

Каретникова Анжела Рубеновна

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВОЙ
КРЕМНИЙСОДЕРЖАЩЕЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ
«КОРЕМИКС» ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОКА**

06.02.10 – частная зоотехния, технология производства продуктов
животноводства

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Волгоград – 2018

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции» и Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

Научный руководитель: доктор биологических наук, профессор
Сложенкина Марина Ивановна

Официальные оппоненты: **Шахбазова Ольга Павловна** – доктор биологических наук, доцент (ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», заведующая кафедрой информатики, моделирования и статистики);

Позднякова Вера Филипповна – доктор сельскохозяйственных наук (ФГБОУ ВО «Костромская государственная сельскохозяйственная академия», профессор кафедры внутренних незаразных болезней, хирургии и акушерства).

Ведущая организация:

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет»

Защита состоится « 26 » апреля 2018 г. в 14⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 006.067.01 на базе ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции» по адресу: 400131, г. Волгоград, ул. Рокоссовского, 6.

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в библиотеке ГНУ НИИММП и на сайтах: volniti.ucoz.ru; vak.ed.gov.ru

Автореферат разослан « » 2018 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета



Сивков Александр Иванович

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Одной из наиболее важных задач агропромышленного сектора РФ является обеспечение населения страны полноценными продуктами питания. При этом остаётся нерешенной проблема производства конкурентоспособных молока и молочных продуктов.

Увеличение объёмов производства молока и улучшение его качества в значительной степени зависят от полноценности рационов лактирующих животных (Боярский Л.Г., 2001; Максимюк А.Г. и др., 2004; Чамурлиев Н.Г., 2006; Дуборезов В.М. и др., 2009; Алиев А. и др., 2012; Килин В.В. и др., 2013; Мосолова Н.И., 2013; Зеленкова Г.А., 2015; Горлов И.Ф., 2017).

Определяющее значение в полноценности кормления продуктивных животных придаётся минеральному питанию. В последние годы особое внимание уделяется использованию в кормлении скота минеральных веществ в органической форме, так как они являются наименее безопасными и наиболее биодоступными (Серова О.П., 2003; Бельский С.М., 2003; Фесюн В.Г., 2004; Осташевская Д.М., 2005; Храмова В.Н., 2006; Власкина Е.А., 2011; Бочков А.А., 2014).

В работах Горлова И.Ф. и др. (2006), Антиповой Т.А. (2007), Бочкова А.А. (2014), Хаустова А.Ю. (2014) и др., Смирнова Л.В. и др. (2017) отмечается высокая эффективность использования в рационах премиксов, комплексных кормовых и биологически активных добавок.

В этой связи изучение эффективности использования в кормлении высокопродуктивных лактирующих коров разных доз кормовой добавки «КореМикс», в состав которой входит биогенный кремний, является актуальным.

Степень разработки темы исследований. Изучению эффективности использования кормовых добавок, премиксов, содержащих в своём составе минеральные вещества, в том числе кремний, посвятили свои работы Семененко М.П. (2008), Водолажченко С.А. (2012), Кожевников С.В. (2014).

В работах Антипова В.А. и др. (2010), Яппарова А.Х. и др. (2013), Тяпкиной Е.В. (2015), Зеленковой Г.А. (2015) выявлена высокая эффективность применения в рационах животных бентонита, цеолитов для балансирования дефицита минеральных веществ в их организме. Авторы установили положительное влияние этих подкормок на уровень продуктивности, качество продукции и клинико-физиологическое состояние животных.

Eversole D.E. (1992), Sorbillo L.M. (1993), Боряев Г.И. и др. (1999), Голубкина Н.А. и др. (2002), Храмова В.Н. (2006), Мишина О.Ю. (2010), Егорова Т.М. (2010), Хаустов А.Ю. (2013) установили положительный эффект в отношении продуктивности и качества продукции при введении в рацион скота кормовых и биологически активных добавок, разработанных на основе микроэлементов в органической форме.

Барыкин А.А. и др. (2016, 2017) изучили эффективность использования в свиноводстве кормовых добавок «Коретрон» и «КореМикс», содержащих в своём составе кремний в органической форме.

Однако вопрос об эффективности использования в рационах лактирующих коров кормовых добавок на основе органического кремния остаётся нерешённым.

Цель и задачи исследований. Основной целью исследований, выполненных согласно тематическим планам и по гранту РНФ (15-16-10000, ГНУ НИИММП) ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции» (№ гос. регистрации 0120.7713080668.06.8.001.4) и ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», ставилось изучение влияния разных доз кормовой добавки «КореМикс» на молочную продуктивность и качественные показатели молока коров голштинской породы.

В связи с чем решались следующие задачи:

- установить влияние различных доз кормовой добавки «КореМикс» на потребление, уровень переваривания и усвояемости питательных веществ рационов;
- выявить динамику гематологических и физиологических показателей подопытного поголовья;
- изучить молочную продуктивность коров, потреблявших кормовую добавку «КореМикс», и качество молочной продукции;
- определить зависимость репродуктивных качеств и динамики живой массы подопытных коров от величины дозы используемой кормовой добавки «КореМикс»;
- дать экономическую характеристику использования разных доз кормовой добавки «КореМикс» в рационах лактирующих коров в разные периоды лактации.

Научная новизна исследований заключается в том, что впервые в регионе нижнего Поволжья в результате экспериментальных исследований выявлена высокая эффективность использования в рационах лактирующих коров разных доз новой комплексной кормовой добавки «КореМикс», разработанной на основе биогенного кремния. Установлена оптимальная доза изучаемой кормовой добавки, способствующая повышению удоя, качества показателей молока.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая значимость работы заключается в расширении и углублении знаний о влиянии кормовых добавок на основе биогенного кремния на молочную продуктивность, качественные показатели молока, повышение трансформации питательных веществ в продукцию. Выявлена оптимальная доза применения кормовой добавки «КореМикс» в рационах высокопродуктивных коров.

Практическая значимость состоит в том, что применение в рационах лактирующих коров кормовой добавки «КореМикс» в дозах 8, 10 и 12 г на голову обеспечивает увеличение удоев на 7,15; 8,20 и 13,45%, содержания жира в молоке – на 0,05; 0,09 и 0,10%, белка – на 0,07; 0,12 и 0,15%.

Уровень рентабельности производства молока в группах коров, потреблявших изучаемую добавку, повысился соответственно на 1,9; 10,2 и 14,0%. Наиболее эффективно использовать кормовую добавку в рационе лактирующих коров в дозе 12 г на голову в сутки.

Методология и методы диссертационного исследования. Методология исследований основывается на научных положениях, сформулированных в научных трудах отечественных и зарубежных ученых, выполненных по соответствующей теме.

В процессе исследований использовались общепринятые и оригинальные методы зоотехнических, физиологических, гематологических, химических и биохимических исследований.

Экспериментальные цифровые данные обработаны по программе «Excel-7» с определением порога достоверности разницы при трёх уровнях вероятности (по Стьюденту-Фишеру).

Положения диссертации, выносимые на защиту. Положительное влияние кормовой добавки «КореМикс» в рационах лактирующих коров на:

- переваримость и усвояемость питательных веществ кормов;
- гематологические и физиологические показатели;
- уровень молочной продуктивности, качественные показатели молока и молочных продуктов;
- экономическую эффективность производства молока.

Степень достоверности и апробации результатов исследований. Достоверность результатов исследований подтверждается тем, что работа выполнялась на высокопродуктивном поголовье коров в условиях комплекса племзавода «Донское». Химические и биохимические анализы проводились в сертифицированных лабораториях с применением современных методик. Экспериментальные работы проводили на достаточно большом поголовье. Цифровой экспериментальный материал обработан современными методами математической обработки на ПК с использованием программы «Excel-7» и определением достоверности разницы с применением таблицы Стьюдента.

Основные положения диссертационной работы докладывались и получили положительную оценку на международных научно-практических конференциях (Волгоград, 2016, 2017), расширенном заседании отдела производства продукции животноводства ГНУ НИИММП (Волгоград, 2018).

Инновационные разработки, основанные на материалах диссертации, экспонировались на ВВЦ (Москва, 2017), где были удостоены диплома и золотой медали.

