

На правах рукописи



ГАФНЕР ВЯЧЕСЛАВ ДМИТРИЕВИЧ

**Молочная продуктивность и качество молока при использовании зерна
тритикале в кормлении дойных коров**

06.02.10 – Частная зоотехния, технология производства
продуктов животноводства

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Мичуринск – наукоград РФ, 2022

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»

Научный руководитель: **Горелик Ольга Васильевна**
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,

Официальные оппоненты: **Кислякова Елена Муллануровна**
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
заведующий кафедрой кормления и разведения
сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВО
Ижевская ГСХА

Миколайчик Иван Николаевич
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
профессор кафедры технологии
хранения и переработки продуктов
животноводства ФГБОУ ВО Курганская ГСХА

Ведущая организация: ФГБОУ ВО Южно-Уральский государственный
аграрный университет

Защита состоится «15» сентября 2022 г. в 10-45 часов на заседании объединенного диссертационного совета Д 999.062.03, созданного на базе ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени Петра I» по адресу: 393760, Тамбовская обл., г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д. 101, тел. +7(47545) 38813, доб. 382, электронная почта: dissov@mgau.ru.

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет» и на сайтах www.mgau.ru, www.rgatu.ru, www.vsau.ru.

Отзывы на автореферат в двух экземплярах, заверенные и скрепленные гербовой печатью, просим направлять ученому секретарю по адресу: 393760, Тамбовская область, г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д. 101 и по e-mail: dissov@mgau.ru.

Автореферат разослан « »2022 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета Д 999.062.03



Лобанов К.Н.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Важнейшей задачей работников агропромышленного комплекса страны является полное обеспечение населения страны полноценными высококачественными продуктами питания. Таким продуктом является молоко, в котором содержатся все необходимые для нормальной жизнедеятельности человека вещества (А.А. Белооков, О.В. Белоокова, 2015; А.А. Белооков, 2013; И.Н. Миколайчик, Л.А. Морозова и Г.У. Абилева, 2016). Молоко не только ценный продукт питания, созданный самой природой, но и сырье для молочной промышленности (Л.А. Морозова, И.Н. Миколайчик, Е.В. Достовалова, О.В. Подоплекова, 2015; Л.А. Морозова, И.Н. Миколайчик, Н.А. Субботина, 2013, E. Koelemann, 2002). Молоко в основном получают от крупного рогатого скота. Поэтому скотоводство является ведущей отраслью животноводства (А.А. Белооков, О.В. Белоокова, 2015; А.А. Белооков, 2013; В.Н. Лукьянчик, 2004; Л.А. Морозова, И.Н. Миколайчик, Е.В. Достовалова, О.В. Подоплекова, 2015; Л.А. Морозова, И.Н. Миколайчик, Н.А.Субботина, 2013; E. Koelemann, 2002). Для более полного обеспечения населения страны молоком и молочными продуктами стоит задача по увеличению продуктивности животных. Возможно это за счет оптимизации кормления. Применение новых видов кормов, сбалансированное кормление позволяет увеличить удои при сохранении физиологического статуса и продуктивного долголетия коров (Л.А. Морозова, И.Н. Миколайчик, Е.В. Достовалова, О.В. Подоплекова, 2015; Л.А. Морозова, И.Н. Миколайчик, Н.А.Субботина, 2013; A. Centile, 1987, 2004; D.R. Godara, K.C. Arora, D.L. Pande, A.S. Khanna, 1990).

Зерновые культуры - основной источник энергии в рационе домашнего скота. Тритикале является гибридом ржи и пшеницы, абсолютно новым ботаническим видом. Тритикале злаковая культура, которая применяется для получения зеленой массы и фуражного зерна и используется при кормлении животных. Растущий мировой интерес к этому злаковому гибриду вызван его большими возможностями. Тритикале обладает хорошим потенциалом урожайности, повышенной морозостойкостью, устойчивостью против вирусных и грибковых болезней, низкой требовательностью к плодородию почвы. Данная культура отлично переносит засуху или заморозки. Основное количество тритикале потребляется в качестве главного компонента комбикормов. Это зерно используют при кормлении крупного рогатого скота, свиней, коз, овец и птиц. Зеленой массы тритикале обеспечивает примерно столько, сколько пшеница, овес и рожь. Зерно тритикале в чистом виде по питательной ценности практически приравнивается к зерну ячменя. Оно содержит 10-28 % белка, 3,8% лизина, что выше, чем в зерне пшеницы и ржи, 2-4% - жира. В 1 кг зерна тритикале содержится 1,24 кормовых единиц, а в 1 кг его зеленой массы - 0,3 кормовых единиц, в то время как в 1 кг зеленой массы озимой пшеницы - 0,18.

По обменной энергии тритикале сродни пшенице, уступает кукурузе и превосходит ячмень, может частично или полностью заменить пшеницу в корме для бройлерных цыплят. И еще одно достоинство - тритикале обеспечивает питательную зеленую массу в период, когда в кормлении скота наступает «окно»: ранняя озимая рожь закончилась, а яровые мешанки еще не подошли. Урожай зеленой массы на корм составляет 300-500 кг с 1 сотки. Благодаря повышенному содержанию сахаров и каротиноидов, зеленую массу тритикале скот поедает лучше, чем ржи и пшеницы. В то время, когда солома ржи уже утратила вкус и животные отказываются от нее, зеленая масса тритикале все еще съедобна (С.А. Горчин, Э.В. Засорина, 2012; Ю.Ю. Гужов, 1968). Изучение влияния применения зерна тритикале в смеси с

другими фуражными кормами на молочную продуктивность коров, состав и технологические свойства молока не проводилось и поэтому актуально и имеет практическое значение.

Диссертационная работа является составной частью научных исследований кафедры «Биотехнологии и пищевых продуктов» Уральского государственного аграрного университета «Рациональное использование и совершенствование породных ресурсов продуктивных животных в условиях Среднего Урала» номер государственной регистрации АААА-А19-1191014000069.

Степень разработанности проблемы. Изучению питательной ценности зерна тритикале посвящен целый ряд исследований отечественных и зарубежных ученых, таких как Е.А. Воронова и др. (1976), С.И. Кононенко (2008-2014), В. Бушук (1982), С.А. Васильченко (1980), Н.А. Ведерникова и Т.И. Чумак (1982), Ms. Namara, S. (2001), S.B.S. Yadav, A.S. Yadavandet (2004) и др.

Имеются данные по агротехнике его возделывания, наличию антипитательных факторов по сравнению с рожью (С.И. Гриб (2010), С.А. Горчин, Э.В. Засорина (2012), Анис Алам, А.П. Нечаев, Т.В. Еременко (1976), Ю.Ю. Гужов (1978), Н.А. Ведерникова, Т.И. Чумак (1982) и др.

