

На правах рукописи

**ЕФРЮШИН**  
**Алексей Дементьевич**

**ВЛИЯНИЕ ЭНЗИМОВ МАЦЕРИРУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ  
НА ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА И ОБМЕН ВЕЩЕСТВ ДОЙНЫХ КОРОВ**

06.02.08 – кормопроизводство,  
кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Барнаул – 2015

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

**Научный руководитель:** доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
**Булгаков Александр Михайлович**

**Официальные оппоненты:** **Аникиенко Татьяна Ивановна**, доктор сельскохозяйственных наук, доцент ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», профессор кафедры стандартизации, метрологии и управления качеством  
**Рассолов Сергей Николаевич**, доктор сельскохозяйственных наук, доцент ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт», декан факультета аграрных технологий

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева».

Защита диссертации состоится 12 ноября 2015 года в 9<sup>00</sup> часов на заседании диссертационного совета Д 220.002.04 при ФГОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет» по адресу: 656049, Алтайский край, г. Барнаул, Красноармейский проспект, 98, факс 8 (3852) 62-83-96, E-mail: [sve-burceva@yandex.ru](mailto:sve-burceva@yandex.ru)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», с материалами по защите диссертации на сайте: <http://www.asau.ru/ru/podgotovka-kadrov-vysshej-kvalifikatsii/ob-yavleniya-o-zashchite-dissertatsij/1135-efryushin-aleksej-dementevich>

Автореферат разослан «    » сентября 2015 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Бурцева Светлана Викторовна

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** Все химические процессы в живой природе протекают при участии специфически действующих катализаторов, называемых ферментами, или энзимами. Авторами С.М. Бакай (1968), В.Н. Бевзюк (2003), Н.М. Костомахин (2007, 2008) отмечено, что ферментативный катализ имеет исключительную специфичность действия. Другие авторы указывают на их действие при сравнительно определённых условиях внешней среды, свойственных живым организмам: температуре, рН, давлении (А.М. Брейбург (1955); Г.П. Белехов (1970); Х. Бергнер (1973); В.И. Агафонов (1980); А.А. Акулов (2006); М. Вее (1970); J. Broz (1974) отмечают очень высокую молекулярную активность ферментов.

Существует достаточно много различных ферментных препаратов обладающих избирательным действием на расщепление питательных веществ рациона. Так, например, пектофоетидин обладает пектазной, протосубтилин – протеазной, амило-субтилин – амилазной, целловиридин – целлюлазной активностью. Использование этих препаратов в комплексе, при различных соотношениях, в зависимости от вида применяемых наборов кормов в рационе, получило название мультиэнзимных композиций. В настоящее время мировую научную общественность привлекает использование комплексных ферментных препаратов в различных сочетаниях для повышения переваримости и усвоения питательных веществ корма, а следовательно, повышения продуктивности животных и снижения затрат корма на единицу продукции. Однако ферменты мацерирующего действия недостаточно изучены, что требует более тщательного изучения и более чёткого обоснования. Недостаточно изучены дозы их применения и механизм действия на дойных коровах при концентратном типе кормления.

Особенность питания жвачных заключается в том, что основную часть органического вещества их рационов составляют труднопереваримые углеводы: клетчатка, крахмал, гемицеллюлоза. Другие предложенные способы для повышения использования клетчатки путём гидротермической или микробиологической обработки, недостаточно эффективны, так как применяемые средства не обладают специфическим действием на растительный полимер. Известно, что клетчатка в рубце крупного рогатого скота расщепляется экстрацеллюлярными ферментами, продуцируемыми микроорганизмами - симбионтами. Но даже при наиболее оптимальных условиях коэффициент переваримости клетчатки не превышает 60%. В связи с этим необходимо стимулировать процессы переваривания клетчатки применением ферментных препаратов мацерирующего действия (Т. Лепкова (1982); В.М. Крылов (1987); С.А. Лапшин (1988); М.П. Кирилов (1992); Л.Я. Макаренко (1998); В.А. Кокорев (1998, 1999); С.Г. Кузнецов (2000); Н.А. Лушников (2003); А.Г. Кудрин (2004); В. Кузьмина (2004); A. Rieche (1961); J. Kramp (1973).

Наиболее актуальными для изучения в кормлении дойных коров, являются следующие препараты мацерирующего действия – это «Мацеробациллин Г3х» и «Целло Люкс-Ф». Так, «Мацеробациллин Г3х» содержит комплекс ферментов, мацерирующих растительную ткань. Ведущим из них является пектат - трансэлиминаза (ПТЭ-1000 ед/г), а сопутствующими - эндополигалактуроназа и экзополигалактуро-

наза. Другой «ЦеллоЛюкс-Ф» содержит комплексы целлюлаз ( $2000 \pm 200$  ед/г), ксиланаз до 8000 ед/г, глюканаз до 1500 ед/г. Катализирует расщепление целлюлозы, ксиланов,  $\beta$ -глюканов растительной клетки до легкодоступных сахаров. Препараты предназначены для расщепления межмолекулярных связей между целлюлозой, гемицеллюлозой и пектином, а также внутримолекулярных связей в этих веществах. Благодаря этому повышается доступность микрофлоры к питательным веществам корма, его переваримость и в связи с этим увеличиваются уровень переваримой энергии и фон энергетического питания. Однако недостаточно изучен механизм и оптимальные дозы введения ферментных препаратов «Мацеробациллин ГЗх» и «ЦеллоЛюкс-Ф» в состав премиксов, комбикормов-концентратов и рационов дойных коров. Таким образом, использование ферментных препаратов «Мацеробациллин ГЗх» и «ЦеллоЛюкс-Ф» является актуальной проблемой.

**Цель и задачи исследований.** Целью исследований являлось изучение влияния ферментных препаратов мацерирующего действия «Мацеробациллин ГЗх» и «ЦеллоЛюкс-Ф» в составе премиксов и комбикормов, при концентратном типе кормления, на продуктивные качества и показатели обмена веществ дойных коров. В соответствии с указанной целью были поставлены следующие задачи:

- определить химический состав и питательность кормов используемых в рационах кормления дойных коров;
- дать оценку рационов кормления дойных коров учебно-опытного хозяйства «Пригородное» АГАУ и ФГУП ПЗ «Комсомольское»;
- изучить влияние ферментного препарата мацерирующего действия «Мацеробациллин ГЗх» на переваримость питательных веществ рациона, баланс и использование азота, кальция и фосфора;
- выявить влияние препаратов мацерирующего действия «Мацеробациллин ГЗх» и «ЦеллоЛюкс-Ф» на молочную продуктивность и показатели качества молока;
- изучить влияние ферментных препаратов «Мацеробациллин ГЗх» и «ЦеллоЛюкс-Ф» на воспроизводительные качества коров;
- исследовать морфологические, биохимические и иммунологические показатели крови коров;
- определить экономические показатели использования различных доз ферментных препаратов мацерирующего действия «Мацеробациллин ГЗх» и «ЦеллоЛюкс-Ф».