Реализация результатов исследований. Результаты исследований, проведенных в рамках диссертационной работы, внедрены на молочных комплексах «Донское» Калачевского района, «Дон-Агро» Фроловского района, ОАО «Червленое» Светлоярского района, им. Кирова Старополтавского района Волгоградской области.

Публикация результатов исследований. По материалам диссертации опубликовано 12 научных работ, в т.ч. 3 статьи – в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ.

Структура и объём работы. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, материала и методов исследований, результатов собственных исследований, заключения, предложений производству, перспектив дальнейшей разработки темы, списка использованной литературы, списка иллюстративного материала. Работа изложена на 111 страницах компьютерного текста, содержит 34 таблицы, 3 рисунка. Список литературы включает 241 источник, из них 29 – на иностранных языках.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Экспериментальные исследования по теме выполнялись в ООО «Донское» Калачевского района Волгоградской области на коровах голштинской породы. Для проведения исследований были сформированы по методу аналогов 4 группы полновозрастных коров по 10 голов в каждой (рисунок 1).

Животные контрольной группы получали стандартный рацион, принятый в хозяйстве. Коровам I опытной группы вводилась в рацион кормовая добавка «КореМикс» в дозе 8 г на голову в сутки, II опытной – 10 г и III опытной – 12 г. Добавка «КореМикс» вводилась в рацион коров в течение 240 дней лактации в составе концентрированных кормов.

Кормовая добавка «КореМикс» разработана на основе диатолита «Коретрон», добавки «Целлобактерин Т», микробиологического продукта «Биоспринт», глюкозы и пропиленгликоля.

Рацион, разработанный в хозяйстве, был рассчитан на получение суточного удоя в размере 25-27 кг молока. Рационы разрабатывались с учетом положений, рекомендованных Калашниковым А.П. и др. (2003). Перед началом главного периода опыта был использован предварительный в течение 10 суток.

Подопытные животные содержались отдельно, беспривязно в условиях комплекса. Доеение подопытных коров проводили на механической дойке системы «Карусель». Контрольное кормление, балансовые опыты проводились согласно рекомендациям Овсянникова А.И. (1979).

Питательная ценность кормов, химический состав мочи и кала анализировались согласно методике, разработанной Лукашиным А.А. и др. (1965).

Кровь для исследований отбиралась у 5 коров из каждой группы из яремной вены. В отобранной крови анализировались: гемоглобин – спектрофотометрическим методом, содержание эритроцитов – методом подсчета в камере Горяева, белок и его фракции анализировали рефрактометрически с использованием электрофореза на бумаге.

Бактерицидная, лизоцимная активность лейкоцитов изучалась по методикам Каграмовой К.А. и др. (1966), Смирновой О.В. (1966).

Уровень молочной продуктивности коров определялся по результатам проводимых ежедекадно контрольных доек.

Отбор проб молока и молочных продуктов для проведения физико-химических анализов осуществляли по ГОСТ 26809-86.

Качественные показатели молока анализировали 1 раз в месяц: титруемая кислотность – согласно ГОСТ Р 54669-2011, плотность – по ГОСТ Р 54758-2011, определение массовой доли влаги и сухого обезжиренного молочного остатка – по ГОСТ Р 54668-2011 и ГОСТ Р 54761-2011, содержание жира – по ГОСТ Р ИСО 2446-2011, белка – по ГОСТ 23327-98, аминокислотный состав – с использованием системы электрофореза «Капель-105М» (Россия), жирнокислотный состав – методом газовой хроматографии по ГОСТ 32915-2014.

Минеральный состав определяли в ООО «Микронутриенты» методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (МС-ИСП), атомно-эмиссионной спектрометрией с индуктивно связанной плазмой (АЭС-ИСП).

Термостойчивость молока анализировалась по ГОСТ 25228-82.



Рисунок 1 – Схема исследований

Этологические особенности подопытных коров изучали согласно методике ВНИИРГЖ (1975).

Динамика живой массы определялась методом взвешивания коров в начале и конце лактации. Воспроизводительная способность изучалась согласно записям первичного зоотехнического учета.

Полученные в результате исследований цифровые показатели обрабатывались методами математической статистической обработки на ПК по программе «Excel-7» с определением достоверности между группами при трёх уровнях вероятности.

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Кормление и содержание подопытных коров

Подопытные коровы содержались на промышленном комплексе ОАО «Донское» по беспривязной технологии. Кормление проводилось в коровниках. Кормораздача осуществлялась с помощью мобильных кормораздатчиков на кормовой стол. В дневное время коровы имели свободный доступ в выгульные дворы. При доении коров использовалась доильная установка «Карусель». Коровы в родильном отделении и группа раздоя доились трехкратно, в цехе производства молока – двукратно.

Рационы для коров составлялись с помощью программы «КормОптимал-Эксперт» с учетом их физиологического состояния. Рационы коров по питательным веществам балансировались за счет оптимизации структуры рационов и применения кормовых добавок, премиксов.

Основной рацион подопытных коров в период раздоя состоял из силоса кукурузного – 20,0 кг, сенажа – 10,0, сена люцернового – 4,0, пивной дробины – 10,0, дерти кукурузной – 1,0, озимой пшеницы – 6,0, жмыха соевого – 1,0, БВМД – 0,25 кг. В рационе содержалось 20,2 ЭКЕ, 202,0 МДж обменной энергии, 21,3 кг сухого вещества, 3850 г сырого протеина.

В цехе производства молока рацион состоял из силоса кукурузного – 14,0 кг, сенажа – 10,0, дерти кукурузной – 1,0, озимой пшеницы – 5,0, сена суданской травы – 2,0, пивной дробины – 8,0, жмыха соевого – 0,3, БВМД – 0,1 кг. Питательность рациона составляла 18,7 ЭКЕ, 187,0 МДж обменной энергии, 18,7 кг сухого вещества, 3593,0 г сырого протеина.

Структура и питательность рационов у коров всех подопытных групп была идентичной. Однако в рацион лактирующим коровам I опытной группы добавлялась кормовая добавка «КореМикс» в дозе 8 г на голову, II группы – 10 г и III – 12 г на голову.

Исследования показали, что введение кормовой добавки в рацион коров способствовало повышению поедаемости и переваримости питательных веществ кормов.

Установлено, что коровы опытных групп за 305 дней лактации потребили сена бобового больше, чем в контроле, на 1,69; 9,63 и 4,21%; сена суданской травы – на 1,56; 3,69 и 4,23%, сенажа – на 2,60; 3,15 и 3,21%, силоса – на 2,72; 3,54 и 3,99%. При этом животные опытных групп в сравнении с контролем потребляли ЭКЕ больше на 0,60; 1,31 и 2,01%, сухого вещества – на 0,51; 1,40 и 1,98%, сырого протеина – на 0,71; 1,77 и 2,49%. По остальным нормируемым питательным веществам наблюдалась аналогичная тенденция.

3.1.1 Влияние кормовой добавки на переваримость питательных веществ рационов

Важным моментом в обмене питательных веществ в организме животных являются их переваримость и усвояемость.

Мы изучали эти показатели у голштинских лактирующих коров, потреблявших с рационом кормовую добавку «КореМикс».

Установлено, что коэффициенты переваримости сухого вещества у коров опытных групп были выше, чем в контроле, на 1,5 ($P>0,95$); 1,9 ($P>0,99$) и 2,3% ($P>0,99$), сырого протеина – на 0,8; 1,3 ($P>0,95$) и 1,5% ($P>0,95$), сырого жира – на 1,1 ($P>0,95$); 1,9 ($P>0,99$) и 2,3% ($P>0,99$) (таблица 1). Коэффициенты переваримости органического вещества, сырой клетчатки и БЭВ были также выше у коров, потреблявших с рационом кормовую добавку «КореМикс».