Изучением вопросов об использовании в кормлении сельскохозяйственных животных зерна тритикале занимались многие ученые (С.И. Кононенко и др. (2008-2014); Р.Б. Максимова (2010); Л.Г. Горковенко и др. (2010-2014); В.М. Голушко и др. (1996) и др.). Установлено его положительное влияние на повышение продуктивности у свиней на откорме, при кормлении сельскохозяйственной птицы и крупного рогатого скота на откорме (В.Н. Лукьянчук (2004); С.В. Мартынов (1982) и др.). Однако, этих исследований в литературе недостаточно. Не проводились исследования по изучению применения зерна тритикале в смеси с другими концентратами в кормлении дойных коров и его влияния на технологические свойства молока и качество готовых молочных продуктов.

Цель и задачи исследования. Целью данных исследований явилось изучение молочной продуктивности коров голштинизированного черно-пестрого скота, состава и свойств молока, качества готовой продукции при применении тритикале в смеси концентрированных кормов при кормлении дойных коров в условиях Среднего Урала.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- определить молочную продуктивность коров голштинизированного черно-пестрого скота при использовании в кормлении лактирующих коров зерна тритикале;
- изучить биохимические и морфологические показатели крови коров;
- изучить показатели рубцового пищеварения у коров подопытных групп;
- провести оценку молока и его технологических свойств, при применении для лактирующих коров зерна тритикале;
- оценить качество готовых молочных продуктов при применении для лактирующих коров зерна тритикале;
- установить оптимальное соотношение концентрированных кормов в рационе лактирующих коров;
- рассчитать эффективность производства молока при применении зерна тритикале в рационах для лактирующих коров.

Научная новизна работы. Проведены комплексные исследования по изучению влияния применения зерна тритикале в смеси с другими концентрированными кормами в рационах лактирующих коров по алгоритму молочная продуктивность -

качество молока - технологические свойства при переработке - качество готовой молочной продукции. Получены новые данные о показателях рубцового пищеварения при применении зерна тритикале в смеси концентратов при кормлении дойных коров в период раздоя. Установлено положительное влияние смеси концентратов с тритикале на физиолого-биохимический статус, молочную продуктивность, качество молока и его технологические свойства, а также качество молочных продуктов. Дана экономическая оценка эффективности применения зерна тритикале в смеси концентратов при кормлении лактирующих коров.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая значимость работы заключается в том, что доказана и обоснована эффективность применения зерна тритикале в смеси концентратов в рационах лактирующих коров на их молочную продуктивность, качество молока, его технологические свойства при переработке.

Практическая значимость работы, определяется выявлением дополнительных резервов повышения продуктивности молочного скота при использовании зерна тритикале в смеси концентратов в рационах лактирующих коров в количестве 3,7 кг (тритикале 3,7 кг, пшеница 5,5 кг) – 2,7 кг (тритикале 2,7 кг, ячмень 2,8 кг, пшеница 3,7 кг), соответственно, на 29,0 - 30,2% (1 лактация), 21,3-37,3% (3 лактация), при одновременном повышении качественных характеристик молочной продукции, пищевой и биологической ценности молока.

Результаты научных исследований внедрены и используются в ООО НП «Искра» Богдановичского района Свердловской области.

Методология и методы исследований. При выполнении диссертационной работы применяли общепринятые методы исследований, относящиеся к физико-химическим, биометрическим, морфофизиологическим, зоотехническим; использован комплекс существующих базовых методов и методик исследований ВИЖ и РАСХН. Подробное описание методологии и методов проведенных исследований отображены в главе «Материалы и методика исследований».

При проведении научных исследований использовали основные документы зоотехнического и племенного учета, журналы осеменения и отелов, акты контрольных доек, книги учета молочной продуктивности коров, отчеты по животноводству. Результаты исследований получены в результате научно-хозяйственного опыта. Использовали зафиксированную информацию в компьютерной базе «Селэкс».

Основные данные, полученные в исследовании, обрабатывали биометрически (Е.К. Меркурьева, 1964; Н.А. Плохинский, 1970) с использованием программ Microsoft Excel (2010).

Основные положения, выносимые на защиту:

- влияние скармливания зерна тритикале в смеси концентратов для лактирующих коров на молочную продуктивность, химический состав и технологические свойства молока;
- качество готовых молочных продуктов при применении зерна тритикале в смеси концентратов для лактирующих коров;
- оптимальное соотношение концентратов в рационе лактирующих коров;
- экономическая оценка эффективности применения зерна тритикале в смеси концентратов для лактирующих коров.

Степень достоверности и апробация результатов исследований. Материалы диссертационной работы доложены, обсуждены и одобрены на ежегодных отчетных

научно-практических конференциях студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодежь и наука», ежегодных заседаниях научно-технического совета ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет»; международной научной конференции «Вопросы науки и практики - 2017», Москва; расширенном заседании кафедры биотехнологии и пищевых продуктов ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет», 2021. Результаты исследований внедрены в НП ООО «Искра» Богдановичского района Свердловской области.

Публикация результатов исследования. Всего по теме диссертации опубликовано 14 печатных работ, в том числе 5 статей в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, одна статья опубликована в издании, индексируемом в международной базе данных Scopus.

Объем и структура работы. Диссертация изложена на 174 страницах компьютерной верстки и состоит из введения, обзора литературы, материала и методики, результатов исследований и их обсуждений, заключения, списка литературы и приложений. Библиографический список включает 190 наименований, в том числе 34 на иностранных языках. В работе имеется 33 иллюстрации, 31 таблица, 19 приложений.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материал и методы исследований

Для решения поставленных задач на базе хозяйства НП ООО «Искра» Богдановичского района Свердловской области в течение 2015-2018 гг. был проведен научно-хозяйственный опыт на шести группах голштинизированных коров чернопестрой породы. Подбор проводили по принципу сбалансированных групп, учитывали: происхождение (кровность по голштинской породе, животные в каждой группе были трех распространенных линий: Рефлекшн Соверинг 198998; Вис Бэк Айдиал 1013415; Монтвик Чифтейн 95679), живую массу, возраст, продуктивность и физиологическое состояние. Первые 3 группы – первотелки; 4-6 группы – коровы по третьей лактации. В каждой группе было по 15 голов.

Подопытных животных кормили в соответствии со схемой опыта. Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Схема опыта

Группа	Количество голов	Лактация	Особенности кормления
1 (контрольная)	15	1	Смесь концентратов: ячмень – 5,5 кг, пшеница – 3,7 кг
2 (опытная)	15	1	Смесь концентратов: тритикале – 3,7 кг, пшеница – 5,5 кг
3 (опытная)	15	1	Смесь концентратов: тритикале – 2,7 кг, ячмень – 2,8 кг, пшеница – 3,7 кг
4 (контрольная)	15	3	Смесь концентратов: ячмень – 5,5 кг, пшеница – 3,7 кг
5 (опытная)	15	3	Смесь концентратов: тритикале – 3,7 кг, пшеница – 5,5 кг
6 (опытная)	15	3	Смесь концентратов: тритикале – 2,7 кг, ячмень – 2,8 кг, пшеница – 3,7 кг

Условия содержания коров по основным параметрам микроклимата (температура, относительная влажность, движение и загазованность воздуха) удовлетворительны. Животным был обеспечен надлежащий уход. Во всех помещениях постоянно поддерживается чистота и порядок. Навоз своевременно счищается со стойл и смывается с решеток, а кормовые и навозно-технологические проходы регулярно посыпаются известью-пушонкой в смеси с опилками. В помещениях почти непрерывно работает вытяжная и принудительная приточная вентиляция с подогревом воздуха (в зимний период). Для всех подопытных животных были созданы одинаковые условия кормления, содержания и ухода по принятому в

хозяйстве распорядку дня.