**Научная новизна.** Впервые изучено влияние ферментных препаратов «Мацеробациллин ГЗх» и «ЦеллоЛюкс-Ф» на молочную продуктивность, воспроизводительные, продуктивные качества и показатели обмена веществ коров чёрно-пёстрой породы, изучен механизм действия и дозы введения препаратов в состав премиксов, комбикормов-концентратов и рационов. Показана экономическая эффективность препаратов на дойных коровах чёрно-пёстрой породы при концентратном типе кормления.

**Практическая значимость работы.** Использование ферментных препаратов «Мацеробациллин ГЗх» и «ЦеллоЛюкс-Ф» позволило повысить продуктивность коров и показатели уровня обмена веществ, что выражается в повышении общего белка и кальция, неорганического фосфора, меди, цинка, марганца, кобальта и биологически активных веществ в крови. Использование мацерирующих ферментных препаратов повышает молочную продуктивность коров до 20%, снижая при этом затраты корма на единицу продукции.

**Основные положения, выносимые на защиту.**

- дозы введения ферментных препаратов «Мацеробациллин ГЗх» и «ЦеллоЛюкс-Ф» в состав комбикормов и премиксов для дойных коров;
- влияние ферментных препаратов «Мацеробациллин ГЗх» и «ЦеллоЛюкс-Ф» в составе комбикормов и премиксов на молочную продуктивность и продуктивные качества коров;
- влияние введения препаратов мацерирующего действия на показатели естественной резистентности молочных коров;
- влияние доз введения ферментных препаратов «Мацеробациллин ГЗх» и «ЦеллоЛюкс-Ф» на уровень обмена веществ молочных коров;
- экономическое обоснование проведённых исследований.

**Реализация результатов работы.** Производственная проверка и внедрение результатов исследования проведены на базе учебно-опытного хозяйства «Пригородное» АГАУ и ФГУП ПЗ «Комсомольское» Павловского района Алтайского края.

**Апробация работы.** Основные материалы исследований доложены и получили одобрение на VII межрегиональной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов аграрных вузов Сибирского федерального округа (г. Новосибирск, июнь 2009); на конференции «Казанская наука» (г. Казань, 2009); на X региональной научной конференции аграрных вузов Сибирского федерального округа (г. Барнаул, 2011).

**Публикация результатов исследований.** По теме диссертации опубликовано 11 работ, которые отражают основное содержание диссертации, в том числе 8 – в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ.

**Структура и объем работы.** Диссертация состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследований, результатов исследований, обсуждения результатов, выводов и предложений производству, библиографического списка и приложений. Диссертационная работа изложена на 151 странице, в том числе текстовая часть на 102 страницах, иллюстрирована 21 таблицей, 14 рисунками и 8 приложениями. Библиографический список включает 210 источников, в том числе 21 на иностранных языках.

## 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Диссертационная работа выполнена на кафедре частной зоотехнии ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный аграрный университет».

Исследования, производственная проверка и внедрение результатов исследований проводились на базе учхоза «Пригородное» АГАУ Индустриального района г. Барнаула и ФГУП ПЗ «Комсомольское» Павловского района Алтайского края. Для решения поставленных задач были проведены научно-хозяйственные опыты в 2008-2014 гг. Исходным материалом для опыта служили коровы чёрно-пёстрой породы. Методика подбора животных проводилась методом групп-аналогов (И.А. Овсянников, 1976).

Группы животных формировали и постановку опыта осуществляли в соответствии со схемой (табл. 1, рис. 1).

Таблица 1

Схема опыта

Группа	Количество, голов	Условия кормления, используемый энзимный препарат, и доза его введения
Учхоз «Пригородное» АГАУ		
I (контрольная)	14	Сбалансированный рацион по детализированным нормам (ОР)
II опытная	14	ОР + «Мацеробациллин ГЗх» в дозе 3,5 г/гол. в сутки
III опытная	14	ОР + «Мацеробациллин ГЗх» в дозе 4 г/гол. в сутки
ФГУП ПЗ «Комсомольское»		
I (контрольная)	90	Рацион используемый в хозяйстве (ОР)
II опытная	90	ОР + «ЦеллоЛюкс-Ф» в дозе 3 г/гол. в сутки

Лабораторные исследования кормов и крови проводили в КГБУ «Алтайская краевая ветеринарная лаборатория» и КГБУ «Управление ветеринарии государственной ветеринарной службы Алтайского края по Павловскому району» Павловская межрайонная ветеринарная лаборатория. При оценке рационов кормления учебно-опытного хозяйства «Пригородное» АГАУ использовали результаты лабораторных исследований ГНУ «Алтайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства». Расчёт и анализ рационов, а так же разработку индивидуального рецепта премикса проводили с использованием компьютерной программы «Плино» - АРМ «Кормовые рационы».

При расчёте и анализе рационов руководствовались нормами Российской академии сельскохозяйственных наук, 2003.



Рис. 1. Схема исследований

Для кормления подопытных животных в учхозе «Пригородное» АГАУ» к недостающим в рационах макро-, - микроэлементам и витаминам разрабатывали рецепты индивидуальных премиксов. В их состав для подопытных групп животных вводили энзимный препарат «Мацеробациллин ГЗх» из расчёта дозировок указанных в схеме опыта:

- В зимний период, II опытная группа - 3,5 г/гол. в сутки, или при 4 %-ном вводе премикса 10,3 кг энзимного препарата «Мацеробациллин ГЗх» в одной тонне премикса, III опытная - 4 г/гол. в сутки, или при 4 %-ном вводе премикса 11,8 кг энзимного препарата «Мацеробациллин ГЗх» в одной тонне премикса.

- В летний период, II опытная группа - 3,5 г/гол., в сутки или при 10%-ном вводе премикса 6,4 кг энзимного препарата «Мацеробациллин ГЗх» в одной тонне премикса, III опытная - 4 г/гол. в сутки, или при 10 %-ном вводе премикса 7,3 кг энзимного препарата «Мацеробациллин ГЗх» в одной тонне премикса.

- В состав комбикорма для коров ФГУП ПЗ «Комсомольское», для II опытной группы вводили энзимный препарат «ЦеллоЛюкс-Ф», из расчёта дозировки указанной в схеме опыта 3 г/гол. в сутки или 430 г/т комбикорма-концентрата.

С учётом концентрированных кормов (зерносмесей) входящих в рационы кормления, и рассчитанных премиксов по индивидуальному рецепту разработали комбикорма-концентраты, которые скармливали дополнительно к базовым кормам рационов. Оценку рационов кормления подопытных животных проводили эмпирическим, биохимическим и зоотехническим методами.