Таблица 1 – Показатели коэффициентов переваримости питательных веществ рационов, %

Показатели	Подопытные группы			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Сухое вещество	64,4±0,2	65,9±0,5	66,3±0,4	66,7±0,3
Органическое вещество	64,9±0,3	66,5±0,3	67,3±0,5	67,8±0,4
Сырой протеин	63,4±0,4	64,2±0,2	64,7±0,3	64,9±0,2
Сырой жир	63,7±0,3	64,8±0,3	65,6±0,2	66,0±0,3
Сырая клетчатка	54,7±0,2	55,4±0,2	55,8±0,3	56,1±0,2
БЭВ	69,0±0,5	70,8±0,3	71,5±0,3	71,9±0,3

Следовательно, использование в кормлении лактирующих коров кремнийсодержащей кормовой добавки «КореМикс» оказало стимулирующее влияние на процесс переваримости питательных веществ кормов в их организме. При этом отмечено, что с повышением дозы вносимой добавки до 12 г в сутки на голову процесс переваримости активировался.

3.1.2 Использование азота в организме коров

Определяющим показателем обмена питательных веществ в организме скота можно считать баланс азота.

В наших исследованиях установлено, что его обмен протекал интенсивнее в организме коров, в составе рациона которых была кормовая добавка «КореМикс». Так, коровами первой группы было принято азота больше, чем в контроле, на 0,91; 2,25 ($P>0,99$) и 3,19% ($P>0,99$) и переварено – на 2,17 ($P>0,95$); 4,34 ($P>0,999$) и 5,55% ($P>0,999$).

При этом из переваренного количества азота на синтез молока было затрачено его больше в организме коров, получавших «КореМикс», чем в контроле, на 9,11 ($P>0,99$); 14,79 ($P>0,999$) и 20,66% ($P>0,999$). В теле коров опытных групп было отложено азота больше, чем в контроле, на 12,33 ($P>0,95$); 17,81 ($P>0,99$) и 20,55% ($P>0,999$) (таблица 2).

Следовательно, потребление коровами «КореМикса» способствовало повышению уровня использования азота в их организме. Повышение дозы кормовой добавки с 8 до 12 г сопровождалось улучшением данного показателя.

**Таблица 2 – Влияние кормовой добавки «КореМикс»
на переваримость и использование азота, г**

Динамика азота	Подопытные группы			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Принято	573,5±1,79	578,7±2,14	586,4±1,65	591,5±2,03
Выделено через ЖКТ	209,9±1,16	207,2±1,35	207,0±1,02	207,7±1,20
Переварено	363,6±1,40	371,5±1,81	379,4±1,34	383,8±1,67
Выделено: с мочой	208,2±1,52	201,7±1,30	200,8±1,42	196,3±1,29
с молоком	148,1±0,98	161,6±0,79	170,0±1,03	178,7±0,90
Отложено в теле	7,3±0,15	8,2±0,21	8,6±0,17	8,8±0,19
Использовано на производство молока, %:				
от принятого	25,8	27,9	29,0	30,2
от переваренного	40,7	43,5	44,8	46,6
Использовано всего, %:				
от принятого	27,1	29,3	30,5	31,7
от переваренного	42,7	45,7	47,1	48,8

ЖКТ – желудочно-кишечный тракт

3.1.3 Использование кальция и фосфора в организме коров

В связи с разной поедаемостью объёмистых кормов подопытными животными наблюдалось и разное поступление кальция и фосфора в их организм.

Так, коровами первой группы было принято кальция больше, чем аналогами из контроля, на 2,31, второй – на 3,91 ($P>0,95$) и третьей – на 4,28% ($P>0,95$). Переварено в их организме было больше кальция соответственно на 3,59 ($P>0,95$); 7,73 ($P>0,99$) и 10,35% ($P>0,99$). При этом с молоком из числа переваренного кальция было выделено с молоком больше на 4,46 ($P>0,95$); 8,27 ($P>0,99$) и 11,12% ($P>0,999$).

В теле коров опытных групп кальция было отложено больше, чем в контроле, на 12,19 ($P>0,999$); 19,51 ($P>0,999$) и 24,39%. Коэффициент использования кальция на синтез молока у коров опытных групп от принятого был больше соответственно на 0,5; 1,1 и 1,7% и от переваренного – на 0,7; 0,4 и 0,5%.

Всего использовано кальция в организме коров опытных групп было больше, чем в контроле, от принятого на 0,7; 1,3 и 1,9%, от переваренного – на 1,0; 0,9 и 1,0%.

Влияние изучаемой кормовой добавки на баланс фосфора в организме лактирующих коров было аналогичным. Животными I, II и III опытных групп было принято фосфора больше, чем в контроле, соответственно на 2,57; 4,45 ($P>0,95$) и 5,63% ($P>0,95$). Через желудочно-кишечный тракт коровами опытных групп фосфора было выделено из организма больше, чем в контроле, соответственно на 0,89; 2,48 ($P>0,95$) и 3,97% ($P>0,95$), переварено – на 6,50 ($P>0,95$); 9,09 ($P>0,999$) и 9,51% ($P>0,999$). На синтез молока и выделение его из организма было затрачено фосфора больше, чем в контроле, соответственно на 7,01 ($P>0,99$); 9,55 ($P>0,999$) и 10,51% ($P>0,99$).

В организме коров, потреблявших «КореМикс», было отложено фосфора больше, чем в контроле, 12,5 ($P>0,999$); 21,87 ($P>0,999$) и 25,0% ($P>0,999$). От

принятого фосфора в опытных группах на синтез молока было его использовано больше, чем в контроле, на 1,0; 1,1 и 1,0%, от переваренного – на 0,4; 0,4 и 0,7%.

3.2 Физиологические показатели

Результаты наших исследований показали, что при постановке на опыт показатели температуры тела, частота дыхания и пульса варьировали незначительно и были в рамках нормы.

Однако в конце раздоя (90 дней) было установлено, что показатели температуры тела по контрольной группе от начальных показателей возросли на 0,1°C, I опытной – на 0,3°C ($P>0,95$), II опытной – на 0,2°C ($P>0,95$) и III – на 0,4°C ($P>0,95$), частота дыхания – на 0,1; 0,5 ($P>0,95$); 0,6 ($P>0,99$) и 0,7 ($P>0,99$) раз в минуту, частота пульса – на 0,1; 0,7 ($P>0,95$); 0,9 ($P>0,95$) и 1,3 ($P>0,99$) раз в минуту.

В конце лактации произошло определенное снижение показателей у коров опытных групп в сравнении с периодом раздоя. Однако эти показатели у коров опытных групп оставались выше, чем при постановке на опыт. Так, в первой опытной группе температура тела коров в конце опыта была выше, чем при постановке на опыт, на 0,2°C ($P>0,95$), во второй – на 0,2°C ($P>0,95$) и в третьей – на 0,3°C ($P>0,95$), дыхание было чаще соответственно на 0,3; 0,3 и 0,5 ($P>0,95$) раз в минуту и пульс – на 0,5 ($P>0,95$); 0,4 и 0,6 ($P>0,95$) раз в минуту. По-видимому, при повышении молочной продуктивности у коров опытных групп создавалось дополнительное напряжение на их организм, что вызвало изменение температуры тела, учащение дыхания и пульса.

3.3 Морфологические и биохимические показатели крови и фагоцитарная активность лейкоцитов

В наших исследованиях было установлено, что после 90 дней скормливания «КореМикса» эритроцитов в крови коров опытных групп содержалось больше, чем аналогов из контроля, соответственно на 2,80; 6,07 и 7,32% ($P>0,95$), гемоглобина – на 0,92; 2,27 и 2,84%. В конце лактации сохранилась аналогичная ситуация. Концентрация эритроцитов в крови коров, потреблявших добавку, была выше, чем аналогов из контроля, на 1,87; 5,47 и 6,41% ($P>0,95$). Гемоглобина содержалось в крови коров опытных групп больше, чем в контроле, на 0,83; 2,51 и 3,15%. По содержанию в крови коров лейкоцитов определенной закономерности не выявлено.

Следует отметить, что показатели биохимического состава крови варьировали по группам после скормливания «КореМикса» с более значительным интервалом. Так, после 90 дней скормливания «КореМикса» в сыворотке крови коров опытных групп общего белка содержалось больше, чем в контроле, на 0,76; 1,29 ($P>0,95$) и 1,35%. При этом альбуминов в сыворотке их крови содержалось больше соответственно на 2,76 ($P>0,99$); 8,10 ($P>0,999$) и 8,49% ($P>0,999$). Массовая доля альбуминовой фракции сыворотки крови к общему белку была больше у коров опытных групп на 0,91; 2,89 и 3,04%.