На всем протяжении опыта коровы получали рационы кормов собственного производства. В течение всего года применялось однотипное кормление с использованием зерносенажа, силосов из многолетних трав, грубых кормов и комбикорма для крупного рогатого скота, производимого в кормоцехе подсобного хозяйства. В зимний период рацион состоял из зерносенажа, силоса многолетних трав, сена, соломы, комбикорма. В летний период животные получали дополнительно по 5-10 кг зеленой массы за счет организации зеленого конвейера.

Схема исследований представлена на рисунке 1.



Рисунок 1. Схема исследований.

Поедаемость кормов учитывали методом контрольных дней один раз в месяц групповым способом (по 5 голов) путем учета количества заданных кормов и несъеденных остатков за двое смежных суток. Молочную продуктивность за 305 дней лактации оценивали путем проведения контрольного доения один раз в месяц. В период опыта контрольное доение проводили каждые 5 дней. Содержание жира и белка в молоке определялось ежемесячно: жира на приборе «Клевер – 1М», белка методом формольного титрования. Рассчитывали коэффициент молочности, количества молочного жира и белка.

Гематологические исследования крови. Из каждой опытной группы по 5 животных брали кровь для определения морфологических и биохимических показателей крови.

Гематологические исследования проводили в ФГБНУ «Уральский научно-исследовательский ветеринарный институт».

- гемоглобин – гемоглобинцианадным методом с помощью набора химических реактивов (М.Л. Пименова и Г.В. Дервиз, 1974);

- лейкоцитов и эритроцитов проводили в камере Горяева (И.П. Кондрахин и др., 2004) путем подсчета клеток красной и белой крови соответственно в 5 больших квадратах и 5 полосах сетки.

В сыворотки крови определяли:

- общий белок - рефрактометрическим методом (И.П. Кондрахин и др., 2004);
- белковые фракции - нефелометрическим экспресс - методом (Б.И. Антонов, 1991);
- мочевины - по цветной реакции с диацетилмонооксином;
- АсАТ и АлАТ- по Райтману и Френкелю при помощи набора «БИОЛА ТЕСТ» (Б.И. Антонов, 1991);
- кальций - трилонометрическим методом с индикатором флюорексоном по Вичеву и Каракашеву (В.М. Холод, Г.Ф. Ермолаев, 1988);
- фосфор – по способу Белл-Дойла с изменениями Юденевича (модификация Ивановского) (В.М. Холод, Г.Ф. Ермолаев, 1988);

Физико-химические исследования молока и молочных продуктов. Отбор проб производили в соответствии с ГОСТ 26809.1-2014. Органолептическую оценку молока по ГОСТ 28283-2015.

В молоке определяли сухое вещество, белок, СОМО, плотность, жир – с помощью прибора «Клевер -1М»;

- кислотность;
- количество и диаметр жировых шариков – микроскопическим исследованием и подсчетом в камере Горяева по методике Г.С. Инихова и Н.П. Брио (1971).

Технологические свойства молока оценивали по сычужной свертываемости, сычужно-бродительной пробе.

В молоке определяли макро- и микроэлементы: медь - по ГОСТ 26931-86; железо – ГОСТ 26928-86; цинк – ГОСТ 26934-86; свинец – ГОСТ 26932-86; марганец – перйодатным методом; кобальт – по методу С.И. Гусева в модификации А.А.Титовой; кальций – трилонометрическим методом с флюорексоном по Уилкинсону; фосфор – колориметрическим методом; никель и магний на атомно-адсорбционном спектрофотометре. Исследования проводили на базе молочной лаборатории ФГБОУ ВО «Уральский ГАУ».

Технологические опыты по производству молочных продуктов, а именно масла и творога проводили на 3 месяц лактации в трехкратной повторности.

На основании полученных в эксперименте данных проведен анализ экономической эффективности животных, производства молока по общепринятым методикам.

Математическая обработка материалов. Результаты опыта были обработаны биометрически на персональном компьютере, программы Microsoft Office Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Условия кормления и содержания животных

В период исследований животные находились в одинаковых условиях содержания. Они содержались привязно, в помещении в соответствии с зоогигиеническими требованиями. Проводилось двухкратное доение в молокопровод. Кормление проводилось в соответствии с нормами и рационами по Н.П. Калашникова (2003). Рацион представлен в таблице 2.

Тип кормления силосно-концентратный. Рационы кормления 1 и 4; 2 и 5 и 3 и 6 групп были одинаковыми поскольку поедаемость рациона, разновозрастных групп была одинакова, так как первотелки не уступали по живой массе и продуктивным качествам при проведении мероприятий по раздую, взрослым, половозрелым коровам, а их ЖКТ по объёму был приближен к половозрелым животным.

Таблица 2 - Средний рацион кормления коров, суточный удой 40 кг, жирность молока 4,0%, живая масса 550 кг (раздой), кг

Наименование корма	Группа		
	1;4	2;5	3;6
Зернофураж: тритикале	-	3,7	2,7
Ячмень	5,5	-	2,8
Пшеница	3,7	5,5	3,7
Жмых рапсовый	2,6	2,6	2,6
Жом свекольный	1,0	1,0	1,0
БМВД	3,5	3,5	3,5
Энергетически-витаминная добавка	0,5	0,5	0,5
Сено злаково-разнотравное	1,0	1,0	1,0
Солома пшеничная яровая	1,0	1,0	1,0
Зерносенаж	9,0	9,0	9,0
Силос люцерновый	16,0	16,0	16,0
Силос кукурузный	16,0	16,0	16,0
Картофель	2,0	2,0	2,0
Премикс 1%	0,12	0,12	0,12
Мел	0,05	0,05	0,05
Соль	0,11	0,11	0,11
Сода	0,12	0,12	0,12

По структуре все рационы были одной структуры по СВ и ОЭ. Известно, что структура рациона оказывает влияние на результаты раздоя и выход питательных веществ с молоком за счет использования его предшественников, поступающих из крови. Она составила по сухому веществу 45:6:45:4 – концентраты, грубые, сочные и отходы перерабатывающей промышленности соответственно; по обменной энергии соотношение было 52:4:40:4. Соотношение питательных веществ в рационах по группам коров составило: ОЭ в СВ корма 1-4 группы – 10,8; 2-5 группы – 10,9 и 3-6 группы – 10,9; ПП в СВ корма было по группам 130,5; 134,8 и 132,3, соответственно; легкопереваримых углеводов (ЛПУ) к ПП – 1,7; 1,8 и 1,8. Повышение соотношений элементов питания в рационах произошло за счет питательности тритикале, где наблюдается концентрация ОЭ и ЛПУ на единицу ПП рациона. Это привело к лучшему усвоению питательных веществ корма в организме и привело к повышению удоя и содержания белка в молоке. Кроме того, установлено повышение сахара в рационе за счет тритикале, позволило накормить полезную микрофлору на всем протяжении ЖКТ.