Учётный период опыта, проводимого в учхозе «Пригородное» АГАУ составлял 545 дней, в ФГУП ПЗ «Комсомольское» 305 дней. Взятие крови у подопытных животных на гематологические показатели в учхозе «Пригородное» АГАУ проводили в начале опыта, в пик лактации, в период сухостоя. Эффективность различных доз введения энзимных препаратов мацерирующего действия «Мацеробациллин ГЗх» и «ЦеллоЛюкс-Ф», и их влияние на обмен веществ подопытных животных оценивали по биохимическим, морфологическим и иммунобиологическим показателям крови, продуктивным качествам. На фоне научно-хозяйственных опытов, были проведены физиологические опыты с целью определения переваримости питательных веществ рациона и изучения состояния азотистого и минерального обменов методами, разработанными ВИЖ и ВНИИФБиП для сельскохозяйственных животных. Учётный период составлял 10 дней. Из каждой группы было взято по 3 животных.

Химический анализ кормов проводили: влагу - методом высушивания навески до постоянной массы при 100-105 °С по ГОСТ 13496.3-92, протеин - методом индо-фенольной зелени по ГОСТ 13496.4-93, жир - методом определения по обезжиренному остатку по ГОСТ 13496.15-97, клетчатку - по ГОСТ 13496.2-91 С.3 основной вариант, сахар - методом определения с антроновым реактивом по ГОСТ 26176-91, золу - весовым методом по ГОСТ 26226-93, кальций – комплексометрическим методом по ГОСТ 26570-95, фосфор – колориметрическим методом по ГОСТ 26657-97, медь, цинк, марганец, кобальт – методом пламенной фотометрии



по ГОСТ Р 51637-00, йод - колориметрически в модификации Э.И. Мкртчян, А.М. Булгакова, Т.В. Гладких и др. по ГОСТ 28458-90, каротин – фотометрическим методом по ГОСТ 13496.17-95, витамины А, Д и Е – методом жидкостной хроматографии по ГОСТ Р 50928-96.

Из биохимических показателей крови определяли общий белок и его фракции - на ФЭК КФК-2 МП нефелометрическим методом, глюкозу - ортотолуидиновым методом, гемоглобин – на ФЭК КФК-2 МП гемоглобинцианидным методом, билирубин – по Иендрашику, общий кальций – по Де Ваарду, фосфор неорганический – по Пулсу в модификации В.Ф. Коромылова и А.А. Кудрявцевой, магний – методом абсорбции с ксилидилом синим на автоанализаторе, железо – методом использования хелатирующих железо соединений (батофенантролина и феррозина), медь – по Ю.К. Оллю, цинк – нефелометрическим методом, марганец – формальдоксимным методом, кобальт – по Э.Я. Тауциню, йодсвязанный белок – по Акланду в модификации С.В. Силаевой, каротин – колориметрическим методом, витамины А, Е – методом жидкостной хроматографии, кетоновые тела – качественной реакцией с помощью реактива Лестраде и реактивных полосок, сулемовую пробу – методом сравнительного определения мутности сыворотки крови со стандартными образцами, после добавления сулемового реактива, щелочную фосфатазу – по методу Боданского (колориметрически, по конечной точке), резервную щёлочность – диффузным методом по И.П. Кондрахину, рН – электрометрическим методом с помощью потенциометра. Из иммунобиологических показателей в сыворотки крови определяли активность бактерицидную – методом О.В. Смирновой, Т.А. Кузьминой и комплементарную – методом Г.Ф. Вагнера, концентрацию лизоцима – методом Е. Оссермана.

Из морфологических показателей крови определяли количество лейкоцитов – микроскопически в камере Горяева, лейкоцитарную формулу – по Шиллингу.

Продуктивные и воспроизводительные качества подопытных животных определяли по общепринятым методикам Всероссийского научно-исследовательского института животноводства.

Экономические показатели рассчитывали по итогам проведённых опытов и данным бухгалтерского учёта учебно-опытного хозяйства «Пригородное» АГАУ и ФГУП ПЗ «Комсомольское».

Экспериментальный материал обрабатывали вариационно-статистическими методами. В работе использовались показатели: средняя арифметическая ( $\bar{X}$ ), ошибка средней арифметической ( $S_{\bar{x}}$ ). Достоверность различий средних оценивалась по критерию Стьюдента ( $t_d$ ).

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

#### 3.1. Продуктивные качества коров при различных методах введения ферментных препаратов мацерирующего действия «Мацеробациллин ГЗх» и «ЦеллоЛюкс-Ф»

Применение ферментного препарата «Мацеробациллин ГЗх» и «ЦеллоЛюкс-Ф» при различных способах введения влияет на уровень обменных процессов, и продуктивные и воспроизводительные качества коров (табл. 2).

Таблица 2

Продуктивные качества коров,  $X \pm Sx$

Показатель	Учхоз «Пригородное» АГАУ			ФГУП ПЗ «Комсомольское»	
	I (контроль- ная)	II опытная	III опытная	I (контроль- ная)	II опытная
Удой за лактацию, кг/гол.	4858,0 $\pm 25,30$	5247,0 $\pm 27,10^{**}$	5832,0 $\pm 22,60^{***}$	5154,5 $\pm 28,13$	5307,0 $\pm 31,14^{**}$
Жир, %	4,2 $\pm$ 0,04	4,2 $\pm$ 0,05	4,2 $\pm$ 0,04	4,05 $\pm$ 0,03	4,0 $\pm$ 0,03
Количество молочного жира, кг	204,0 $\pm 1,06$	220,3 $\pm 1,14^{***}$	244,9 $\pm 0,94^*$	208,7 $\pm 1,14$	212,3 $\pm 1,25$
Белок, % в т.ч. казеин сывороточные белки	3,12 $\pm$ 0,014 2,43 $\pm$ 0,088 0,69 $\pm$ 0,023	3,14 $\pm$ 0,019 2,5 $\pm$ 0,094 0,64 $\pm$ 0,027	3,13 $\pm$ 0,010 2,39 $\pm$ 0,068 0,74 $\pm$ 0,043	3,13 $\pm$ 0,030 2,41 $\pm$ 0,020 0,72 $\pm$ 0,010	3,15 $\pm$ 0,020 2,46 $\pm$ 0,020 0,69 $\pm$ 0,010
Лактоза, %	4,70 $\pm$ 0,033	4,80 $\pm$ 0,028	4,81 $\pm$ 0,035	4,7 $\pm$ 0,047	4,8 $\pm$ 0,045
Сухое вещество, %	13,0 $\pm$ 0,50	13,5 $\pm$ 0,46	13,8 $\pm$ 0,52	13,2 $\pm$ 0,249	13,8 $\pm$ 0,389
Количество молочного белка, кг	151,5 $\pm 0,79$	164,7 $\pm 0,85^{***}$	182,5 $\pm 0,71^{***}$	161,3 $\pm 0,88$	167,2 $\pm 0,98$

Количество полученного молочного белка за период лактации увеличилось, с дозой ферментного препарата «Мацеробациллин ГЗх» 3,5 г/гол – на 9% ( $P < 0,01$ ), и при использовании премикса с дозой ферментного препарата «Мацеробациллин ГЗх» 4 г/гол – на 17% ( $P < 0,01$ ). Этот результат достигнут за счет увеличения переваримости питательных веществ рационов. Так в ГКУП ПЗ «Комсомольское», при изучении влияния ферментного препарата «ЦеллоЛюкс-Ф» в дозе 3 г/гол. в сутки,

и введении его в состав комбикорма-концентрата, повысился удой за лактацию на 2,96% (P<0,01), повысилось количество молочного жира за период лактации на 1,7% (P<0,01), и молочного белка на 3,6% (P<0,01).

