

На правах рукописи

**ИВАНОВА**

**Анна Сергеевна**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕПАРАТОВ ЦИНКА И МЕДИ  
В КОРМЛЕНИИ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ  
В ПЕРИОД РАЗДОЯ**

06.02.08 – кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных  
животных и технология кормов

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени кандидата  
сельскохозяйственных наук

Барнаул – 2014

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

**Научный руководитель:** доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
**Ярмоц Людмила Петровна**

**Официальные оппоненты:** **Аникиенко Татьяна Ивановна**  
доктор сельскохозяйственных наук, доцент  
ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», профессор кафедры  
стандартизации, метрологии и управления  
качеством

**Чаунина Елена Александровна**  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
ФГБОУ ВПО «Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина»,  
доцент кафедры зоотехнии

**Ведущая организация:** ГНУ «Научно исследовательский институт сельского хозяйства Северного Зауралья» Россельхозакадемии

Защита диссертации состоится 18 апреля 2014 года в 11<sup>00</sup> часов на заседании диссертационного совета Д 220.002.04 при ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный аграрный университет» по адресу: 656049, Алтайский край, г. Барнаул, Красноармейский проспект, 98, факс 8 (3852) 62-83-96, E-mail: [sveburceva@yandex.ru](mailto:sveburceva@yandex.ru)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный аграрный университет», с материалами по защите диссертации на сайте: [http://www1.asau.ru/index.php?option=com\\_content&task=view&id=2345&Itemid=582](http://www1.asau.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=2345&Itemid=582)

Автореферат разослан «    » февраля 2014 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Бурцева Светлана Викторовна

## 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** Во всем мире скотоводство одна из ведущих отраслей сельского хозяйства. В России за последние 10-15 лет произошло значительное уменьшение поголовья крупного рогатого скота. В связи с этим для сохранения поголовья, увеличения продуктивности и рентабельности производства специалисты занимаются решением проблемы полноценного сбалансированного кормления животных. Полноценное кормление возможно осуществить лишь при соблюдении требований современных детализированных норм кормления сельскохозяйственных животных (Л.В. Топорова, Д.А Трухин, 2011; Л. Гамко, 2012).

Ученые во всем мире постоянно изучают болезни обмена веществ высокопродуктивных животных: белкового, углеводного, липидного, витаминного и минерального. По мнению большинства, среди причин такой патологии, а также снижения продуктивности животных на первом месте стоит несбалансированное кормление (Л.В. Топорова и др., 2010; А.В. Архипов и др., 2010). Высокопродуктивные коровы заметно реагируют на недостаточное и некачественное кормление, и часто даже незначительное отклонение в питании вызывает снижение продуктивности. Поэтому рационы должны быть сбалансированы по всем основным питательным и биологически активным веществам с использованием высокоэффективных специальных добавок (В.Н. Заяц и др., 2009).

Благодаря естественным препаратам в последние два десятка лет заметна тенденция увеличения продуктивности животных. Одним из таких препаратов являются Биоплексы – органические комплексы микроэлементов с аминокислотами и пептидами. Преимущество Биоплексов было неоднократно показано в научно-практических испытаниях на свиньях и птице. Препараты с органическими формами цинка и меди наиболее приемлемы, но недостаточно изучены (В. Надеев и др., 2012). В этой связи, в вопросах минерального питания исследования по изучению обеспеченности цинком и медью жвачных животных с учетом продуктивных и породных особенностей, а также зональных условий кормопроизводства, имеют научное и практическое значение и определяют актуальность проведенных исследований.

Работа выполнена в соответствии с планом научных исследований кафедры кормления и разведения сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВПО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья» (номер государственной регистрации 0120.050.3976).

**Цель и задачи исследований.** Целью исследований являлось сравнительное изучение влияния скармливания микроэлементов цинка и меди в форме Биоплексов и неорганических солей в рационах коров в период раздоя.

В задачи исследований входило:

- исследовать минеральный состав и питательность кормов;
- определить влияние цинка и меди в минеральной форме и форме Биоплексов на молочную продуктивность и химический состав молока;
- изучить влияние скармливания различных форм цинка и меди на переваримость питательных веществ и обмен энергии;
- установить влияние препаратов цинка и меди на обмен азота, кальция и фосфора в организме коров;
- изучить морфологические и биохимические показатели крови коров при использовании в рационах минеральных и органических форм цинка и меди;
- определить экономические показатели производства молока с использованием препаратов цинка и меди в рационах коров.