В конце лактации у коров опытных групп в сыворотке крови общего белка содержалось больше, чем у сверстниц, соответственно на 0,19; 0,82 ($P>0,95$) и 0,98% ($P>0,95$). Альбуминовой фракции содержалось в сыворотке их крови больше, чем в контроле, соответственно на 1,44 ($P>0,95$); 6,44 ($P>0,999$) и 6,62% ($P>0,999$) (таблица 3).

Таблица 3 – Содержание общего белка и его фракций в сыворотке крови

Динамика содержания белка	Подопытные группы			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
В начале опыта				
Общего белка, г/л	87,14±0,24	87,20±0,09	87,12±0,17	87,21±0,15
Альбуминов, г/л	37,53±0,18	37,59±0,14	37,48±0,11	37,62±0,14
%	43,07	43,11	43,02	43,14
Глобулинов, г/л	49,61±0,15	49,61±0,12	49,64±0,16	49,59±0,10
%	56,93	56,89	56,98	56,86
После 90 дней лактации				
Общего белка, г/л	87,23±0,19	87,79±0,15	88,36±0,12	88,41±0,16
Альбуминов, г/л	37,67±0,14	38,71±0,11	40,72±0,08	40,87±0,10
%	43,19	44,10	46,08	46,23
Глобулинов, г/л	49,56±0,21	49,08±0,17	47,64±0,19	47,54±0,12
%	56,81	55,90	53,92	53,77
В конце опыта				
Общего белка, г/л	87,29±0,16	87,46±0,18	88,01±0,13	88,15±0,20
Альбуминов, г/л	37,44±0,13	37,98±0,11	39,85±0,15	39,92±0,16
%	42,89	43,43	45,28	45,29
Глобулинов, г/л	49,85±0,19	49,48±0,21	48,16±0,12	48,23±0,15
%	57,11	56,57	54,72	54,71

В наших исследованиях установлены достоверные различия по содержанию в крови минеральных веществ. Так, что кремния в крови коров опытных групп содержалось больше, чем в контроле, соответственно на 11,79; 18,39 ($P>0,99$) и 19,33% ($P>0,99$); кальция – на 10,78; 18,97 ($P>0,95$) и 20,69%; фосфора – на 1,42; 3,79 и 4,26%; железа – на 1,70; 3,71 и 4,07%; натрия – на 2,58; 4,49 и 4,60%. Необходимо отметить, что аналогичная тенденция просматривалась и по содержанию в крови коров меди, цинка и магния. Вместе с тем снизилось в крови коров опытных групп содержание свинца и кадмия.

Содержание свинца снизилось соответственно на 6,10; 3,82 ($P>0,95$) и 2,60% ($P>0,95$) и кадмия – на 10,45; 20,90 ($P>0,95$) и 23,89% ($P>0,99$). В данном случае «КореМикс» выступил в качестве сорбента.

После 90 дней скармливания «КореМикса» фагоцитарная активность лейкоцитов у коров опытных групп повысилась в сравнении с контролем на 1,68; 3,41 ($P>0,99$) и 3,52% ($P>0,99$), фагоцитарное число увеличилось на 0,24; 1,07 ($P>0,999$) и 1,14% ($P>0,999$), фагоцитарная ёмкость – на 2,14; 5,86 ($P>0,95$) и 7,55% ($P>0,95$). Отмечена тенденция увеличения фагоцитарного индекса по мере повышения доз кормовой добавки в рационах.

Показатели фагоцитарной активности лейкоцитов крови лактирующих коров свидетельствуют о положительном влиянии кормовой добавки «КореМикс» на естественную резистентность организма в процессе всей лактации.

3.4 Влияние кормовой добавки «КореМикс» на молочную продуктивность коров

Мы изучили влияние на уровень молочной продуктивности и качественные показатели молока разных доз кормовой добавки «КореМикс». При этом было установлено, что за 90 дней лактации (период раздоя) удой молока у коров,

получавших кормовую добавку «КореМикс» в дозах 8, 10 и 12 г на голову в сутки, был больше, чем в контроле, соответственно на 7,15 ($P>0,99$); 8,20 ($P>0,99$) и 13,45% ($P>0,999$), содержание жира в молоке – выше на 0,05; 0,09 и 0,10% ($P>0,95$), белка – на 0,07; 0,12 ($P>0,95$) и 0,15% ($P>0,95$).

По количеству полученного жира коровы опытных групп превосходили аналогов из контроля соответственно на 8,56 ($P>0,99$); 10,80 ($P>0,999$) и 16,58% ($P>0,99$), белка – на 9,48 ($P>0,999$); 12,15 ($P>0,999$) и 18,71% ($P>0,999$).

За первую половину лактации (150 дней) от коров контрольной группы было надоеено 4107,7 кг молока, тогда как от аналогов опытных групп – больше соответственно на 3,59 ($P>0,95$); 8,04 ($P>0,999$) и 10,22% ($P>0,999$). Массовая доля жира в молоке коров опытных групп была больше, чем в контроле, на 0,12 ($P>0,95$); 0,21 ($P>0,99$) и 0,22% ($P>0,99$), белка – соответственно на 0,05; 0,10 ($P>0,95$) и 0,12% ($P>0,95$) (таблица 4).

Таблица 4 – Показатели продуктивности подопытных коров

Молочная продуктивность	Подопытные группы			
	контроль-ная	I опытная	II опытная	III опытная
За 90 дней лактации:				
удой, кг	2547,4±26,9	2729,6±30,1	2756,3±27,5	2890,1±26,3
жир, %	3,67±0,03	3,72±0,03	3,76±0,04	3,77±0,02
жир, кг	93,5±0,91	101,5±0,88	103,6±0,97	109,0±1,24
белок, %	3,23±0,02	3,30±0,01	3,35±0,03	3,38±0,02
белок, кг	82,3±0,84	90,1±0,99	92,3±0,92	97,7±1,06
За 150 дней лактации:				
удой, кг	4107,7±28,1	4320,5±30,8	4506,1±34,2	4597,0±38,5
жир, %	3,70±0,03	3,82±0,04	3,91±0,03	3,92±0,03
жир, кг	154,3±0,88	165,0±0,83	176,2±0,99	180,2±1,40
белок, %	3,29±0,02	3,34±0,04	3,39±0,03	3,41±0,03
белок, кг	137,2±0,74	144,3±0,89	152,8±0,96	156,8±1,36
За 305 дней лактации:				
удой, кг	7757,8±48,7	7984,5±54,2	8048,4±42,6	8124,6±49,0
жир, %	3,69±0,04	3,84±0,03	3,87±0,04	3,89±0,03
жир, кг	286,3±0,91	306,6±0,98	311,5±1,03	316,0±1,57
белок, %	3,31±0,03	3,36±0,02	3,41±0,02	3,43±0,03
белок, кг	256,8±0,60	268,3±0,69	274,4±0,55	278,7±0,58

Следует отметить, что за всю лактацию (305 дней) удой коров контрольной группы составил 7757,8 кг или меньше, чем у аналогов I, II и III опытных групп, на 2,84 ($P>0,95$); 3,62 ($P>0,99$) и 4,52% ($P>0,99$). Массовая доля жира в молоке у них была ниже, чем у аналогов опытных групп, соответственно на 0,15 ($P>0,95$); 0,18 ($P>0,95$) и 0,20% ($P>0,95$), белка – на 0,05; 0,10 ($P>0,95$) и 0,12% ($P>0,95$).

Определение качественного состава молока коров показало, что у коров I, II и III групп, получавших дополнительно к рациону кормовую добавку «КореМикс», в сравнении с аналогами, содержащимися на общехозяйственном рационе, была выше удельная масса жира в молоке на 0,11; 0,19 ($P>0,99$) и 0,21% ($P>0,95$), белка – на 0,06; 0,11 ($P>0,95$) и 0,13% ($P>0,99$), в том числе казеина – на

0,05; 0,08 ($P>0,95$) и 0,10% ($P>0,95$) (таблица 5). При этом установлена тенденция увеличения в молоке сывороточных белков и показателей плотности молока.