В рационах коров опытных групп 2и 5; 3 и 6 наблюдалось повышенное содержание сырого протеина, нерасщепляемый в рубце протеин (НРП), переваримого протеина при более низком содержании сырой клетчатки, но при повышенном содержании нейтрально-детергентной клетчатки (НДК), которая является более доступной для рубцового пищеварения. Это тоже оказывает влияние на результаты раздоя, как первотелок, так и полновозрастных коров.

В усредненном рационе содержится на 1 кг сухого вещества: ОЭ, МДж – 11,1; ПП, г - 136,6; сырой клетчатки, г – 183,0; соотношение сахар : ПП – 0,3; сахар : крахмал – 0,2; кальций : фосфор – 1,7.

Сухого вещества на 100 кг живой массы, кг – 4,8; ОЭ в рационе, МДж – 319,66; к.ед. в 1 кг сухого вещества, 1,02; сырой клетчатки в СВ, % - 18,0; сырого протеина в СВ,% - 17,00; переваримость рациона - 73%. Затраты концентратов на 1 кг молока, г - 388,00; к.ед. – 0,74; ОЭ, МДж – 7,99; ПП, г – 99,00.

Физиологическое состояние животных

Установлено, что с ходом лактации происходят определенные изменения биохимических показателей. Так во всех группах наблюдается повышение содержания альбуминов и снижение глобулинов в крови, что объясняется повышением продуктивности коров в первый период лактации. Кроме того, установлено некоторое понижение кальция во всех, а фосфора в 1 и 2 группах при повышении содержания триглицеридов. Повышение содержания триглицеридов мы связываем с увеличением синтеза молочного жира. С ходом лактации во всех группах повышаются показатели белкового обмена и работы печени, а именно щелочная фосфатаза, гамма ГТП, АСТ. В контрольной (1 группе) и во 2 группе в ходе проведения эксперимента произошло снижение содержания общего белка, фосфора, мочевины и повышение количества ЛДГ, относительно начала исследований. В третьей группе эти показатели повышаются, а ЛДГ – снижается.

Следует отметить, что несмотря на динамику биохимических показателей они были в пределах физиологических норм, причем количество общего белка, альбуминов и глобулинов, ЛДГ, триглицеридов на высоком уровне, а кальция, фосфора, общего билирубина на низких пределах нормы.

Таким образом, применение в кормлении коров зерна тритикале не оказало отрицательного влияния на физиологическое состояние коров.

Показатели рубцового пищеварения

В рубцовом содержимом коров из опытных групп при введении в рацион зерна тритикале в смеси концентратов при кормлении коров-первотелок в период раздоя оказалось больше бактерий, чем в содержимом рубца коров контрольной группы на конец опыта. В начале опыта количество бактерий и инфузорий было практически одинаковым: от 117,7 до 119,8 млн./мл и 343,6-344,3 тыс./мл. К концу опыта в опытных группах их оказалось 142,5-167,9 млн./мл и 436,7-527,8 тыс./мл соответственно, что больше, чем в контроле на 7,2 и 32,6 млн./мл бактерий, или на 5,3-24,1% и на 84,9 и 176,0 тыс./мл инфузорий, или на 24,1,8-50,0%.

Летучие жирные кислоты, образующиеся в рубцовой жидкости, являются предшественниками молочного жира и используются организмом в качестве главного источника энергии (С.Г. Кузнецов и др., 2011). Нами установлено, что введение в состав зерносмеси рациона зерна тритикале позволяет увеличить количество летучих жирных кислот (ЛЖК) с 8,82 ммоль/100 мл (2 группа) в начале исследований до 13,02 ммоль/100 мл (3 группа) в конце исследований. В рубцовом содержимом коров опытных групп обнаружено больше ЛЖК на 2,24 ммоль/100 мл и 3,97 ммоль/100 мл, или на 24,8% и 43,9%. Изменилось и соотношение летучих жирных кислот. Еще больше стало уксусной кислоты и пропионовой и меньше масляной. Так, в контрольной группе уксусной и пропионовой кислоты оказалось 77,61%, а в опытной I – 81,47%, опытной II – 83,06%, что больше на 3,86 пункта и 5,67 пункта, чем в контрольной группе.

Таким образом, применение зерна тритикале в смеси концентратов для коров-первотелок в период раздоя повышает процессы рубцового метаболизма, увеличивает количество ЛЖК, концентрацию уксусной и пропионовой кислот, что положительно действует на секрецию молокообразования.

В составе рубцового содержимого у коров 2 и 3 группы не отмечено частиц клейстера, в то время как в контрольной группе присутствовали отдельные частицы желеобразного состояния.

Подобные данные были получены и при исследовании рубцового содержимого у полновозрастных коров по третьей лактации.

Молочная продуктивность коров

Молоко основной продукт, получаемый при разведении крупного рогатого скота. Количество его зависит от множества факторов, в том числе кормления и качества кормов. Применение зерна тритикале в кормлении коров позволило увеличить их удой (табл. 3).

Таблица 3 - Молочная продуктивность коров, $X \pm Sx$, $n=15$

Показатель	Группа					
	1	2	3	4	5	6
Удой за 305 дней лактации, кг	7310,0± 123,89	9420,0± 142,17**	9518,0± 99,38**	7424,0± 212,45	9008,0± 156,68**	10193,0± 213,15***
Продолжительность лактации	297,3± 3,44	301,7± 3,37	302,6± 1,56*	305,2± 2,15	303,4± 1,77	305,8± 1,68
Среднесуточный удой, кг	24,58± 0,79	31,22± 0,31**	31,45± 0,41**	24,33± 0,63	29,69± 0,58**	33,37± 0,54***
МДЖ, %	3,78± 0,02	3,97± 0,03**	4,09± 0,02***	4,01± 0,03	4,36± 0,04***	4,53± 0,03***
МДБ, %	3,16± 0,01	3,17± 0,01	3,21± 0,02**	3,24± 0,01	3,28± 0,01*	3,34± 0,02***
Количество молочного жира, кг	276,3± 1,83	373,9± 1,43***	389,2± 4,34***	297,7± 2,35	392,7± 4,82***	461,7± 4,38***
Количество молочного белка, кг	290,9± 2,68	298,6± 1,46*	305,8± 2,97**	240,5± 3,45	295,5± 2,46***	340,4± 4,61***
Живая масса, кг	516± 1,12	512± 2,11	515± 1,96	606± 1,34	596± 2,31	616± 1,63
Коэффициент молочности, кг	1416± 67	1839± 84***	1848± 54***	1225± 82	1537± 77***	1654± 71***