**Научная новизна.** Разработаны и научно обоснованы рационы для высокопродуктивных коров в период раздоя с введением в их состав микроэлементов цинка и меди в органической форме в виде Биоплексов и неорганической форме в виде сернокислых солей.

Установлено положительное влияние препаратов цинка и меди на переваримость питательных веществ рационов, энергетический, азотистый и минеральный обмен. Изучены биохимические и морфологические показатели крови и молочная продуктивность животных. Определены экономические показатели применения микроэлементов цинка и меди в кормлении коров.

**Практическая значимость работы.** В производственных условиях доказана эффективность использования органических форм цинка и меди в рационах коров в период раздоя. Применение Биоплексов Цинка и Меди в рационах коров в период раздоя позволило повысить молочную продуктивность на 11,20%. Рационы коров, сбалансированные по цинку и меди, позволили на 11,50% снизить себестоимость производства молока и на 12,97% повысить рентабельность по сравнению с аналогами контрольной группы.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

- результаты исследований минерального состава кормов свидетельствуют о недостатке микроэлементов;
- скармливание препаратов цинка и меди положительно влияет на переваримость и использование питательных веществ рационов коровами;
- используемые добавки повышают молочную продуктивность и улучшают химический состав молока;
- применение препаратов цинка и меди способствуют улучшению обмена энергии, азота, кальция и фосфора в организме коров, и лучшему использованию их на продукцию;

- изучаемые добавки нормализуют морфологический и биохимический состав крови животных;
- введение препаратов цинка и меди повышают экономическую эффективность производства молока.

**Реализация результатов работы.** Результаты научных исследований внедрены в ФГУП «Учхоз» Тюменской ГСХА» и ООО «Эвика-Агро» Исетского района, и применяются в учебном процессе ФГБОУ ВПО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

**Апробация работы.** Основные положения диссертационной работы доложены, обсуждены и получили положительную оценку на международной научно-практической конференции «Совершенствование и внедрение современных технологий получения, переработки продукции животноводства и растениеводства» (Троицк, 2011), Всероссийской научно-практической конференции «Инновационные идеи молодых исследователей для АПК России» (Пенза, 2012), Всероссийской научно-практической конференции Аграрная наука в «XXI веке: проблемы и перспективы» (Саратов, 2012), международной научно-практической конференции «Аграрная наука – основа успешного развития АПК и сохранения экосистем» (Волгоград, 2012), международной научно-практической конференции «Аграрные регионы: тенденции и механизмы развития» (Курган, 2012), международной научно-практической конференции «Аграрная наука – сельскому хозяйству» (Барнаул, 2013), научно-практической конференции молодых ученых «Инновационное развитие АПК Северного Зауралья» (Тюмень, 2013).

**Публикация результатов исследований.** По материалам исследований опубликовано 10 работ, которые отражают основное содержание диссертации, в том числе 3 – в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ.

**Структура и объем работы.** Диссертационная работа изложена на 123 страницах компьютерного текста, в том числе текстовая часть 94 страницы, состоит из введения, обзора литературы, описания материала и методов исследований, результатов исследований, их обсуждения, производственной апробации, выводов и предложения производству, библиографического списка, включающего 187 источников, из них - 13 зарубежных. Работа иллюстрирована 17 таблицами, 3 рисунками и 8 приложениями.

## 2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Диссертационная работа выполнена на кафедре кормления и разведения сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВПО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья» в 2010 – 2013 гг.

Экспериментальные исследования выполнены в период с 2009 по 2012 годы на базе ФГУП «Учхоз Тюменской ГСХА» и ООО «Эвика-Агро» Исетского района на высокопродуктивных коровах в период раздоя согласно схеме опыта, представленной на рисунке 1.