### 3.2. Влияние ферментного препарата мацерирующего действия «Мацеробациллин ГЗх» на переваримость питательных веществ рациона, баланс и использование азота, кальция и фосфора

Использование ферментного препарата мацерирующего действия «Мацеробациллин ГЗх», вводимого через премикс, способствовало более полному перевариванию питательных веществ, что отразилось на коэффициентах переваримости (табл. 3).

Таблица 3

Коэффициенты переваримости питательных веществ, % (X±Sx)

Показатель	Группа		
	I (контрольная)	II опытная	III опытная
Сухое вещество	64,51±0,405	64,83±0,135	66,25±0,497
Органическое вещество	67,89±0,773	68,99±0,447	69,92±0,598
Сырой протеин	62,89±0,523	63,74±0,511	65,46±0,317
Сырой жир	59,75±0,515	62,51±0,227*	62,92±0,417*
Сырая клетчатка	60,81±0,773	63,20±0,643**	65,85±0,597***
БЭВ	75,81±0,768	77,02±0,226	77,68±0,593

Установлено, что увеличение коэффициентов переваримости питательных веществ рационов у животных и опытных групп составило по сравнению с (контрольной) группой: по сухому веществу – на 0,5 и 2,7%; органическому веществу – на 1,7 и 3%; сырому протеину – на 1,7 и 3%; сырой клетчатке – на 3,9 и 8,3%; сырому жиру – на 1,7 и 3%; БЭВ – на 1,6 и 3%.

На основании данных приведённых физиологического опыта и химического состава кормов, их остатков, кала, мочи, был изучен баланс азота, который также служит показателем использования протеина в организме животных, а так же кальция и фосфора (табл. 4).

Анализируя полученные данные, следует отметить, что баланс азота у животных всех групп был положительный. Использование ферментного препарата «Мацеробациллин ГЗх» достоверных изменений по усвоению и балансу азота не оказало. Наиболее высокий положительный баланс азота был у коров III опытной группы, составил 11,29 г, что выше на 2,45 отн.% Показателями, характеризующими обмен веществ в организме и обеспеченность минеральными веществами, являются данные об использовании кальция и фосфора.

Таблица 4

Баланс и использование азота, кальция и фосфора у коров ( $X \pm S_x$ )

Показатель	Группа		
	I (контрольная)	II опытная	III опытная
Азот			
Принято с кормом, г	477,18±0,842	482,56±0,243**	487,51±1,147**
Выделено в кале, г	182,76±4,518	184,82±2,571	186,69±3,620
Выделено в моче, г	294,42±1,240	298,64±0,352**	300,82±1,640*
Выделено с молоком, г	168,25±3,256	170,15±5,801	171,89±2,721
Переварено, г	126,17±5,787	127,59±8,274	128,93±3,852
Усвоено, г	115,15±1,266	116,44±3,230	117,64±0,899
Баланс, ±	11,02±4,521	11,15±5,044	11,29±2,953
Кальций			
Принято с кормом, г	81,70±5,190	81,99±3,517	83,16±2,360
Выделено в кале и моче, г	40,28±2,933	33,14±1,879	29,01±2,504
Выделено в молоке, г	32,64±1,042	33,60±0,815	33,98±0,527
Баланс, ±	8,78±1,215	15,25±0,823	20,17±2,045
Фосфор			
Принято с кормом, г	78,92±5,013	79,16±3,396	80,29±2,282
Выделено в кале и моче, г	37,50±1,519	30,67±2,442	26,36±1,258*
Выделено в молоке, г	38,44±0,455	39,23±0,282	40,25±0,432
Баланс, ±	2,98±0,303	9,26±0,672	13,68±1,532*

В опытных группах при введении препарата «Мацеробациллин ГЗх» произошло увеличение баланса кальция по сравнению с контрольной группой на 44,3 и 76,5 отн.% в опытных группах, что говорит о лучшей усвояемости кальция. Баланс фосфора повысился во II опытной группе на 34,7 отн.% и в III опытной группе на 59 отн.%, что указывает на увеличение минерального обмена.

### **3.3. Влияние использования ферментных препаратов различными способами введения «Мацеробациллин ГЗх» и «ЦеллоЛюкс-Ф» на биохимические, морфологические и иммунологические показатели крови коров**

Повышение концентрации глюкозы у животных в опытных группах (II и III) при использовании ферментного препарата «Мацеробациллин ГЗх» составило на 13-23%. Данное повышение содержания глюкозы в крови объясняется сбалансированностью рациона по детализированным нормам и по сахару. Повышение гемоглобина при введении препарата 3,5 г/гол. до 23% и 4 г/гол. до 18% ( $P < 0,001$ ),

кальция и фосфора в сыворотке крови указывает на интенсивный уровень обмена веществ. Это подтверждается повышением содержания общего белка, и в составе его увеличением фракции альбуминов, особенно в III опытной группе, где использовали ферментный препарат «Мацеробациллин ГЗх» в дозе 4 мг/гол (рис. 2, 3).

Повышение общего белка при использовании ферментного препарата «Мацеробациллин ГЗх» в дозах 3,5 г/гол и 4 г/гол. (II и III опытная группа) составляло на 11-17% ( $P < 0,05$ ) и 18-22% ( $P < 0,001$ ). В составе общего белка увеличилась концентрация альбуминов в группах во II на 23-32% и в III на 35-48% ( $P < 0,001$ ). Их увеличение связано с повышением связывающей способности микроэлементов. Альбумин имеет период полураспада 15 дней, скорость разрушения 7000 мг в сутки. В связи с высокой концентрацией в сыворотке крови (от 35 до 48 г/л) альбумин обладает огромной связывающей способностью.