Данные таблицы позволяют сделать вывод о том, что от коров 3 и 6 групп, которые получали тритикале в смеси концентратов (2,7 кг тритикале, 2,8 кг ячменя и 3,7 кг пшеницы) имели более высокие показатели продуктивности, как количественные, так и качественные. Установлено, что они достоверно превосходили 1 (контрольную) группу первотелок по удою на 2208 кг или на 30,2%, при среднесуточном удое 31,45±0,41 кг, что больше, чем у их сверстниц из 1 и 2 групп. Животные 3 группы имели более высокие показатели массовой доли жира и белка в молоке ($P \leq 0,001$ - $P \leq 0,01$ в пользу 3 группы относительно контрольной). От этих животных было получено больше молочного жира и белка с молоком. Разница достоверна при $P \leq 0,001$ - $P \leq 0,01$ в пользу первотелок 3 группы. Следует отметить, что первотелки второй группы, которые получали смесь концентратов из 3,7 кг тритикале и 5,5 кг пшеницы также превосходили по показателям продуктивности сверстниц из контрольной группы при достоверной разнице при $P \leq 0,001$ - $P \leq 0,01$ в пользу животных второй группы. Между опытными группами достоверных различий не установлено, но отмечается положительная тенденция увеличения удоя и улучшения качественных показателей молока в 3 группе. Все первотелки, участвующие в исследованиях имели молочное направление продуктивности. При этом первотелки 2 и 3 групп, которые получали в смеси концентратов тритикале отличались от сверстниц высокими коэффициентами молочности, которые были выше на 423–432 кг

или на 29,9 и 30,3%, соответственно по группам ($P \leq 0,001$).

В 4-6 группах у нас находились полновозрастные коровы по третьей лактации. В этих группах также установлено достоверное повышение продуктивности у коров опытных групп, в рацион кормления которым включали тритикале. По удою за лактацию они превосходили своих сверстниц из контрольной группы на 1584–2769 кг, или 21,3-37,3% при $P \leq 0,01$ и $P \leq 0,001$, соответственно по группам. У них были выше качественные показатели молока и от них было получено более молочного жира и молочного белка ($P \leq 0,01$ и $P \leq 0,001$ в пользу животных опытных групп). Коровы по третьей лактации имели высокие коэффициенты молочности от 1225 до 1654 кг молока на 100 кг живой массы и соответственно относятся к животным молочного направления продуктивности. Несмотря на более высокие удои за лактацию у коров контрольной (4 группы) и 6 опытной группы, по сравнению с первотелками, коэффициенты молочности у них были ниже, чем у последних. Коровы 5 группы показали продуктивность более низкую, чем первотелки опытных 2 и 3 групп. По нашему мнению это объясняется наряду с увеличением живой массы у животных с возрастом еще и высоким уровнем племенной работы в хозяйстве. С каждым годом улучшается генетический потенциал продуктивности используемых и вводимых в стадо животных.

Молочная продуктивность оценивается не только по количественным, но и качественным показателям. В таблице 4 представлены данные о физико-химических показателях молока в среднем за лактацию.

Таблица 4 - Физико-химические показатели молока, % ($X \pm S_x$, $n=3$)

Показатель	Группа					
	1	2	3	4	5	6
Сухое вещество	12,80±0,028	13,35±0,021***	13,42±0,008***	12,79±0,021	13,78±0,012***	13,87±0,026***
СОМО	9,02±0,021	9,78±0,013***	9,33±0,021**	8,78±0,016	9,42±0,012***	9,34±0,018***
Жир	3,78±0,02	3,97±0,03**	4,09±0,02***	4,01±0,03	4,36±0,04***	4,53±0,03***
Общий белок,	3,16±0,01	3,17±0,01	3,21±0,02**	3,24±0,01	3,28±0,01*	3,34±0,02***
в т.ч. казеин	2,48±0,010	2,50±0,006*	2,52±0,008**	2,55±0,007	2,60±0,006***	2,63±0,008***
сывороточные белки	0,68±0,002	0,67±0,001	0,69±0,002	0,69±0,002	0,68±0,001	0,71±0,002**
Лактоза	4,67±0,016	4,68±0,015	4,69±0,012	4,67±0,013	4,68±0,013	4,67±0,013
Зола	0,86±0,02	0,87±0,01	0,87±0,01	0,88±0,02	0,89±0,01	0,89±0,01
Плотность, °А	29,4±0,111	29,4±0,133	29,2±0,148	29,1±0,115	32,2±0,131*	33,0±0,141**
Кислотность, °Т	16,4±0,112	16,4±0,118	16,2±0,093	16,2±0,107	16,5±0,103	16,2±0,103
Калорийность, ккал	66,47	68,32	69,64	68,93	72,39	74,17

Исследования по применению тритикале в смеси концентратов для кормления коров проводилось в период раздоя (табл. 5).

Введение в рацион коров тритикале в смеси концентратов позволяет повысить среднесуточные удои на 7,35 – 5,53 кг у первотелок и на 7,56 кг у коров или на 28,4 - 18,8% и на 22,0% соответственно по группам. Разница между группами по удою достоверна в пользу опытных групп при $P < 0,05$ и $P < 0,01$.

Таблица 5 - Молочная продуктивность коров ($X + Sx$, $n = 15$)

Группа	Показатель		
	Среднесуточный удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %
1 лактация			
1	29,33±1,23	3,98±0,03	3,31±0,01
2	36,68±0,98**	3,77±0,02**	3,47±0,02***
3	34,86±1,72*	4,21±0,03***	3,43±0,01***
3 лактация			
4	34,33±1,56	4,34±0,02	3,51±0,01
5	41,89±0,87**	3,89±0,01***	5,59±0,02***
6	41,90±1,12**	4,43±0,02**	3,55±0,02**

Применение тритикале в виде концентратов при кормлении коров в период раздоя оказали существенное влияние на качественные показатели молока. При этом следует отметить, что МДЖ изменялась и в зависимости от соотношения в зерносмеси тритикале. Во второй и пятой группах, где в кормлении коров использовали только тритикале и пшеницу, наблюдалось достоверное снижение МДЖ относительно контрольных групп на 0,21% у первотелок и на 0,45% у коров по третьей лактации. В этих же группах наблюдалось достоверное повышение уровня белка, в том числе и в сравнении и опытными (3 и 6 группами) на 0,04% в обоих случаях. По сравнению с контрольными 1 и 4 группами это превышение составило 0,16% и 0,08% ($P < 0,001$).

В 3 и 6 группах одновременно с повышением продуктивности, а именно удоя наблюдалось повышение МДЖ и МДБ в молоке. Коровы этих же групп получали зерносмесь из тритикале, ячменя и пшеницы. Вероятнее всего зерносмесь из тритикале и пшеницы является молокогонной, но с пониженным содержанием углеводов, а именно крахмала, который является предшественником летучих жирных кислот, образующихся в преджелудке – рубце. Они в свою очередь предшественники жирных кислот молока, то есть молочного жира. В тоже время при переваривании ячменя летучих жирных кислот, в том числе уксусной, образуется больше, что приводит к повышению содержания жира в молоке на 0,09% по сравнению с 4 (контрольной) группой и на 0,54% - 5 (опытной) группой ($P < 0,01 - 0,001$). При сравнении этого показателя у первотелок превосходство животных 3 группы составляет 0,23% по сравнению с первой (контрольной) и 0,44% - со второй (опытной) группами ($P < 0,001$).

Нами были проведены расчеты по количеству молочного жира и белка, полученного с молоком коров в среднем за день (табл. 6).