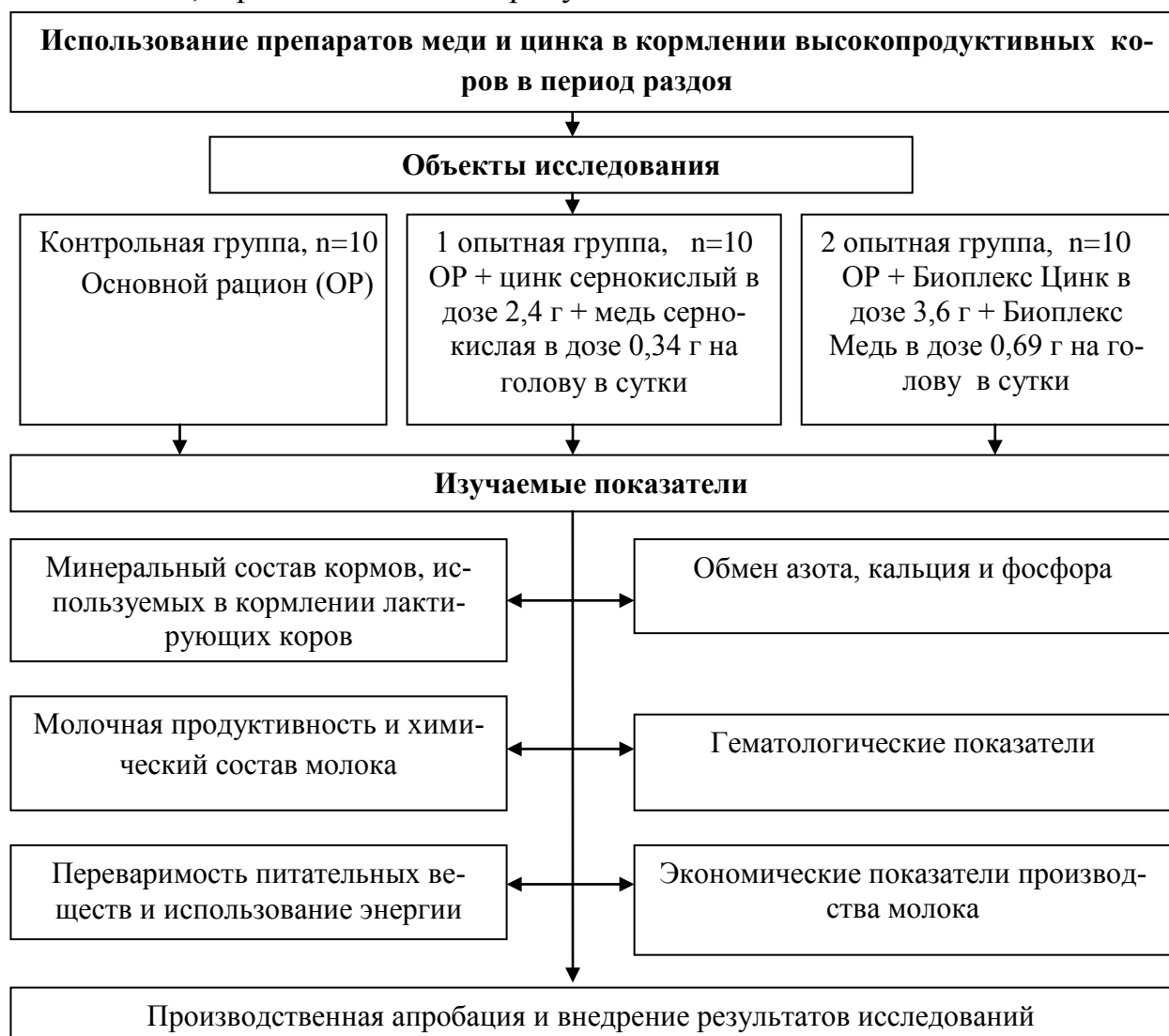


Рисунок 1 – Схема основных направлений исследований

Группы животных формировали по принципу пар-аналогов с учетом возраста, физиологического состояния, уровня продуктивности, живой массы и даты последнего отела. Для постановки научно-хозяйственного опыта в каждую группу животных включали по 10 голов, физиологического опыта – по 3, производственной проверки – по 80 голов. Условия кормления и содержания были одинаковыми во всех группах, за исключением изучаемых факторов. Дозы

ввода препаратов цинка и меди устанавливали по разнице между нормой и фактическим содержанием в кормах рациона. Учет заданных кормов проводился ежедневно, учет поедаемости кормов - раз в десять дней за два смежных дня. На основе норм, рекомендуемых РАСХН, нормировались рационы кормления коров с учетом химического состава и питательности кормов (Нормы и рационы ...2003).