### I контрольная группа

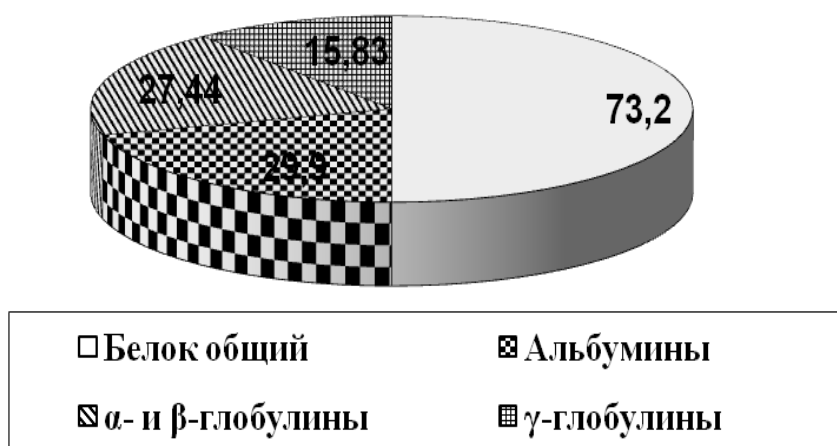


Рис. 2. Концентрация общего белка и белковых фракций в сыворотке крови в пик лактации, г/л

### III опытная группа

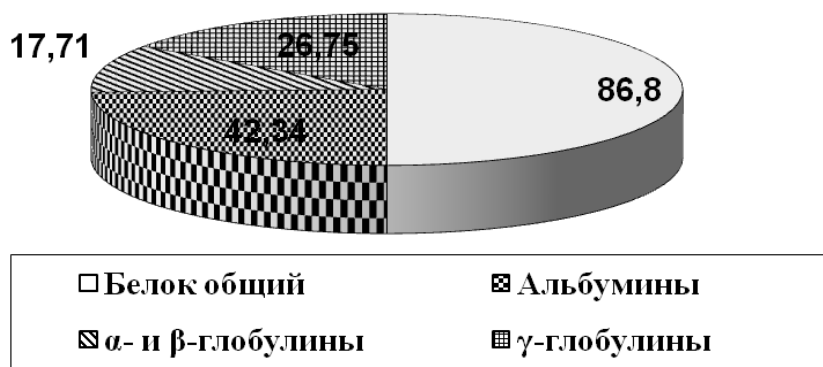


Рис. 3. Концентрация общего белка и белковых фракций в сыворотке крови в пик лактации, г/л

Также повышение альбуминов связано с улучшением связывающей способности других поступающих питательных элементов рациона и транспорта мало-растворимых веществ. Увеличение  $\gamma$ -глобулинов при изучении эффективности препарата «Мацеробациллин ГЗх», с введением его в состав премикса (II опытная группа), составило 49-71% ( $P < 0,001$ ) и (III опытная группа) 69-81% ( $P < 0,001$ ). Наиболее высокое увеличение  $\gamma$ -глобулинов указывает на повышение защитной функции организма, так как антитела по своей природе являются глобулинами. Наиболее объективное представление о состоянии организма отражает А/Г (альбуминно-глобулиновый) коэффициент. Недостаточное использование сахара в контрольной группе сопровождалась повышением в белковом спектре высокомолекулярных фракций – глобулинов, о чём свидетельствует пониженный А/Г (альбуминно-глобулиновый) коэффициент, который равнялся 0,69-0,7. В связи с этим сложно добиться полноценного кормления. При сбалансированном рационе и использовании препарата «Мацеробациллин ГЗх» в дозе 3,5 г/гол (II опытная группа) альбуминно-глобулиновый коэффициент на протяжении учётного периода был выше за счёт альбуминовой фракции и составлял 0,85-0,86, что свидетельствует о нормализации белкового и углеводного обменов. Аналогичное использование препарата «Мацеробациллин ГЗх» в дозе 4 г/гол на фоне сбалансированного рациона (III опытная группа) также позволило ещё значительно увеличить альбуминно-глобулиновый коэффициент до 0,89-0,97.

Повышение концентрации меди в сыворотке крови в опытных группах до 50% ( $P < 0,001$ ) указывает на улучшение гемопоэза, что подтверждается более высокой концентрацией гемоглобина в этих группах, так как этот микроэлемент участвует в переводе железа из двухвалентного в трёхвалентное состояние, ускоряя образование трансферрина. Повышение интенсивности обменных процессов объясняется воздействием меди на активность  $\beta$ -дофамингидроксилазы и аскорбиноксидазы.

В процессе кормления подопытных животных сбалансированным рационом, с введением ферментного препарата «ЦеллоЛюкс-Ф» уровень общего белка повысился на 11,5% ( $P < 0,001$ ), что говорит о повышении уровня белкового обмена и сбалансированности протеинового питания. При исследовании минерального состава сыворотки крови подопытных животных, уровень магния, кальция и фосфора неорганического находился в пределах физиологических величин. Повышение в середине опыта по отношению к минимальным физиологическим величинам, концентрации в сыворотке крови подопытных животных - железа на 15,3% ( $P < 0,001$ ), меди на 53,3% ( $P < 0,001$ ), цинка на 27,3% ( $P < 0,001$ ), марганца на 302% ( $P < 0,001$ ), кобальта на 92% ( $P < 0,001$ ) обусловлено сбалансированностью микроэлементов. Увеличение каротина на 3,5%, витамина А на 11,4% ( $P < 0,001$ ) и витамине Е на 30,5% ( $P < 0,001$ ), указывает на улучшение витаминного обмена.

При среднестатистической обработке у подопытных животных была выше максимальной нормы щелочная фосфатаза на 12% и ниже минимальной рН на

13,5%, резервная щёлочность на 2,6%, сулемовая проба на 26,2%. Явление ацидоза вызвано повышенным содержанием кетоновых тел в крови, что подтверждается пониженным содержанием рН у 64% и резервной щёлочности у 50% обследованных животных. Наличие кетоновых тел у животных отрицательно сказывается на функции печени, что так же подтверждается снижением сулемовой пробы на 26,2%. В связи с концентратным типом кормления, в рационе отмечается избыток крахмала на 66,8% от физиологической нормы, и в связи с этим нарушено отношение сахаров к крахмалу. Таким образом, в преджелудки (рубец, сетка, книжка) поступает избыток крахмала при малом содержании простых сахаров. В таком случае сбраживание крахмала происходит, не до летучих жирных кислот (уксусная, пропионовая, масляная), а до молочной, которая обладая антисептическим свойством закисляет содержимое преджелудков до рН 5,2-5,5 при норме 7. Таким образом, избыток молочной кислоты, обладающей кислотными и антисептическими свойствами подавляет микрофлору в преджелудках, переваривающую клетчатку и производящую летучие жирные кислоты. В результате этого у подопытных животных отмечался лактатный ацидоз. В то же время из-за недостаточной переваримости клетчатки не образуется достаточного количества летучих жирных кислот, являющихся предшественниками в синтезе элементов молока и глюкозы в печени. В связи с этим увеличивается расход жиров своего тела, при этом распад идёт через промежуточные продукты масляной кислоты. Промежуточными продуктами масляной кислоты, являются кетоновые тела в форме ацетоуксусной и  $\beta$ -оксимасляной кислот, ацетона. В течение опыта снизилась щелочная фосфатаза на 26,7% до нормы, повысились рН среда на 20,3%, резервная щёлочность на 20,2%, сулемовая проба на 83% до оптимального физиологического уровня, а качественная реакция на кетоновые тела была отрицательной. Это связано с тем, что ферментный препарат «ЦеллоЛюкс-Ф» оказал положительное воздействие на расщепление крахмала до легкодоступных сахаров (глюкоза, фруктоза, мальтоза).