Таблица 6 - Количество молочного жира и молочного белка, кг. ($n = 15$)

Группа	Количество молочного жира, кг	Количество молочного белка, кг	Общее количество жира и белка, кг
1 лактация			
1	1,17	0,97	2,14
2	1,38	1,27	2,65
3	1,45	1,21	2,66
3 лактация			
4	1,49	1,20	2,69
5	1,63	1,50	3,13
6	1,86	1,49	3,35

Введение в состав зерносмеси тритикале увеличивают продуктивность коров и выход с молоком питательных веществ. Лучшие результаты использования зерна тритикале в смеси с ячменем и пшеницей в соотношении 30% тритикале, 30% ячменя и 40% пшеницы.

Таким образом, применение тритикале в кормлении дойных коров при раздое

повышает среднесуточный удой на 18,8 - 28,4%, удой за лактацию на 29,9 и 30,3% и 21,3 – 37,3% в зависимости от возраста; выход питательных веществ с молоком на 16,4 – 24,5% в зависимости от возраста и соотношения тритикале в зерносмеси.

Технологические свойства молока и качество молочных продуктов

Технологические свойства молока изучали в конце периода раздоя, на третьем месяце лактации в трехкратной повторности. Представлены данные о технологических свойствах молока от коров по 3-ей лактации. Технологические качества молока от первотелок имели такие же показатели, молоко несколько отличалось только по физико-химическим свойствам.

Молоко от коров по 3 лактации исследовали по физико-химическим показателям. Установлено, что применение тритикале в кормлении дойных коров в период раздоя положительно влияет на физико-химические показатели молока. В пятой группе, где тритикале использовалась в смеси концентратов с пшеницей, наблюдается положительная тенденция увеличения количества сухого вещества и его компонентов в молоке. Достоверная разница в пользу 5 группы получена только по содержанию казеина ($P < 0,05$). (табл.7).

Таблица 7 – Физико-химические показатели молока, % ($X \pm S_x$, $n=3$)

Показатель	Группа		
	4	5	6
Сухое вещество (СВ)	14,43±0,28	14,49±0,33	15,50±0,24**
СОМО	9,62±0,18	9,63±0,15	9,87±0,08**
Жир	4,81±0,03	4,86±0,04	5,63±0,03**
Белок	3,54±0,01	3,58±0,02	3,64±0,02**
в т.ч. казеин	2,78±0,02	2,82±0,01*	2,86±0,02**
сывороточные белки	0,76±0,01	0,76±0,01	0,78±0,01*
Лактоза	4,78±0,03	4,76±0,03	4,77±0,03
Зола	0,86±0,02	0,87±0,01	0,87±0,01
Плотность, г/см ³	1,032±0,002	1,032±0,001	1,033±0,001*
Кислотность, °Т	16,2±0,51	16,5±0,63	16,2±0,43

Примечание: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$

Молоко коров 6 группы, получавших смесь концентратов из тритикале, ячменя и пшеницы отличалось значительным повышением количества сухого вещества и его компонентов. Разница по массовой доле сухого вещества, СОМО, жира, белка и его видов, а также плотности была достоверной при среднем уровне достоверности ($P < 0,01$), кроме сывороточных белков и плотности, где достоверность оказалась пороговой при $P < 0,05$. По содержанию лактозы и золы, а также кислотности молока коров всех групп достоверной разницы между группами не установлено. Необходимо отметить, что выявлена достоверная разница по массовой доле сухого вещества, СОМО, жиру, общему белку, сывороточным белкам и плотности молока между 5 и 6 группами в пользу 6 группы ($P < 0,05 - P < 0,01$).

Технологические свойства молока при его переработке в масло определяется не только количеством молочного жира, но и его структурными компонентами, а именно размером и количеством жировых шариков (табл.8).

Таблица 8 - Количество и размер жировых шариков, ($X \pm S_x$, $n=3$)

Показатель	Группа		
	4	5	6
Количество жировых шариков, млрд/см ³	6,35±0,007	6,01±0,013*	5,67±0,009**
Размер жировых шариков, мкм	5,21±0,018	5,46±0,037*	5,82±0,025**

В молоке коров, которые получали в смеси концентратов тритикале, отмечается достоверное снижение количества жировых шариков и повышение их размера. Это оказывает существенное влияние на технологические свойства молока при его переработке в масло, увеличивая выход масла и снижая продолжительность сбивания сливок (табл. 9).

Таблица 9 - Технологические свойства молока

Показатель	Группа		
	4	5	6
Получено сливок из 100 кг молока, кг	11,86	12,76	15,08
Продолжительность сбивания сливок, мин.	48	42	39
Содержание жира в пахте, %	0,8	0,4	0,4
Получено масла, кг	5,11	5,37	6,28
Затраты молока на 1 кг масла, кг	19,60	18,60	15,90
Степень использования жира сливок, %	85,3	92,1	96,4
Степень использования жира молока при сепарировании, %	88,1	94,4	96,3
Содержание жира в масле, %	82,5	85,0	85,6

Данные таблицы подтверждают сделанные ранее выводы о том, что молоко коров 5 и 6 опытных групп имеют более высокие технологические свойства при его переработке в молочные продукты с повышенным содержанием жира. При сепарировании молока от коров этих групп было получено больше сливок жирностью 36,0% на 0,90 и 3,22 кг или на 7,6 - 27,2% при высокой степени использования молочного жира 94,4 – 96,4% соответственно. Объясняется это более крупными жировыми шариками в этом молоке. Лучшие показатели установлены в 6 группе.

При производстве масла сократилось время сбивания на 14,3 – 18,8%; снизились затраты молока на производство 1 кг масла. Они составили 15,9 кг (6 группа) и 18,6 кг (5 группа), что меньше на 13,7 и 1,0 кг, чем в первой контрольной группе. В группах, где для кормления коров применялась тритикале, выше степень использования жира сливок.

В масле, полученном из молока коров 5 и 6 групп, содержание жира было выше, чем в масле из молока коров 4 (контрольной) группы. При органолептической оценке масло из молока коров всех групп было отнесено к высшему сорту, но масло от молока коров 5 и 6 опытных групп имело более выраженный, чистый сливочный вкус и запах.

Качественные показатели обезжиренного молока представлены в таблице 10.

Таблица 10 - Качественные показатели обезжиренного молока, ($X \pm S_x$, $n=3$)

Показатель	Группа		
	4	5	6
Сухое вещество (СВ),%	10,83±0,27	10,85±0,23	11,53±0,14**
СОМО, %	10,22±0,21	10,24±0,18	10,49±0,11**
Жир, %	0,61±0,02	0,31±0,01	0,24±0,01**
Белок, %	3,72±0,01	3,74±0,02	3,68±0,02**
вт.ч. казеин, %	2,93±0,02	2,94±0,01*	2,89±0,02**
сывороточные белки, %	0,79±0,01	0,80±0,01	0,79±0,01*
Лактоза, %	4,56±0,04	4,55±0,03	4,56±0,03
Зола, %	0,88±0,02	0,88±0,01	0,89±0,01
Плотность, г/см ³	1,038±0,002	1,038±0,001	1,039±0,001*
Кислотность, °Т	17,2±0,51	17,7±0,63	17,5±0,43

В обезжиренном молоке коров, которые получали в смеси концентратов тритикале, отмечается достоверное снижение количества молочного жира и повышение количества белка, а также его видов во всех группах. Это оказывает существенное

влияние на технологические свойства молока при его переработке в творог.