На фоне научно-хозяйственных опытов провели физиологические исследования с целью определения переваримости питательных веществ рационов и изучения состояния энергетического, минерального и азотистого обмена методами, разработанными ВНИИЖ и ВНИИФБиП сельскохозяйственных животных (Е.А. Надальяк и др., 1986). При расчете обмена энергии использовали уравнения регрессии, предложенные А.П. Калашниковым и др. (1994).

В лаборатории Тюменской областной проектно-исследовательской станции химизации и биохимической лаборатории СибНИПТИЖа проводили химические анализы кормов, кормовых остатков, кала и мочи, определяли макро-, микроэлементы в кормах и кале. Исследования молока, крови и ее сыворотки проводили в лаборатории ФГБОУ ВПО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья».

В кормах, кормовых остатках и кале определяли: первоначальную влагу – высушиванием при температуре 65°C; гигроскопическую влагу – высушиванием при температуре 105°C; общую влагу – расчетным путем; сырой жир – экстрагированием в аппарате Сокслета; сырой протеин – по методу Къельдаля; сырую золу - сжиганием при температуре 450-500°C; сырую клетчатку – по Кюшнеру и Ганеку в модификации Когана; БЭВ – расчетным путем; кальций–оксалатным методом; фосфор – на фотоэлектроколориметре.

В моче определяли: общий азот – по методу Къельдаля; кальций – по де-Ваарду; фосфор – на фотоэлектроколориметре (П.Т. Лебедев, А.Т. Усович, 1976).

Молочную продуктивность учитывали по результатам контрольных доений один раз в декаду, во время балансового опыта - каждый день. По данным контрольных доений рассчитывали молочную продуктивность за первые 90 дней лактации. В средней пробе молока определяли: сухое вещество, массовую долю жира и белка, плотность, количество сухого обезжиренного молочного остатка, лактозу, минеральные вещества - на ультразвуковом анализаторе качества молока «Клевер–2М», фосфор – с помощью фотоэлектроколориметра, кальций -по де-Ваарду (О.В. Охрименко и др., 2005).

Контроль за полноценностью кормления и состоянием здоровья коров осуществляли с помощью изучения морфологических и биохимических показателей крови. Утром за 2 часа до кормления брали кровь из яремной вены у трех

животных из каждой группы. В крови и ее сыворотке определяли: количество эритроцитов и лейкоцитов, содержание гемоглобина, цветной показатель на гематологическом анализаторе Medonie CA-620, щелочной резерв, общий белок, белковые фракции, кальций, неорганический фосфор, общий и остаточный азот определяли на анализаторе Clima MC-15.

По итогам производственной проверки и данным бухгалтерского учета были рассчитаны экономические показатели производства молока - себестоимость, рентабельность (Методика определения..., 1980). Цифровые данные, полученные в опытах, были биометрически обработаны с использованием программы «Microsoft Excel» методом вариационной статистики. Разницу считали достоверной при  $P < 0,05$ ;  $P < 0,01$ ;  $P < 0,001$ . Достоверность разницы определили по Стьюденту.

Производственную проверку провели в соответствии с требованиями ВАСХНИЛ (1984).

### **3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

**3.1 Питательность и минеральный состав кормов, используемых в кормлении лактирующих коров.** Анализ химического состава кормов показал, что наибольшее количество кальция содержалось в сенаже в упаковке 11,40 г/кг, фосфора в зерне плющеном и кормосмеси - 4,10 и 3,20 г/кг сухого вещества соответственно. Максимальное количество железа содержалось в кормосмеси - 300,00 мг/кг и сене разнотравном - 216,00 мг/кг. В кормах Тюменской области содержится минимальное количество микроэлементов, особенно таких, как цинк и медь. Наибольшее количество меди содержалось в сенаже в упаковке - 11,00 мг/кг, а содержание цинка было высоким в зерне плющеном, зерне дробленом и кормосмеси - 28,80, 24,70 и 20,40 мкг/кг сухого вещества соответственно.