При использовании ферментного препарата «ЦеллоЛюкс-Ф», введением в состав комбикорма-концентрата, отмечались изменения всех показателей в сторону увеличения, однако достоверные изменения в сыворотке крови наблюдались в пик лактации по увеличению уровня общего белка на 14% ( $P < 0,05$ ), магния на 22,7% ( $P < 0,05$ ) и кобальта на 31,2% ( $P < 0,05$ ). По другим элементам, таким, как по общему кальцию, неорганическому фосфору, цинку, меди, марганцу, витамину А, витамину Е достоверных изменений между контрольной группой не наблюдалось, однако они находились в пределах физиологических величин. Повышение уровня общего белка, магния и кобальта, указывает на положительное влияние на белковый обмен и минеральный обмен.

### **3.4. Производственная проверка результатов исследований**

Производственная проверка проводилась на базе учхоза «Пригородное» АГАУ на 40 гол. и ФГУП ПЗ «Комсомольское» на 180 гол. коров чёрно-пёстрой породы. На базе учхоза «Пригородное» АГАУ подопытным коровам чёрно-

пёстрой породы вводили ферментный препарат «Мацеробациллин ГЗх» в разных дозах. В зимний период вводили в состав премикса, при 4% его вводе в комбикорм-концентрат – II группе (из расчёта 3,5 г/гол. в сутки) – 10,3 кг/т, III группе (из расчёта 4 г/гол. в сутки) – 11,8 кг/т, в летний период вводили в состав премикса, при 10% его вводе в комбикорм-концентрат – II группе (из расчёта 3,5 г/гол., в сутки) - 6,4 кг/т, III группе (из расчёта 4 г/гол. в сутки) - 7,3 кг/т. На базе ФГУП ПЗ «Комсомольское» вводили животным ферментный препарат «ЦеллоЛюкс-Ф», в состав комбикорма-концентрата для опытной группы (из расчёта дозировки 3 г/гол. в сутки) – 430 г/т. Группы животных подбирали близкие по живой массе, продуктивности и физиологическому периоду.

Производственная проверка испытания препаратов показала, что использование ферментного препарата «Мацеробациллин ГЗх» в условиях учхоза «Пригородное» АГАУ в составе индивидуального рецепта премикса в дозе 3,5 г/гол (II опытная группа) позволило повысить молочную продуктивность коров на 8%, а при аналогичном использовании в дозе 4 г/гол (III опытная группа) – на 20%. Такое повышение молочной продуктивности позволило получить молока в зачётной массе (3,4%) больше, соответственно на 7% и 19,8%. В результате повышения молочной продуктивности количество дополнительной продукции от одной коровы составило, соответственно, 421,09 кг и 1158,8 кг, и в денежном выражении – 6737,44 руб. и 18540,80 руб.

При использовании разработки произошло повышение себестоимости 1 кг молока на 7-8,6%, это связано с незначительным удорожанием рациона. Однако затраты корма в кормовых единицах на производство 1 кг молока с базисной жирностью 3,4%, снизились в опытных группах (II и III) соответственно на 34,6% и 38,5% по отношению к контрольным животным. Таким образом, использование ферментного препарата «Мацеробациллин ГЗх» позволило получить экономический эффект от дополнительно полученной прибыли – 1370,43 рубля (II группа) и 4616,95 рубля (III группа), что соответственно на 5% и 17% выше, чем у контрольных животных.

Использование другого ферментного препарата в состав комбикорма-концентрата «ЦеллоЛюкс-Ф» дойным коровам в условиях ФГУП ПЗ «Комсомольское» в дозе 3 г/гол (II опытная группа), позволило повысить молочную продуктивность коров на 3% по отношению к контрольной группе. В связи с этим количество дополнительной продукции от одной коровы составило 97,86 кг, и в денежном выражении – 1957,2 руб. При использовании разработки произошло повышение себестоимости 1 кг молока на 0,6%, это связано с удорожанием рациона. Однако затраты корма, в кормовых единицах на производство 1 кг молока с жирностью 3,6%, снизились на 1,18 % по отношению к контрольным животным. Таким образом, повышение полноценности кормления, с использованием ферментного препарата «ЦеллоЛюкс-Ф» позволило получить экономический эффект от дополнительно полученной прибыли – 311,15 рубля, что на 0,67 % выше, чем у контрольных животных.



### 3.5. Экономическая оценка проведённых исследований

Экономические показатели определяли с учётом затрат на производство молока и полученной выручки от его реализации (при цене 16 рублей за 1 кг при 3,4% жирности на базе учхоза «Пригородное» АГАУ, и 20 рублей за 1 кг при 3,6% жирности ФГУП ПЗ «Комсомольское»). На основании полученных данных рассчитали экономический эффект от дополнительно полученной прибыли, определили затраты кормов на единицу продукции (табл. 5).

Таблица 5

Экономические показатели производства молока при использовании ферментных препаратов мацерирующего действия

Показатель	Учхоз «Пригородное» используемый препарат «Мацеробациллин ГЗх»			ФГУП ПЗ «Комсомольское», используемый препарат «ЦеллоЛюкс»	
	I контр.	II опытная доза 3,5 г/гол	III опытная доза 4 г/гол	I контр.	II опытная доза 3 г/гол
1	2	3	4	5	6
Удой за лактацию, кг/гол.	4858	5247	5832	5154,5	5307
Массовая доля жира, %	4,22	4,18	4,21	4,05	4,0
Получено молока в зачётной массе, кг: - 3,4% для учхоза «Пригородное» - 3,6% ФГУП ПЗ «Комсомольское»	6029,63	6450,72	7221,39	5798,81	5896,67
Количество дополнительной продукции от одной коровы, кг	-	421,09	1158,8	-	97,86
В денежном выражении: в расчёте на одну корову, руб.	-	6737,44	18540,80	-	1957,2
Себестоимость 1 кг молока, руб.	11,52	11,60	11,62	12	12,08
Затраты корма на производство 1 кг молока, корм. ед.: - 3,4% для учхоза «Пригородное» - 3,6% ФГУП ПЗ «Комсомольское»	1,27	0,85	0,76	0,85	0,84

окончание таблицы 5

1	2	3	4	5	6
Полная себестоимость производства молока, руб.	69461,3	74828,3	83912,5	69585,7	71231,8
Выручка от реализации молока, руб.	96474,1	103211,5	115542,2	115976,2	117933,4
Прибыль от реализации молока, руб.	27012,7	28383,2	31629,7	46390,5	46701,6
Экономический эффект от дополнительно полученной прибыли, руб.	-	1370,43	4616,95	-	311,15