Эффективность использования компонентов обезжиренного молока при производстве творога в опытных группах была различной (табл. 11).

Таблица 11 - Технологические свойства молока

Показатель	Группа		
	4	5	6
Получено творога, кг	15,92	18,53	17,71
Затраты обезжиренного молока на 1 кг творога, кг	5,35	4,53	4,61
Содержание белка в твороге, %	17,7	18,9	18,4
Содержание белка в сыворотке, %	0,9	0,9	1,0
Содержание жира в твороге, %	3,26	1,41	1,23
Содержание жира в сыворотке, %	0,3	0,4	0,3
Степень использования белка, %	79,6	97,8	89,5

Установлено, что обезжиренное молоко коров 5 и 6 опытных групп имеет более высокие технологические свойства. При приготовлении творога из обезжиренного молока от коров этих групп было получено больше творога на 2,61 и 1,79 кг или на 16,4% и 11,2%, соответственно по группам при достаточно высоком показателе использования молочного белка. Следует отметить, что самый низкий показатель использования белка оказался в 4 (контрольной) группе. В обезжиренном молоке коров из этой группы отмечено не самое низкое содержание белка, тогда как в цельном молоке оно было достоверно ниже, чем в 6 группе коров. По нашему мнению, это объясняется более мелкими структурными единицами казеина и большим количеством γ -казеина в молоке коров этой группы.

В твороге, полученном из молока коров 5 и 6 групп (табл. 12), содержание белка и жира было ниже, чем в твороге из молока коров 4 (контрольной) группы. При органолептической оценке творог из молока коров всех групп было отнесено к высшему сорту, но творог от молока коров 5 и 6 опытных групп имел более выраженный, чистый вкус и запах, лучшую консистенцию.

Таблица 12 – Качество творога

Показатель	Группа		
	4	5	6
Содержание жира, %	3,26±0,06	1,41±0,04***	1,23±0,02***
Содержание белка, %	15,7±0,13	13,9±0,11***	13,4±0,08***
Содержание влаги, %	76,4±1,13	78,7±0,66*	79,2±0,91*
Кислотность, ° Т	160±12,3	156±5,4	156±3,9

Таким образом, применение тритикале в кормлении коров в период раздоя положительно влияет на физико-химические показатели молока и технологические свойства при его переработке в масло и творог. Введение тритикале в рацион дойных коров в количестве 2,7 кг в смеси с 2,8 кг ячменя и 3,7 кг пшеницы, приводит к повышению количества масла и творога, получаемого из него при одновременном снижении затрат молока на их производство. При этом не снижается качество готового продукта.

Эффективность производства молока

Применение в кормлении первотелок зерна тритикале оказало положительное влияние на повышение эффективности производства молока. Рентабельность производства молока в группах составила от 34,01% (1 группа контрольная первотелки) до 86,89% (6 группа, опытная полновозрастные животные).

Себестоимость производства 1 кг молока первотелками опытных групп снизилась на 3,15 – 3,26 рубля, а рентабельность увеличилась на 38,75-41,53%. Прибыль в группах полновозрастных коров, получавших тритикале, составила 65485,24 и 89086,82 рублей, что на 28439,48 и 52041,06 рублей, чем при реализации молока от полновозрастных коров 4 (контрольной) группы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований было установлено, что применение тритикале в смеси с концентратами повышают молочную продуктивность, улучшают качество молока, его технологические свойства. Тритикале не оказало негативного влияние на качество молочных продуктов, приготовленных из молока коров, получавших данное зерно в виде концентратов. Исходя из вышеизложенного можно сделать следующие **выводы**:

1. Введение в рацион кормления тритикале в смеси концентратов в количестве - тритикале – 3,7 кг, пшеница – 5,5 кг (2-5 группы); тритикале – 2,7 кг, ячмень – 2,8 кг, пшеница – 3,7 кг (3-6 группы) взамен ячменя не снизило питательной ценности рациона дойных коров. Содержание ОЭ в рационах опытных групп составляло 327,3 – 327,7 МДж, в контрольных группах – 327,7 МДж.

2. Коровы 3 и 6 групп, которые получали тритикале в смеси концентратов (2,7 кг тритикале, 2,8 кг ячменя и 3,7 кг пшеницы) имели более высокие показатели продуктивности, как количественные, так и качественные.

2.1 Первотелки 3 группы достоверно превосходили 1 (контрольную) группу первотелок по удою на 2208 кг или на 30,2%, при среднесуточном удое 31,45±0,41 кг достоверно превосходили 1 (контрольную) группу первотелок по удою на 2208 кг или на 30,2%, при среднесуточном удое 31,45±0,41 кг.

2.2 Животные 3 группы имели более высокие показатели массовой доли жира и белка в молоке 4,09±0,02% и 3,21±0,02, соответственно ($P \leq 0,001$ - $P \leq 0,01$ в пользу 3 группы относительно контрольной). Более высокие удои и массовой доли жира и молока привели к тому, что от этих животных было получено больше молочного жира и белка с молоком. Разница достоверна при $P \leq 0,001$ - $P \leq 0,01$ в пользу первотелок 3 группы.

2.3 Первотелки второй группы, которые получали смесь концентратов из 3,7 кг тритикале и 5,5 кг пшеницы также превосходили по показателям продуктивности сверстниц из 1 (контрольной) группы при достоверной разнице при $P \leq 0,001$ - $P \leq 0,01$ в пользу животных второй группы (по удою на 2110 кг, МДЖ – 0,19%, МДБ – 0,01%).

2.4 Первотелки 2 и 3 групп, которые получали в смеси концентратов тритикале отличались от сверстниц высокими коэффициентами молочности, которые были выше на 423 – 432 кг или на 29,9 и 30,3%, соответственно по группам ($P \leq 0,001$).

2.5 По удою за лактацию полновозрастные коровы 5 и 6 групп, получавшие с рационом зерно тритикале, превосходили своих сверстниц из 4 (контрольной) группы на 1584 – 2769 кг, или 21,3-37,3% при $P \leq 0,01$ и $P \leq 0,001$, соответственно по группам. У них были выше качественные показатели молока и от них было получено больше молочного жира и молочного белка ($P \leq 0,01$ и $P \leq 0,001$ в пользу животных опытных групп).

2.6 Коровы по третьей лактации имели высокие коэффициенты молочности от 1225 до 1654 кг молока на 100 кг живой массы и соответственно относятся к животным молочного направления продуктивности. Однако, несмотря на более высокие удои за лактацию у коров контрольной (4 группы) и 6 опытной группы, по

сравнению с первотелками, коэффициенты молочности у них были ниже, чем у последних. Коровы 5 группы показали продуктивность более низкую, чем первотелки опытных 2 и 3 групп.