Таблица 5 – Качественные показатели молока (5 мес. лактации)

Показатели	Подопытные группы			
	контроль	I	II	III
Суточный удой молока, кг	26,07±0,17	26,70±0,24	27,11±0,18	27,48±0,29
Содержание жира, кг	3,70±0,03	3,81±0,05	3,89±0,03	3,91±0,05
Содержание белка, кг	3,29±0,01	3,35±0,03	3,40±0,02	3,42±0,02
в т.ч. казеина	2,68±0,03	2,73±0,02	2,76±0,02	2,78±0,03
сывороточного белка	0,61±0,01	0,62±0,01	0,64±0,01	0,64±0,01
Плотность, кг/м ³	1029,56±0,63	1031,14±0,72	1032,67±0,60	1032,73±0,85
СОМО, %	8,73±0,03	8,86±0,04	9,00±0,03	9,03±0,05
СМО, %	12,43±0,04	12,67±0,07	12,89±0,05	12,94±0,06
Сахара, %	4,68±0,05	4,73±0,04	4,81±0,05	4,82±0,06
Зола, %	0,76±0,01	0,78±0,01	0,79±0,01	0,79±0,01
Кислотность, °Т	17,30±0,28	17,41±0,30	17,49±0,19	17,50±0,23
Сычужная свертываемость, мин.	38,67±1,54	37,04±1,70	32,27±3,11	32,11±1,96

В связи с большим содержанием в молоке коров опытных групп жира, белка, сахаров и золы у них был выше СМО в сравнении с коровами из контроля на 0,34 ($P>0,99$); 0,46 ($P>0,99$) и 0,51% ($P>0,999$) и СОМО – соответственно на 0,13 ($P>0,95$); 0,27 ($P>0,99$) и 0,30% ($P>0,99$). Сахаров и золы содержалось также больше в молоке коров опытных групп. Наблюдалась незначительная тенденция повышения кислотности молока по мере увеличения в рационах коров доз подкормки.

Сычужная свертываемость молока также была выше у коров, потреблявших «КореМикс». Время свертываемости сократилось по группам соответственно на 1,63 мин. или 4,22%; 6,40 мин. или 16,55% ($P>0,95$) и 6,56 мин. или 16,96% ($P>0,95$).

Установлено, что в молочном белке коров I, II и III опытных групп незаменимых аминокислот содержалось больше, чем аналогов, не потреблявших подкормку, соответственно на 2,65; 12,09 ($P>0,95$) и 14,75% ($P>0,95$).

Увеличение содержания отдельных незаменимых кислот по мере повышения доз подкормки было неодинаковым. Так, разница по содержанию аминокислоты лизина у коров контрольной и III групп составила 0,23 г/кг, треонина – 0,16, валина – 0,19, метионина – 0,07, лейцина – 0,40 г/кг.

Следует отметить, что по содержанию заменимых аминокислот в молоке подопытных коров отмечена лишь тенденция в пользу опытных групп.

В молоке коров, потреблявших подкормку, отмечено повышение аминокислотного индекса с 0,813 (контроль) до 0,912 (III группа).

В наших исследованиях выявлена также тенденция повышения содержания жирных кислот по мере увеличения доз скармливаемой добавки.

Следует отметить, что содержание ряда жирных кислот (масляная, капроновая, стеариновая) по мере увеличения доз кормовой добавки существенно не изменялось, а отдельных (каприновая, линолевая) – уменьшалось.

Важное значение при оценке качества молока придаётся его минеральному составу. Мы изучили динамику минерального состава у коров контрольной группы (не получавших добавку) и III опытной группы, получавших «КореМикс» в дозе 12 г на голову.

Результаты анализов показали, что в молоке, полученном от коров, потреблявших кормовую добавку, наблюдалось повышение содержания таких элементов, как Al, As, B, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, I, K, Mg, Mn, P, Se, Sr, V, Zn. При этом не изменялось содержание Hg, Li. Следует отметить, что содержание кремния (Si) в молоке коров, получавших «КореМикс», повысилось в сравнении с контролем на 54,16% ($P>0,05$).

3.5 Результаты выработки сливок

Для проведения выработки сливок было отобрано 3 партии по 20 кг молока-сырья от коров каждой группы. В отобранном молоке содержалось различное количество жира. В молоке, отобранном от коров опытных групп, жира содержалось больше, чем в контроле, на 0,07; 0,16 ($P>0,95$) и 0,18% ($P>0,95$).

В связи с различным содержанием жира в молоке и его технологическими особенностями было выработано разное количество сливок. Из молока коров I, II и III опытных групп было выработано сливок больше, чем в контроле, на 0,13; 0,22 и 0,33%. Жирность сливок, полученных из молока коров опытных групп, была больше соответственно на 0,45; 1,09 ($P>0,95$) и 1,25% ($P>0,95$). Кислотность сливок по опытным партиям варьировала незначительно – от 16,0 до 16,1°T.

3.6 Выход и качество сливочного масла

Из полученных сливок нами было выработано сливочное масло. Для этих целей было отобрано из каждой партии по 2000 г сливок. Отобранные пробы сливок были подвергнуты сбиванию в миксере. Время сбивания сливок, полученных из молока коров опытных групп, было короче соответственно на 0,6; 1,1 ($P>0,95$) и 1,1 мин. ($P>0,95$).

Существенных различий в характере образования масляного зерна в сливках, выработанных из молока коров разных подопытных групп, не наблюдалось.

В целом в образцах масла, выработанного из молока коров, потреблявших добавку «КореМикс», количество жира было больше, чем в контроле, на 10,1 г или 1,38% ($P>0,95$); 23,4 г или 3,20% ($P>0,99$) и 27,2 г или 3,72% ($P>0,99$). Выход пахты в партиях варьировал незначительно.

Однако отдельные партии масла различались по ряду физико-химических показателей. Точка плавления у масла от коров I, II и III опытных групп была выше, чем в контроле, соответственно на 0,14; 0,37 и 0,65°С ($P>0,95$) (таблица 6).

Показатели йодного числа масла варьировали от 32,3 до 32,6 ед. Достоверная разница по данному показателю выявлена только между контролем и III опытной группой (0,3 ед. или 0,93% при $P>0,95$).

Показатели числа омыления и перекисного числа масла варьировали по опытным партиям в пределах ошибки выборки.

В результате оценки установлено, что органолептические показатели масла, выработанного из отдельных партий, различались незначительно. Средний балл варьировал в пределах от 15,0 до 15,7.

Таблица 6 – Качественные показатели сливочного масла

Показатели	Подопытные группы			
	контроль- ная	I опытная	II опытная	III опытная
Химический состав:				
жир, %	81,20±0,14	81,26±0,13	81,30±0,15	81,29±0,14
белок, %	1,29±0,06	1,33±0,08	1,38±0,05	1,37±0,06
Физико-химические показатели:				
точка плавления, °C	27,74±0,21	27,98±0,16	28,11±0,19	28,39±0,15
йодное число, ед.	32,3±0,06	32,5±0,05	32,5±0,08	32,6±0,06
кислотность, °K	0,90±0,02	0,91±0,02	0,90±0,03	0,91±0,03
число омыления	221,9±6,3	221,6±5,8	222,2±6,9	221,8±5,5
перекисное число, ед.	0,012±0,002	0,013±0,002	0,012±0,003	0,014±0,003

Следовательно, введение в рацион лактирующих коров кормовой добавки «КореМикс» не оказало отрицательного влияния на вкусовые качества масла.

3.7 Выход и качество творога, выработанного из молока подопытных коров

Выработку творога проводили из обезжиренного молока подопытных коров. Для этого было отобрано три партии обезжиренного молока по 15 литров от коров из каждой группы. Отобранные партии молока сквашивали с использованием закваски VIVO, разработанной на основе молочнокислых бактерий штаммов *Lactococcus lactis* subsp. *Lactis*, *Streptococcus salivarius* subsp. *Thermophilus*, а затем после нагревания сгустка проводилось удаление влаги путем прессования.

В процессе производства творога выявлено увеличение периода сквашивания молока коров, получавших с рационом кормовую добавку. Молоко, полученное от коров I, II и III групп, сквашивалось медленнее, чем в контроле, соответственно на 1,87; 6,71 ($P>0,95$) и 7,39% ($P>0,95$).