Использование ферментного препарата «Мацеробациллин Г3х» в составе индивидуального премикса в дозе 3,5 г/гол (II опытная группа) позволило повысить молочную продуктивность коров на 8% по отношению к контрольной группе, а при аналогичном использовании в дозе 4 г/гол (III опытная группа) – на 20%. Такое повышение молочной продуктивности позволило получить молока в зачётной массе (3,4%) больше, чем от контрольных аналогов, соответственно на 7% и 19,8%. Таким образом, количество дополнительной продукции от одной коровы составило, соответственно, 421,09 кг и 1158,8 кг, и в денежном выражении – 6737,44 руб. и 18540,80 руб. При использовании разработки произошло повышение себестоимости 1 кг молока на 7-8,6%, это связано с удорожанием рациона. Однако затраты корма на производство 1 кг 3,4% молока в кормовых единицах снизились в опытных группах (II и III) соответственно на 34,6% и 38,5% по отношению к контрольным аналогам. Таким образом, использование ферментного препарата «Мацеробациллин Г3х» позволило получить экономический эффект от дополнительно полученной прибыли – 1370,43 рубля (II группа) и 4616,95 (III группа), что соответственно на 5% и 17% выше, чем у контрольных животных.

Использование ферментного препарата «ЦеллоЛюкс-Ф» в дозе 3 г/гол (II опытная группа) позволило повысить молочную продуктивность коров на 3% по отношению к контрольной группе. В связи с этим, количество дополнительной продукции от одной коровы составило 97,86 кг, и в денежном выражении – 1957,2 руб. При использовании разработки произошло повышение себестоимости 1 кг молока на 0,6%, это связано с удорожанием рациона. Однако затраты корма на производство 1 кг 3,6% молока в кормовых единицах снизились на 1,18% по отношению к контрольным животным. Таким образом, повышение полноценности кормления с использованием в составе комбикорма-концентрата ферментного препарата «ЦеллоЛюкс-Ф» позволило получить экономический эффект от дополнительно полученной прибыли – 311,15 рубля, что на 0,67 % выше, чем у контрольных животных.

## ВЫВОДЫ

1. Использование ферментных препаратов «Мацеробациллин ГЗх» в составе премикса, при вводе его в комбикорм-концентрат, с содержанием 22-23% овса и 45-66% отрубей пшеничных, оказало положительное влияние на качество продукции и молочную продуктивность, которая повысилась на 8% (при дозе 3,5 г/гол – II опытная группа) и 20 % (при дозе 4 г/гол – III опытная группа), и препарата «ЦеллоЛюкс-Ф» (при дозе 3 г/гол.), в составе комбикорма-концентрата с содержанием 35% овса, повысило молочную продуктивность на 3%.

2. Использование ферментных препаратов позволило снизить число соматических клеток, при использовании «Мацеробациллин ГЗх» в составе премикса, при вводе его в комбикорм-концентрат (22-23% овса, 45-66% отрубей пшеничных) до 24,6%, и «ЦеллоЛюкс-Ф» (при дозе 3 г/гол.), в составе комбикорма-концентрата (35% овса) до 10,7%.

3. Повышение полноценности кормления с использованием ферментных препаратов «Мацеробациллин ГЗх» в составе премикса, положительно повлияло на воспроизводительные качества коров, что объясняется повышением сохранности приплода на 6,7% (при дозе 3,5 г/гол) и 20% (при дозе 4 г/гол), сокращением сервис-периода на 43-52%, индекса осеменения с 3,9 до 2,2 (II опытная группа) и с 3,9 до 1,8 (III опытная группа), и использование препарата «ЦеллоЛюкс-Ф» (при дозе 3 г/гол.) в составе комбикорма-концентрата повысило сохранность приплода на 2,6%, позволило сократить сервис-период на 22%, индекс осеменения с 2,3 до 1,9.

4. Введение с премиксом ферментного препарата «Мацеробациллин ГЗх» в состав комбикорма-концентрата с содержанием 22-23% овса и 45% отрубей пшеничных, позволило увеличить коэффициенты переваримости питательных веществ рациона и баланс азота, кальция и фосфора у животных II и III опытных групп (в относительных процентах): по сухому веществу - на 0,5 и 2,7%; органическому веществу - на 1,7 и 3; сырому протеину - на 1,7 и 3; сырой клетчатке - на 3,9 и 8,3; сырому жиру - на 1,7 и 3; БЭВ - на 1,6 и 3; азоту - на 0,76 и 1,5; кальцию - на 44,3 и 76,5; фосфору – на 34,7 и 59%.

5. Гематологические показатели при использовании ферментного препарата «Мацеробациллин ГЗх» в состав комбикорма-концентрата, такие как, уровень глюкозы, билирубина, гемоглобина находились в пределах физиологической величины, некоторое повышение гемоглобина в опытных группах (22% в пик лактации) свидетельствует о повышении полноценности кормления.

6. Повышение уровня обмена веществ подтверждается увеличением в сыворотке крови, при применении «Мацеробациллин ГЗх» - концентрации общего белка до 22%, альбуминов – 48,  $\gamma$ -глобулинов – 81, глюкозы – 23, гемоглобина – 34, общего кальция – 30, неорганического фосфора – 38, меди – 46, цинка – 33, марганца – 33, кобальта – 57%, при использовании «ЦеллоЛюкс-Ф» - концентрации общего белка до 11%, марганца – 48, кальция – 25, фосфора – 35, железа – 15, ме-

ди – 53, цинка – 27, марганца – 302, кобальта – 92, каротина – 3,5, витамина А – 11%.

7. Использование ферментного препарата «Мацеробациллин ГЗх» в составе премикса позволяет повысить уровень естественной резистентности коров, что подтверждается повышением активности сыворотки крови бактерицидной до 90% и комплементарной до 35%, концентрации лизоцима – до 104%.

8. Используемые способы применения ферментных препаратов, при введении в состав премикса препарат «Мацеробациллин ГЗх» позволяет сократить затраты корма на производство 1 кг молока 3,4% жирности в кормовых единицах в опытных группах (II и III) соответственно на 34,6% и 38,5%, получить экономический эффект в расчёте на 1 голову дополнительно полученной прибыли 1370,43 рубля (II группа) и 4616,95 (III группа), что соответственно на 5% и 17% выше, чем у контрольных животных, при введении в состав комбикорма «ЦеллоЛюкс-Ф» позволяет сократить затраты корма на производство 1 кг молока 3,6% жирности в кормовых единицах на 1,18%, получить экономический эффект от дополнительно полученной прибыли – 311,15 рубля, что на 0,67 % выше, чем у контрольных животных.

### **ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ**

1. В состав комбикормов-концентратов в зимний период (240 дней) с содержанием овса от 22-23% и отрубей до 45%, включая 4% премикс, в состав премикса вводить ферментный препарат «Мацеробациллин ГЗх» от 10 до 12 кг/т, в летний период (125 дней) с содержанием отрубей до 66%, включая 10% премикс, в его состав вводить ферментный препарат «Мацеробациллин ГЗх» 7,3 кг/т. В состав комбикормов-концентратов с содержанием овса до 35%, вводить ферментный препарат «ЦеллоЛюкс-Ф» 430 г/т.