3. Лучшим в пищевом значении было молоко от первотелок 3 группы и коров 6 группы. В нем было больше сухого вещества и жира, что повлияло на калорийность продукта и она оказалась самой высокой и составила у первотелок 69,34 кКал/100г, у коров – 74,17 кКал/100г. Разница по содержанию сухого вещества, СОМО, жира, казеина достоверна между контрольными группами (1 группа - первотелки и 4 группа – полновозрастные коровы) и опытными группами при $P \leq 0,01$ - $P \leq 0,001$.

4. Применение тритикале в кормлении дойных коров при раздое повышает выход питательных веществ с молоком на 16,4 – 24,5% в зависимости от возраста и соотношения тритикале в зерносмеси.

5. В молоке коров, которые получали в смеси концентратов тритикале, отмечается достоверное снижение количества жировых шариков и повышение их размера с $6,35 \pm 0,007$ до $5,67 \pm 0,009$, млрд/см³ и с $5,21 \pm 0,018$ до $5,82 \pm 0,025$, мкм.

6. Молоко коров 5 и 6 опытных групп имеют более высокие технологические свойства, связанные с производством молочных продуктов с повышенным содержанием жира, таких как сливки и масло. При сепарировании молока от коров этих групп было получено больше сливок жирностью 36,0% на 0,90 и 3,22 кг или на 7,6 - 27,2% при высокой степени использования молочного жира 94,4 – 96,4% соответственно. При производстве масла сократилось время сбивания на 14,3 – 18,8%; снизились затраты молока на производство 1 кг масла. Они составили 15,9 кг (6 группа) и 18,6 кг (5 группа), что меньше на 13,7 и 1,0 кг, чем в первой контрольной группе.

7. При приготовлении творога из обезжиренного молока от коров 5 и 6 групп было получено больше творога на 2,61 и 1,79 кг или на 16,4% и 11,2%, соответственно по группам при достаточно высоком показателе использования молочного белка.

8. Качество масла и творога отвечали требованиям соответствующих ГОСТов (Федеральный закон от 12 июня 2008 г. № 88-ФЗ «Технический регламент на молоко и молочную продукцию» (с изменениями и дополнениями)). При дегустационной оценке отнесены к высшему сорту.

9. Рентабельность производства молока в группах составила от 34,01% (1 группа контрольная первотелки) до 86,89% (6 группа, опытная полновозрастные животные).

9.1. Применение в кормлении первотелок зерна тритикале оказало положительное влияние на повышение эффективности производства молока. Себестоимость производства 1 кг молока снизилась на 3,15 – 3,26 рубля, а рентабельность увеличилась на 38,75-41,53%.

9.2. Прибыль в группах коров, получавших тритикале, составила 65485,24 и 89086,82 рублей, что на 28439,48 и 52041,06 рублей, чем при реализации молока от полновозрастных коров 4 (контрольной) группы.

Предложение производству. С целью повышения продуктивности коров и эффективности производства молока рекомендуем вводить в состав рационов дойных коров при раздое зерно тритикале до 30% от общего количества концентратов.

Перспективы разработки темы. В продолжении исследований по применению зерна тритикале необходимо установить возможность применения его в смеси с другими концентратами, в готовых комбикормах, а также для других половозрастных и физиологических групп крупного рогатого скота. Следует изучить влияние зерна тритикале на воспроизводительные качества маточного поголовья крупного рогатого

скота молочного направления продуктивности.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России

1. Гафнер В.Д. Эффективность применения тритикале при кормлении лактирующих коров/ В.Д. Гафнер, О.В. Горелик // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство, 2018, №2. С. 40-46.
2. Гафнер В.Д. Динамика МДЖ и МБЖ в молоке при применении зерна тритикале для дойных коров/ В.Д. Гафнер, О.В. Горелик, С.Г. Зернина// Известия СПбГАУ, 2018, №1(50). С.86-99.
3. Гафнер В.Д. Влияние тритикале на качество молока при производстве творога/ В.Д. Гафнер, О.В. Горелик// Аграрный вестник Урала.2017, 7 (161). С. 16-22.
4. Гафнер В.Д. Молочная продуктивность и качество молока коров при применении тритикале/ Гафнер В.Д., Горелик О.В., Быкова О.А.// Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. № 4 (66). С. 171-174.
5. Гафнер В.Д. Использование зерна тритикале в кормлении лактирующих коров и их молочная продуктивность/ В.Д. Гафнер, О.В. Горелик//Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2017. № 7. С. 3-11.

Публикация в изданиях Web of Scitnce/Scopus

6. Gorelik O.V., Gafner V.D., Nesterenko A.A., Dolmatova I.A., Safronov S.L., Ioan O.Gi. A. Effect of triticale grain in feeding of dairy cows on their milk production and physiological state/ В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020. С. 012042.

Публикации в других изданиях

7. Гафнер В.Д., Горелик О.В. Молочная продуктивность коров при использовании в кормлении тритикале /В книге: Технологии современной ветеринарии. Сборник тезисов. 2020. С. 100-103.
8. Гафнер В.Д. Качество молочных продуктов при применении в кормлении коров тритикале/ В.Д. Гафнер, О.В. Горелик/ Сборник научных статей по результатам Международной научно-практической конференции [Электронный ресурс]. «Стратегические задачи по научно- технологическому развитию АПК» 8-9 февраля 2018 года.
9. Гафнер В.Д., Давыдова А.С., Манилова В.О., Горелик О.В. Качество молочных продуктов при применении в кормлении коров тритикале /В сборнике: Производство племенной продукции (материала) по направлениям отечественного племенного животноводства на основе ускоренной селекции. Сборник материалов международной научно-практической конференции "Стратегические задачи по научно-технологическому развитию АПК". 2018. С. 68-70.
10. Гафнер В.Д. Сыропригодность молока при применении тритикале/Гафнер В.Д., Горелик О.В., Ребезов М.Б., Максимюк Н.Н. / В сборнике: Продовольственная безопасность в контексте новых идей и решений/Материалы международной научно-практической конференции. 2017. Т.1. С. 308-311.
11. Гафнер В.Д. Гематологические показатели коров в период использования в кормлении тритикале / В.Д. Гафнер / [Электронный ресурс]. Вестник биотехнологий № 2017-1.
12. Гафнер В.Д. Продуктивность коров при применении тритикале/ В.Д. Гафнер, О.В. Горелик// В сборнике: Вопросы науки и практики - 2017 Сборник статей международной научной конференции [Электронный ресурс]. Под редакцией Н.И. Валенцевой, Д.Ф. Нохрина, И.Ф. Будагян. Москва, 2017. С. 145-155.
13. Гафнер В.Д. Технологические свойства молока при введении в рацион тритикале/ В.Д. Гафнер, О.В. Горелик, О.Г. Лоретц, С. Гневанова/ [Электронный ресурс]// Молодёжь и наука – 2016 – № 6.
14. Гафнер В.Д, Горелик О.В. Применение зерна тритикале в кормлении дойных коров // Нивы России. №2 (201). Март 2022. С.90-92.

Отпечатано в типографии (издательстве) ООО «БИС»
393773, Тамбовская область, г. Мичуринск, Липецкое шоссе, 95А
Тел. 8 (47545) 2-25-48
Заказ №84 от 14.07.2022 г.
Подписано в печать 14.07.2022 г.
Усл.печ.л. 1,0. Тир. 100 экз.