Отмечена тенденция увеличения выхода творога по мере увеличения в рационах коров доз добавки «КореМикс». При этом выявлены определенные различия в кислотности полученного творога и его химическом составе.

Так, сухого вещества содержалось больше в твороге, выработанном из молока коров, потреблявших добавку, соответственно на 0,16; 0,37 ($P>0,95$) и 0,46% ($P>0,95$), белка – на 0,05; 0,14 и 0,21% ($P>0,95$), углеводов – на 0,04; 0,11 ($P>0,95$) и 0,13% ($P>0,95$), золы – на 0,08; 0,12 ($P>0,95$) и 0,14%. Массовая доля жира в твороге варьировала по партиям в пределах ошибки выборки.

Для оценки биологической ценности полученного творога мы изучили его аминокислотный состав. Было установлено, что в твороге, полученном из молока коров I, II и III опытных групп, незаменимых аминокислот было больше, чем в контроле, соответственно на 1,59 ($P>0,99$); 5,01 ($P>0,999$) и 6,41% ($P>0,999$). При этом по отдельным аминокислотам, таким как лизин, треонин,

метионин, различия по партиям творога были незначительными, тогда как по таким, как гистидин, валин, лейцин, фенилаланин, – высокодостоверными.

Заменимых аминокислот содержалось больше также в твороге, выработанном из молока коров опытных групп, соответственно на 0,04; 0,16 и 0,92% ($P>0,99$) (таблица 7). Следует отметить, что по сумме всех аминокислот в твороге превосходство животных опытных групп над контролем составило соответственно 0,77 ($P>0,95$); 2,52 ($P>0,999$) и 3,61% ($P>0,999$).

Таблица 7 – Содержание аминокислот в твороге (мг в 100 г продукта)

Аминокислоты	Подопытные группы			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Метионин	498±1,96	502±2,03	506±1,89	508±2,11
Триптофан	864±2,38	869±2,22	877±3,28	903±2,34
Гистидин	574±1,08	593±1,94	589±2,16	602±1,40
Валин	987±3,03	994±2,82	1172±2,70	1180±3,96
Изолейцин	1065±3,42	1087±4,60	1094±3,07	1119±3,97
Лейцин	1798±4,26	1875±3,86	1884±4,12	1911±4,50
Лизин	1184±3,85	1180±4,05	1187±3,60	1190±4,56
Треонин	878±2,46	881±2,53	898±3,17	893±3,34
Фенилаланин	977±3,06	984±2,75	1060±3,19	1085±3,70
Сумма незаменимых аминокислот	8825±18,96	8965±20,30	9267±19,44	9391±17,71
Аспарагин	967±4,03	961±3,98	972±3,86	964±4,25
Аланин	440±0,85	445±0,98	441±0,72	462±0,78
Глутамин	3403±5,16	3409±4,46	3389±5,40	3418±4,18
Глицин	287±0,63	246±0,50	250±0,48	261±0,60
Серин	870±1,28	881±1,34	898±1,09	890±0,98
Пролин	1976±4,62	1988±4,30	1993±4,17	2004±3,75
Тирозин	1123±4,24	1131±4,63	1136±3,98	1142±3,78
Аргинин	911±1,82	920±1,90	914±1,76	928±1,64
Сумма заменимых аминокислот	9977±10,18	9981±9,82	9993±11,16	10069±10,36
Сумма всех аминокислот	17679±18,90	17815±22,05	18124±20,46	18318±19,82
Аминокислотный индекс	0,884±0,08	0,898±0,06	0,923±0,11	0,933±0,07

Аминокислотный индекс, характеризующий биологическую ценность продукта, был выше у творога, полученного из молока коров опытных групп, соответственно на 1,58; 4,86 и 5,54%.

3.8 Выработка и качество сметаны

Для выработки сметаны от подопытных коров каждой группы было отобрано 3 партии молока по 10 литров. Из отобранного молока были выработаны сливки в количестве от 1038,02 (контроль) до 1044,40 г (III группа) жирностью от 36,03 (контрольная группа) до 37,15% (III группа). Из полученных партий было отобрано 1000 г сливок для выработки сметаны. На первом этапе отобранные сливки были нормализованы до жирности 25,0%. В связи с различной

жирностью сливок: 36,03 (контроль) – 27,15% (III группа) количество нормализованных сливок было различным.

Так, выход нормализованных сливок, полученных из молока коров опытных групп, был больше, чем в контроле, на 1,60; 3,21 ($P>0,99$) и 3,74% ($P>0,99$).

В нормализованные сливки была внесена специальная закваска VIVO, разработанная на основе *Streptococcus salivarius* subsp. *Thermophilus*, *Lactococcus lactis* subsp. *Lactis*, *Cremoris*. *Diacetylactis*.

Анализ химического состава показал, что в связи с нормализацией сливок жирность сметаны во всех подопытных партиях была равна 25,00%. Однако было установлено, что аминокислотный состав сметаны существенно различался в зависимости от рациона коров. Так, в сметане, выработанной из молока коров опытных групп, незаменимых аминокислот содержалось больше, чем в контроле, на 4,82 ($P>0,999$); 8,12 ($P>0,999$) и 14,16% ($P>0,999$), заменимых – соответственно на 2,67 ($P>0,999$); 4,22 ($P>0,999$) и 6,37% ($P>0,999$).

По сумме всех аминокислот эти различия были выше соответственно на 3,61 ($P>0,999$); 5,94 ($P>0,999$) и 9,80% ($P>0,999$). При этом наиболее значительные различия из числа незаменимых аминокислот установлены по содержанию гистидина, валина, изолейцина, лизина, треонина, фенилаланина и заменимых: аспарагина, аланин, глутамин, пролин. Аминокислотный индекс был выше у коров опытных групп в сравнении с контролем на 2,17; 3,83 и 3,44%.

Установлены определенные различия и по содержанию жирных кислот в выработанной сметане. Так, насыщенных жирных кислот больше содержалось в сливках коров опытных групп в сравнении с контролем на 0,06; 0,17 и 0,20%.

По отдельным заменимым жирным кислотам различия были более значительными. Так, каприновой жирной кислоты содержалось в сливках, выработанных из молока коров I, II и III опытных групп, больше, чем в контроле, на 0,02; 0,06 ($P>0,95$) и 0,08% ($P>0,95$), пальмитиновой – на 0,05; 0,08 и 0,09%. При этом в сливках, выработанных из молока коров опытных групп, наблюдалось снижение содержания таких кислот, как капроновая, маргариновая, стеариновая, арахидовая.

Мононенасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот, более биологически ценных в сравнении с насыщенными, содержалось в сметане, выработанной из молока коров, потреблявших «КореМикс», больше, чем в контроле, соответственно на 0,20; 0,22; 0,32 и 0,03; 0,08 и 0,12%.

Всего жирных кислот содержалось в сметане, выработанной из молока коров опытных групп, больше, чем в контроле, на 0,29; 0,47 и 0,64%.

Отношение насыщенных жирных кислот к ненасыщенным было более благоприятным в сметане, выработанной из молока коров, получавших с рационом кормовую добавку «КореМикс».

Результаты анализа показали, что в сметане общее содержание липидов варьировало по партиям также незначительно.

В целом в сметане, выработанной из молока коров опытных групп, содержалось липидов больше, чем в контроле, на 0,47; 0,88 и 0,75%. Основная доля из всех липидов приходилась на триглицериды.

При этом триглицеридов содержалось в сметане, полученной от коров, потреблявших «КореМикс», больше соответственно на 0,27; 0,51 и 0,34%, фос-

фолипидов – на 21,05 ($P>0,999$); 42,10 ($P>0,999$) и 26,35% ($P>0,999$) (таблица 8). Отмечено достоверное увеличение в сметане и холестерина.

Таблица 8 – Содержание липидов в сметане, выработанной из молока коров подопытных групп (25% жирности)

Жирные кислоты	Подопытные группы			
	контроль- ная	I опытная	II опытная	III опытная
Всего липидов, г/100 г	29,50±0,36	29,64±0,42	29,76±0,39	29,72±0,27
Триглицериды	29,16±0,34	29,24±0,40	29,31±0,31	29,26±0,36
Фосфолипиды	0,19±0,003	0,23±0,001	0,27±0,002	0,24±0,001
Холестерин	0,15±0,001	0,17±0,002	0,18±0,002	0,20±0,002

Таким образом, в сметане, полученной от коров опытных групп, в сравнении с контролем значительно возросла доля наиболее биологически активных липидов (фосфолипидов, холестерина).