2. В состав 1 т премикса с 4% вводом – на зимний период включать: 9,1 кг метионина, 117 кг лизина, 53,5 кг L-триптофана, 34,5 кг кормового диаммонийфосфата, 261 кг кормового мела, 561,64 г сернокислой меди, 3102,48 г сернокислого цинка, 124,19 г сернокислого кобальта, 407,05 г сернокислого марганца, 7,58 г йодистого калия, 2000 г микровита А активностью 250 тыс. МЕ/1 г, 269,3 г гранувита Д<sub>3</sub> активностью 100 тыс. МЕ/1 г, от 10 до 12 кг ферментного препарата «Мацеробациллин ГЗх», до одной тонны довести наполнителем. В данном премиксе должно содержаться, %: метионина – 0,9; лизина – 11,5; триптофана – 5,24; серы – 0,29; фосфора – 0,79; кальция – 9,66; меди – 0,013; цинка – 0,07; кобальта – 0,003; марганца – 0,009; йода - 0,0006; витамина А – 50 тыс. МЕ/100 г, витамина Д – 2,69 тыс. МЕ/100 г, препарата «Мацеробациллин ГЗх» – 1-1,2. В состав 1 т премикса с 10% вводом – на летний период включать: 0,96 кг метионина, 145 кг лизина, 30,5 кг L-триптофана, 225,51 кг кормового диаммонийфосфата, 50,99 кг кормового мела, 24,88 г йодистого калия, 144,34 г гранувита Д<sub>3</sub> активностью 100 тыс. МЕ/1 г, от 6,4 до 7,3 кг ферментного препарата «Мацеробациллин ГЗх», до 1 т довести наполнителем. В данном премиксе должно содержаться, %: метионина – 0,094; ли-

зина – 14,2; триптофана – 2,99; фосфора – 0,005; кальция – 1,83; йода – 0,002, препарата «Мацеробациллин ГЗх» – 0,64-0,73. Разработанные рецепты премиксов рекомендуется использовать при концентратном типе кормления.

3. В состав 1 т комбикорма с содержанием до 35% овса, необходимо вводить 0,43% (430 г/т) ферментного препарата «ЦеллоЛюкс-Ф», в состав 1 т премикса с 1% вводом включать: 149,7 кг лизина, 160,3 кг триптофана, 15 кг серы алиментарной, 142,8 кг бикарбоната натрия, 175,54 г сернокислой меди, 8098,9 г сернокислого цинка, 76,7 г сернокислого кобальта, 26,37 г йодистого калия, 10000 г микровита А кормового активностью 250 тыс. МЕ/1 г, 2647 г гранувита Дз активностью 100 тыс. МЕ/1 г, до 1 т довести наполнителем. В данном премиксе должно содержаться, %: лизина – 14,7; триптофана – 15,7; серы – 1,5; меди – 0,0041; цинка – 0,018; кобальта – 0,0016; йода – 0,002%; витамина А – 250 тыс. МЕ/100 г, витамина Д – 26,47 тыс. МЕ/100 г.

## **СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

### ***В рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ***

1. Булгаков А.М. Влияние ферментного препарата «Мацеробациллин ГЗх» на молочную продуктивность коров и экономические показатели производства молока / А.М. Булгаков, **А.Д. Ефрюшин** // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2013. – №5. – С. 36-40.

2. **Ефрюшин А.Д.** Влияние ферментного препарата «Мацеробациллин ГЗх» в составе зонального рецепта премикса на количество лейкоцитов в крови, концентрации общего белка и белковых фракций и витаминов в сыворотке крови дойных коров / А.Д. Ефрюшин // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – №6 (104). – С. 75-78.

3. Булгаков А.М. Влияние ферментного препарата «Мацеробациллин ГЗх» в составе зонального рецепта премикса на уровень микроэлементов крови дойных коров / А.М. Булгаков, **А.Д. Ефрюшин** // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2013. – №6. - С. 56-60.

4. **Ефрюшин А.Д.** Влияние ферментного препарата «Мацеробациллин ГЗх» на биохимические показатели крови коров / А.Д. Ефрюшин, А.М. Булгаков // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2013. – №7. – С. 69-73.

5. Булгаков А.М. Влияние ферментного препарата «Мацеробациллин ГЗх» на воспроизводительные качества коров / А.М. Булгаков, **А.Д. Ефрюшин** // Главный зоотехник. – №9. – 2013. – С. 36-39.

6. **Ефрюшин А.Д.** Влияние ферментных препаратов в составе премикса на продуктивность коров и экономические показатели производства молока / А.Д. Ефрюшин, А.М. Булгаков, А.А. Малышев // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2014. – №10. – С. 28-32.

7. **Ефрюшин А.Д.** Экономическая эффективность применения ферментных препаратов «Мацеробациллин ГЗх» и «Целлолюкс-Ф» в составе рецепта премикса

на дойных коровах / А.Д. Ефрюшин, А.М. Булгаков, А.А. Малышев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – №10 (120). – С. 82-85.

8. **Ефрюшин А.Д.** Влияние ферментного препарата «Мацеробациллин ГЗх» в сочетании с витаминно-минеральным премиксом на переваримость питательных веществ дойными коровами / А.Д. Ефрюшин, А.М. Булгаков // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2014. – №12. – С. 53-58.

*Публикации в других изданиях*

9. **Ефрюшин А.Д.** Применение препарата мацеробациллина на дойных коровах в условиях Алтайского края / А.Д. Ефрюшин // Казанская наука. – 2009. – Вып. 1. – Т4. – С. 33-35.

10. **Ефрюшин А.Д.** Ферментный препарат мацеробациллин в кормлении дойных коров в условиях Алтайского края / А.Д. Ефрюшин, А.М. Булгаков // Инновационный потенциал молодых ученых в развитии агропромышленного комплекса Сибири: материалы VII межрегион. конф. молодых ученых и специалистов аграрных вузов Сибирского федерального округа. – Новосибирск, 2009. – С. 164-167.

11. **Ефрюшин А.Д.** Влияние ферментного препарата мацеробациллина на молочную продуктивность дойных коров / А.Д. Ефрюшин, А.М. Булгаков // Научные основы развития АПК: Проблемы ветеринарной медицины: сб. трудов X регион. науч. студен. конф. аграрных вузов Сибирского федерального округа. – Барнаул, 2011. – №2. – С. 107-108.

Подписано в печать 07.09.2015 г. Формат 60x84/16.  
Бумага для множительных аппаратов. Печать ризографная.  
Гарнитура «Times New Roman». Усл. печ. л. 1,0. Тираж 100 экз. Заказ №

РИО Алтайского ГАУ  
656049, г. Барнаул, пр. Красноармейский, 98  
тел. 62-84-26