проведении производственных испытаний
кормовой добавки «Винасса»
(производитель ООО «Ангел Ист Рус» Липецкая обл.)
на базе СХПК «Племзавод «Майский» Вологодской области

Мы, нижеподписавшиеся, представители федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» в лице Бурякова Николая Петровича, заведующего кафедрой кормления животных, доктора биологических наук, профессора; Буряковой Марии Алексеевны, доцента кафедры физиологии, этологии и биохимии животных, кандидата сельскохозяйственных наук, доцента; Алешина Дмитрия Евгеньевича, ассистента кафедры кормления животных, кандидата биологических наук; Медведева Ивана Константиновича аспиранта кафедры кормления животных, с одной стороны

и представители СХПК «Племзавод «Майский» в лице Касаткиной Ирины Александровны, главного зоотехника, кандидата сельскохозяйственных наук; Неронской Ирины Романовны, начальника комплекса «Майский»; Серковой Анны Николаевны, ведущего зоотехника; Кульковой Светланы Михайловны, оператора машинного доения составили настоящий акт о том, что в период с «15» января 2023 года по «25» мая 2023 года в СХПК «Племзавод «Майский» проведены испытания кормовой добавки «Винасса» (производитель ООО «Ангел Ист Рус») на высокопродуктивных лактирующих коровах.

Содержание работы и методика проведения испытаний. Испытание кормовой добавки «Винасса» проводилось на лактирующих коровах голштинской породы в период раздоя с молочной продуктивностью более 8 250 кг за предыдущую лактацию были проведены испытания при привязном стойловом содержании в СХПК «Племзавод «Майский» Вологодской области на животноводческом комплексе. Все исследования во время производственной проверки проводили стандартными методами, регламентированными в соответствии с ГОСТ, действующими нормативами на территории Российской Федерации.

Схема опыта при испытании кормовой добавки на коровах

Для проведения производственной проверки (опыта) было сформированы 2 группы коров, находящиеся во 2 фазе сухостоя, которые в последующем переведены в группу коров на I фазу лактации (раздоя) – опытная и контрольная по 100 голов (табл. 1).

Подбор животных в подопытные группы осуществлялся по методу аналогов за весь период лактации. Опытной группе коров кормовую добавку включали в рацион из расчета 1000 мл на голову в сутки. Кормовую добавку «Винасса» вводили непосредственно в кормосмесь на протяжении всей лактации. Суточную норму добавки задавали 2-хратно во время утреннего и обеденного кормления. Контрольная группа коров получала хозяйственный рацион без

включения кормовой добавки. Условия содержания и кормления во всех группах были одинаковыми.

Таблица 1. – Схема проведения производственной проверки

Вариант	Физиологическое состояние	Количество животных, голов	Особенности кормления
Базовый	I фаза лактации	100	Основной рацион (ОР), принятый в хозяйстве + стандартный комбикорм
Новый		100	ОР + комбикорм с включение кормового средства «Винасса» в количестве 8% при одновременном снижении белковых кормовых средств и увеличении доли кукурузы

Исследования в период производственного опыта по применению кормовой добавки в рационах высокопродуктивного молочного скота голштинской породы в СХПК «Племзавод Майский» Вологодской области по общепринятым методикам. На протяжении опыта отслеживали клиническое состояние коров в опытной и контрольной группах, продуктивность коров, выбытие животных. В начале и конце опыта у всех коров каждой группы отбирали кровь для биохимического исследования, по результатам которого определяли процент животных с нарушением белкового, углеводного и липидного обменов и патологий печени.

Результаты испытаний на коровах. В процессе проведения опыта клиническое состояние у коров опытной группы было визуально лучше, чем у коров контрольной группы. Животные были более активными, с лучшим аппетитом. Результаты производственной проверки и продуктивность лактирующих коров приведены в таблице 2.

Таблица 2. Продуктивность коров и экономическая эффективность включения кормового средства «Винасса» в период раздоя коров (120 сут.)

Показатель	Вариант рациона:	
	базовый	новый
Удой молока натуральной жирности, кг	38,2	39,8
Удой молока 4%-жирности, кг	34,1	36,4
Валовой удой натуральной жирности, кг	4584,0	4776,0
Валовой удой молока 4%-жирности, кг	4091,2	4370,0
Содержание, %:	жира	3,57
	белка	3,25
Выход, кг:	жира	163,6
	белка	149,0
Общие затраты на производство молока	159 287,3	162455,3
Цена реализации молока (без НДС)	42,37	42,37
Денежная выручка от реализации молока	194224,1	202359,1
к базовому варианту	-	8135,04
Прибыль от реализации молока, руб.*	34 936,78	39 903,82
Уровень рентабельности, %	21,93	24,56
к контролю	-	2,63

Примечание: * – расчет приведен на 1 голову

Лактирующие коровы, потреблявшие базовый рацион, валовой удой молока на 1 голову в период раздоя составил 4584,0 кг молока натуральной жирности, от коров нового варианта на 4,2% больше. Включение кормовой добавки «Винасса» способствовало повышению выхода жира

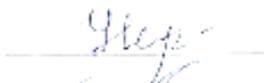
Окончание прил. Ю

в белка с мелюзом у коров с новым вариантом рациона с введением кормового средства на 6,8% и 5,2% соответственно.

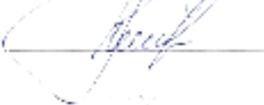
В связи с увеличением молочной продуктивности в период раздоя при использовании кормовой добавки «Витакса» уровень рентабельности возрос на 2,63%.

Ответственные за внедрение:

от СХПК «Племзавод «Майский»

Главный зоотехник		/ И.А. Касаткина /
Начальник комплекса		/ И.Р. Неронская /
Ведущий зоотехник		/ А.Н. Серкова /
Оператор машинного доения		/ С.М. Кулькова /

от федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Заведующий кафедрой кормления животных, д.б.н., профессор		/ Н.И. Буряков /
Доцент кафедры физиологии, этологии и биохимии животных, к.с.-х.н., доцент		/ М.А. Бурякова /
Ассистент кафедры кормления животных, к.б.н.		/ Д.Е. Алшин /
Аспирант кафедры кормления животных		/ И.К. Медведев /