**3.2.1 Кормление коров подопытных групп.** Рационы кормления коров по фактической поедаемости представлены в таблице 1.

В период опыта коровы контрольной группы получали хозяйственный рацион, состоящий из 30 кг кормосмеси, 3 кг сена разнотравного. Кормовая смесь состояла из силоса кукурузного - 55%, сенажа злаково-бобового - 32%, плющеной зерносмеси - 8% и сена разнотравного - 5% по массе. Концентрированные корма животные получали в зависимости от величины суточного удоя и содержания жира в молоке. В качестве концентратов животным скармливали дробленую зерносмесь в составе: пшеница - 50%, овес - 35% и горох - 15%. Коровы 1 опытной группы дополнительно к основному рациону получали цинк сернокислый в количестве 2,4 г и медь сернокислую в количестве 0,34 г на го-



лову в сутки, 2 опытной группы - Биоплекс Цинк в дозе 3,6 г и Биоплекс Медь в дозе 0,69 г на голову в сутки.

Таблица 1 –Рационы кормления коров (по фактической поедаемости)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Потреблено:			
кормосмесь, кг	29,58	29,67	30,00
сено разнотравное, кг	2,70	2,70	2,70
концентраты, кг	9,8	10,0	10,2
сернокислый цинк, г	-	2,4	-
сернокислая медь, г	-	0,34	-
Биоплекс Цинк, г	-	-	3,6
Биоплекс Медь, г	-	-	0,69
В рационе содержалось:			
ЭЖЕ	18,04	18,47	19,35
обменной энергии, МДж	180,36	184,70	193,49
сухого вещества, кг	17,06	17,19	17,32
сырого протеина, г	2276,52	2292,24	2309,50
переваримого протеина, г	1504,00	1566,07	1587,79
сырой клетчатки, г	3036,78	3071,52	3103,13
крахмала, г	3898,80	3918,30	3918,5
сахара, г	962,02	962,79	963,00
сырого жира, г	714,92	719,11	724,51
кальция, г	96,38	98,67	98,93
фосфора, г	44,75	45,29	44,60
калия, г	132,20	134,20	136,12
магния, г	26,90	27,42	27,90
натрия, г	19,73	19,96	20,08
железа, мг	2686,00	2685,60	2745,86
меди, мг	75,20	171,20	173,20
цинка, мг	361,80	881,80	885,80
кобальта, мг	9,10	9,05	9,15
марганца, мг	552,30	552,70	557,30
йода, мг	7,60	7,65	7,85
каротина, мг	879,20	890,20	895,9
витамина Д, МЕ	3090,40	3095,00	3105,40
витамина Е, мг	1370,30	1375,30	1384,30

Сухого вещества коровы контрольной группы потребили в расчете на 100 кг живой массы 3,41 кг, в 1 и 2 опытных группах – 3,44, и 3,46 кг соответственно. Общая питательность рационов, рассчитанная с учетом коэффициен-

тов переваримости, составила в контрольной группе - 18,04 ЭКЕ, в 1 и 2 опытных группах 18,47 и 19,35 ЭКЕ соответственно.

Концентрация обменной энергии в сухом веществе рациона животных была высокой: в контрольной группе – 10,57 МДж, в 1 опытной – 10,74, во 2 опытной – 11,7 МДж. В рационах подопытных животных содержание сырого протеина в сухом веществе составило 13,34%, сырой клетчатки - не превышало 18%. Содержание кальция и фосфора в расчете на 1 ЭКЕ в среднем составило 5,34 и 2,45 г. За счет введения препаратов цинка и меди содержание данных микроэлементов соответствовало потребности животных. Соотношение кальция к фосфору составило 2:1.

Таким образом, животные были обеспечены питательными веществами для поддержания жизни и синтеза продукции.

**3.2.2 Молочная продуктивность коров.** Молочная продуктивность – основной критерий позволяющий оценить сбалансированность рационов (табл. 2).