3.9 Разработка технологии функционального йогурта «Валенсия» из молока, полученного от подопытных коров

В последние годы наращиваются объёмы производства функциональных продуктов, в которых используют разнообразные ингредиенты, как правило, биологически активные. При этом предпочтение отдается использованию качественного молока и природных компонентов.

Целью нашей работы являлось изучение возможности разработки оригинальной рецептуры функционального йогурта «Валенсия» с применением грильяжа из грецких орехов и хлопьев 5 злаков для расширения ассортимента кисломолочных продуктов на рынке.

Исследования показали, что по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям йогурт с наполнителем грильяж из грецких орехов и хлопьев из 5 злаков при использовании молока, полученного от коров III опытной группы, соответствовал наиболее оптимальным параметрам.

Содержание кисломолочной основы с орехами и хлопьями из пяти злаков способствует получению продукта, обогащенного природными биологически активными веществами: витаминами А, РР, Е, В₉, белками, минеральными веществами Mg, P, K.

Разработанная технологическая схема производства йогурта «Валенсия» предусматривает выработку йогурта резервуарным методом. Этот способ более удобен в связи с меньшей занимаемой площадью и низкой энергозатратностью.

Выработка опытных партий йогурта производилась из молока-сырья, полученного от коров, потреблявших кормовую добавку «КореМикс» в дозе 12 г на голову. Было выработано 4 образца йогурта «Валенсия»:

- контрольный – жирностью 3,2% (без наполнителя);
- опытный № 1 – жирностью 3,5% (с грильяжем);
- опытный № 2 – жирностью 8,0% (с грильяжем);
- опытный № 3 – жирностью 12,0% (с грильяжем).

После завершения выработки продукции была проведена органолептическая оценка всех образцов, результаты которой показали, что контрольный образец удовлетворяет всем требованиям ГОСТ 31981-2013.

Расчеты экономической эффективности производства йогурта «Валенсия» показали, что себестоимость производства 1 кг йогурта жирностью 3,5% составляет 69 руб., 8% – 79 и 12% – 91 руб.

3.10 Динамика живой массы коров в процессе лактации

Известно, что живая масса коров связана с уровнем молочной продуктивности. При этом в работах отечественных и зарубежных ученых отмечается значительная изменчивость живой массы коров в зависимости от их физиологического состояния, уровня продуктивности.

На 3-м месяце лактации живая масса коров опытных групп была больше, чем в контроле, на 1,09; 1,46 и 1,77%, на 5-м месяце лактации – соответственно на 1,58; 1,86 и 2,34% ($P>0,95$), на 10-м – на 1,47; 2,80 ($P>0,95$) и 3,58% ($P>0,99$). С начала и до завершения лактации живая масса коров контрольной группы повысилась на 5,47 ($P>0,99$), первой опытной – на 6,67 ($P>0,99$), второй – на 8,35 ($P>0,999$) и третьей – на 9,35% ($P>0,999$).

3.11 Влияние кормовой добавки «КореМикс» на репродуктивную способность коров

Результаты исследований показали, что введение в рацион лактирующих коров разных доз кормовой добавки «КореМикс» позволило повысить ряд показателей, характеризующих репродуктивные качества. Так, процент оплодотворенных коров после первого осеменения в контрольной группе составил 50%, в I опытной – 50%, во II – 60 и в III – 70%. При этом сервис-период коров в контрольной группе равнялся 73,6 дня; в I – на 1,6 дня или 2,45% меньше, во II – на 8,3 дня или 11,28% ($P>0,999$) меньше и в III – на 89 дней или 12,03% ($P>0,95$) меньше. В связи с лучшей оплодотворяемостью коров опытных групп у них был соответственно ниже индекс осеменения на 0,3; 0,4 и 0,5 (таблица 9).

Таблица 9 – Показатели воспроизводительной способности подопытных коров

Подопытные группы	Исследуемые показатели				
	число осемененных коров	число коров, оплодотворенных после 1 осеменения	% оплодотворения после 1 осеменения	сервис-период, дней	индекс осеменения коров
Контрольная	10	5	50,0	73,6±1,27	2,3
I опытная	10	5	50,0	71,8±1,41	2,0
II опытная	10	6	60,0	65,3±1,68	1,9
III опытная	10	7	70,0	64,7±1,15	1,8

3.12 Эффективность использования добавки «КореМикс» при производстве молока

Экономические показатели производства молока рассчитывались на основании фактических производственных затрат и цен, сложившихся в 2017 году. Фактическая реализационная стоимость молока в 2017 году по хозяйству сложилась на уровне 30 руб. за 1 кг. В связи с тем, что удой молока и его жирность были выше у коров опытных групп, количество молока жирностью 3,4% было у них больше, чем в контроле, соответственно на 128,1; 741,4 и 875,3 кг.

Реализационная стоимость молока, полученного от коров опытных групп, была больше соответственно на 3843; 22242 и 27259 руб. (таблица 11).

Таблица 10 – Эффективность применения кормовой добавки «КореМикс» в рационах лактирующих коров

Показатели	Подопытные группы			
	контроль- ная	I опытная	II опытная	III опытная
Получено молока за лактацию (305 дней), кг	7757,8	7984,5	8048,4	8124,0
Получено молока за лактацию базисной жирности (3,4%), кг	8419,5	8547,6	9160,9	9294,8
Реализационная цена 1 кг молока жирностью 3,4%, руб.	30,0	30,0	30,0	30,0
Реализационная стоимость молока (руб.)	252585	256428	274827	278844
Производственные затраты (руб.)	183298	183582	183653	183689
В том числе на «КореМикс»	-	284,1	355,2	390,7
Прибыль (руб.)	69287	72846	91274	95155
Себестоимость 1 кг молока жирностью 3,4% (руб.)	21,8	21,5	20,1	19,8
Уровень рентабельности, %	37,8	39,7	48,0	51,8

Производственные затраты по опытным группам были больше из-за стоимости «КореМикса» на 284,1; 355,2 и 390,7 руб. Себестоимость 1 кг молока в опытных группах коров была ниже, чем в контроле, на 0,3; 1,7 и 2,0 руб., тогда как уровень рентабельности его производства – выше соответственно на 1,9; 10,2 и 14,0%.

Следовательно, использование в рационах лактирующих коров кормовой добавки «КореМикс» экономически целесообразно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В условиях Нижнего Поволжья для балансирования в рационах высокопродуктивных лактирующих коров кремния целесообразно применять кормовую добавку на основе биогенного кремния «КореМикс» в дозах 8-12 г на голову в сутки.

2. В группах коров, в составе рационов которых содержалась кормовая добавка «КореМикс», наблюдалась более высокая поедаемость объёмистых кормов, лучшая переваримость и усвояемость питательных веществ. Коэффициент переваримости сухого вещества у них был выше, чем в контроле, на 1,5 ($P>0,95$); 1,9 ($P>0,99$) и 2,3% ($P>0,99$), протеина – на 0,8; 1,3 ($P>0,95$) и 1,5% ($P>0,95$), сырого жира – на 1,1 ($P>0,95$); 1,9 ($P>0,999$) и 2,3% ($P>0,95$).

3. В результате скормливания лактирующим коровам кремнийсодержащей кормовой добавки «КореМикс» улучшились их гематологические и физиологические показатели. В крови коров подопытных групп в сравнении с контролем после 90 дней скормливания «КореМикса» содержание эритроцитов повысилось на 2,80; 6,07 и 7,32% ($P>0,95$), гемоглобина – на 0,92; 2,27 и 2,84%. У животных опытных групп наблюдалось повышение фагоцитарной активности лейкоцитов.

4. У коров опытных групп в сравнении с аналогами из контроля удой молока за 90 дней лактации повысился на 182,2 ($P>0,99$); 208,9 ($P>0,99$) и 342,7 кг ($P>0,999$), содержание жира в молоке – на 0,05; 0,09 и 0,10% ($P>0,95$), белка – на 0,07; 0,12 ($P>0,95$) и 0,15% ($P>0,95$).

5. Введение в рацион лактирующих коров изучаемой кормовой добавки оказало существенное влияние на качественные показатели молока. Содержание казеина в молоке увеличилось у коров, потреблявших добавку, на 0,05; 0,08 ($P>0,95$) и 0,10% ($P>0,95$), сухого молочного остатка – на 0,34 ($P>0,99$); 0,46 ($P>0,99$) и 0,51% ($P>0,999$), незаменимых аминокислот – на 2,65; 12,09 ($P>0,95$) и 14,75% ($P>0,95$). В молоке коров опытных групп был более оптимальный жирнокислотный состав. Сычужная свертываемость их молока была выше, чем в контроле, на 4,22; 16,55 ($P>0,95$) и 16,96% ($P>0,95$).

6. Выявлены различия в технологических показателях молока коров подопытных групп. Так, из молока коров опытных групп было выработано сливок больше, чем в контроле, на 0,13; 0,22 и 0,33% и их жирность была выше соответственно на 0,45; 1,09 ($P>0,95$) и 1,25% ($P>0,95$). В результате сбивания сливок из них было больше выработано масла на 1,31 ($P>0,95$); 3,07 ($P>0,99$) и 3,61% ($P>0,99$) и получено жира на 1,38 ($P>0,95$); 3,20 ($P>0,99$) и 3,72% ($P>0,99$). Установлены различия в пользу животных, получавших добавку «КореМикс», по выходу и качеству творога. Отмечена тенденция увеличения выхода сливок, творога, масла, сметаны по мере увеличения в рационе коров дозы кормовой добавки «КореМикс».

7. Введение кормовой добавки «КореМикс» в рацион лактирующих коров не оказало отрицательного влияния на их воспроизводительные качества. Их оплодотворяемость после первого осеменения была выше, чем у аналогов из контроля, на 10-20%, сервис-период – короче на 2,45; 11,28 ($P>0,95$) и 12,03% ($P>0,95$), индекс осеменения – ниже на 0,3; 0,4 и 0,5. У коров, потреблявших «КореМикс», интенсивнее восстанавливалась живая масса после отела.

8. Применение в кормлении лактирующих коров различных доз кремнийсодержащей кормовой добавки «КореМикс» выгодно. При реализации молока получено от коров опытных групп прибыли больше, чем от аналогов из контроля, на 3559; 21987 и 25868 рублей. Уровень рентабельности производства молока у них был выше соответственно на 1,9; 10,2 и 14,0%.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

Для получения конкурентоспособного молочного сырья в промышленных условиях эффективно использовать кремнийсодержащую кормовую добавку «КореМикс» в дозе 12 г на голову. При внесении кормовой добавки в рацион лактирующих коров повышение удоя составило 342,7 кг или 13,45%, содержания жира в молоке – 0,10 и белка – 0,15%. Себестоимость произведенного 1 кг молока при этом снижается на 2,0 руб., и повышается уровень рентабельности на 14,0%.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Дальнейшие исследования целесообразно направить на разработку комплексных подкормок, премиксов на основе наиболее биологически важных для живого организма минеральных элементов в органической форме с учетом зональных условий производства продукции животноводства.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК РФ

1. Горлов, И.Ф. Повышение молочной продуктивности и качественных показателей молока за счет применения новых кормовых добавок / И.Ф. Горлов, А.С. Мохов, Е.С. Воронцова, М.И. Сложенкина, **А.Р. Каретникова** // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2017. – № 3 (47). – С. 160-168.

2. Горлов, И.Ф. Влияние кормовой добавки «КореМикс» на гематологический состав и естественную резистентность организма лактирующих коров / И.Ф. Горлов, **А.Р. Каретникова**, И.В. Владимцева, Д.А. Ранделин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2017. – № 4. – С. 163-169.

3. Горлов, И.Ф. Влияние разных доз кормовой добавки в рационах лактирующих коров на содержание amino- и жирных кислот в молоке / И.Ф. Горлов, **А.Р. Каретникова**, В.В. Ранделина, М.И. Сложенкина, А.И. Сивков, Н.И. Мосолова // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2017. – № 6. – С. 63-66.

Публикации в материалах конференций, специализированных журналах и других научных и научно-практических изданиях

4. Мосолова, Н.И. Эффективность использования кормовой добавки, обогащенной йодом, в кормлении лактирующих коров / Н.И. Мосолова, Е.В. Карпенко, Е.Ю. Злобина, **А.Р. Каретникова**, В.С. Гришин // Экологические, генетические, биотехнологические проблемы и их решение при производстве и переработке продукции животноводства: мат. междунар. науч.-практ. конф. 8-9 июня 2017 г. – Волгоград: ООО Сфера, 2017. – Ч. 1. – С. 87-89.

5. Злобина, Е.Ю. Эффективность производства молока-сырья, предназначенного для детского питания: рекомендации / Е.Ю. Злобина, Н.И. Мосолова, Е.С. Воронцова, А.А. Середина, **А.Р. Каретникова**. – Волгоград: ГНУ НИИММП, ВолгГТУ, 2017. – 21 с.

6. Мишина, О.Ю. Пути улучшения качества и экологической безопасности молока: рекомендации / О.Ю. Мишина, Н.И. Мосолова, Е.Ю. Злобина, **А.Р. Каретникова**, Е.С. Воронцова. – Волгоград: ГНУ НИИММП, ВолгГТУ, 2017. – 19 с.

7. Сложенкина, М.И. Совершенствование продуктивных и технологических качеств черно-пестрого скота в условиях Нижнего Поволжья: рекомендации / М.И. Сложенкина, Н.И. Мосолова, А.И. Сивков, Е.Ю. Злобина, Е.С. Воронцова, **А.Р. Каретникова**. – Волгоград: ГНУ НИИММП, ВолгГТУ, 2017. – 44 с.

8. Сложенкина, М.И. Хозяйственно-биологические особенности телок симментальской породы разных генотипов в зависимости от уровня их кормления: рекомендации / М.И. Сложенкина, А.А. Кайдулина, А.В. Ранделин, **А.Р. Каретникова**, А.С. Мирошник. – Волгоград: ГНУ НИИММП, ВолгГТУ, 2017. – 23 с.

9. Горлов, И.Ф. Эффективность использования быков различной кровности по голштинской породе при совершенствовании черно-пестрого скота Нижнего Поволжья: рекомендации / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, А.В. Ранделин,

Е.С. Воронцова, **А.Р. Каретникова**. – Волгоград: ГНУ НИИММП, ВолгГТУ, 2017. – 24 с.

10. Еремеев, М.И. Качественные показатели молока и хозяйственно-биологические особенности выращивания коров красной степной породы разных генотипов: рекомендации / М.И. Еремеев, Н.И. Мосолова, Е.Ю. Злобина, Е.С. Воронцова, **А.Р. Каретникова**, А.А. Середина. – Волгоград: ГНУ НИИММП, ВолгГТУ, 2017. – 20 с.

11. Горлов, И.Ф. Разработка технологии изготовления йогурта «Валенсия» функционального назначения: рекомендации / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, О.П. Серова, В.В. Зинченко, Е.Ю. Злобина, **А.Р. Каретникова**. – Волгоград: ГНУ НИИММП, ВолгГТУ, 2017. – 44 с.

12. Горлов, И.Ф. Технология молочно-растительного продукта: рекомендации / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, Е.Ю. Злобина, Д.К. Мурова, Т.А. Ишму-родов, **А.Р. Каретникова**. – Волгоград: ГНУ НИИММП, ВолгГТУ, 2017. – 9 с.

Каретникова Анжела Рубеновна

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВОЙ КРЕМНИЙСОДЕРЖАЩЕЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «КОРЕМИКС» ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОКА

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Подписано в печать 21. 02.2018 года. Формат 60х84^{1/16}

Бумага типографская. Гарнитура Times New Roman.

Усл. печ. л. 1,0. Тираж 100 экз. Заказ № 11.

Издательско-полиграфический комплекс

ФГБНУ Поволжский НИИММП

400131, г. Волгоград, ул. Рокоссовского, 6.