Таблица 2 – Молочная продуктивность коров, ( $\bar{X} \pm S\bar{x}$ )

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Удой за 90 дней лактации 4% жирности, кг:	2146,5±84,32	2435,4±107,52	2560,6±104,31
Среднесуточный удой, кг:			
натуральной жирности	23,56±0,90	25,83±1,23	26,78±1,42
4 % жирности	23,85±0,70	27,06±1,09*	28,45±1,02**
Массовая доля жира, %	4,05±0,11	4,19±0,09	4,25±0,11
Молочный жир, кг	85,87±2,39	97,41±3,25***	102,43±3,45**
Массовая доля белка, %	3,11±0,05	3,13±0,05	3,17±0,03
Молочный белок, кг	65,94±5,51	72,77±5,61*	76,40±5,78**

Здесь и далее \*P<0,05; \*\*P<0,01; \*\*\*P<0,001

За первые 90 дней лактации от коров 1 и 2 опытных групп было надоено молока 4% жирности больше на 13,46 и 19,29% соответственно, чем от аналогов контрольной группы. У коров 2 опытной группы удой был выше не только по сравнению с аналогами контрольной группы, но и 1 опытной на 5,1%. Выход молочного жира за период опыта у коров 1 и 2 опытных групп был больше по сравнению с аналогами контрольной группы на 11,54 и 16,56 кг или на 13,44 (P<0,001) и 19,28% (P<0,01), молочного белка на 6,83 и 10,46 кг или на 10,36 (P<0,05) и 15,86 % (P<0,01). У коров 2 опытной группы выход молочного жира и белка был выше по сравнению с животными 1 опытной группы на 5,15 и 4,99% соответственно.

Применение в рационах препаратов цинка и меди положительно отразилось на химическом составе молока. Содержание сухого вещества в молоке коров 1 и 2 опытных групп было больше на 0,22% и 0,26%, а калорийность увеличилась на 2,13 и 2,77 ккал по сравнению с аналогами контрольной группы. У коров опытных групп увеличилось содержание массовой доли белка в молоке, в 1 опытной на 0,02%, во 2 опытной на 0,06% по сравнению с аналогами контрольной группы, а содержание массовой доли жира на 0,14 и 0,20% соответственно. В молоке коров 2 опытной группы содержалось больше минеральных веществ на 0,07 и 0,11% по сравнению с аналогами контрольной и 1 опытной групп соответственно.

Таким образом, ввод в рацион опытных групп органических солей цинка и меди позволяет существенно повысить молочную продуктивность и улучшить химический состав молока.

### 3.2.3 Переваримость питательных веществ и использование энергии.

Переваримость и использование питательных веществ рационов были определены в физиологическом опыте. Коэффициенты переваримости питательных веществ представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Коэффициенты переваримости питательных веществ, % ( $\bar{X} \pm S\bar{x}$ )

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Сухое вещество	68,12±1,22	68,31±1,29	70,09±1,74
Органическое вещество	69,18±1,27	70,08±1,40	75,52±1,84*
Сырой протеин	66,06±1,64	68,32±0,69	68,75±2,06
Сырой жир	73,65±1,59	83,18±0,80**	85,06±1,03**
Сырая клетчатка	60,02±1,28	59,86±1,57	64,24±1,45*
БЭВ	72,56±0,94	75,34±0,77*	76,85±1,71*

Коровы опытных групп лучше переварили основные питательные вещества рациона, а наиболее высокие показатели переваримости были во 2 опытной группе. Так, животные 2 опытной группы больше переварили сухого вещества на 1,97%, органического - на 6,34 (P<0,05), сырого протеина – на 2,69 %, сырого жира – на 11,41% (P<0,01), сырой клетчатки и БЭВ – на 4,22% (P<0,05) и 4,29 (P<0,05), чем животные контрольной группы.

Обмен веществ, происходящий в организме, протекает одновременно с обменом энергии. Энергия является важнейшим нормируемым показателем рационов (табл. 4).

Анализируя данные таблицы 4, следует отметить, что животные 1 опытной группы потребили энергии на 2,45 МДж, а 2 опытной на 4,75 МДж больше,

чем контрольные, а переварили энергии больше на 4,78 МДж и 15,60 МДж или на 2,34% и 7,65% соответственно. В результате таких превращении валовой энергии рациона выход обменной энергии в абсолютных величинах у коров 1 опытной группы больше на 4,34 МДж или на 2,41%, а у животных 2 опытной группы больше на 13,13 МДж или на 7,28% при практически одинаковом проценте от переваримой энергии. Затраты энергии на теплопродукцию и на синтез молока были выше в опытных группах, и особенно во 2 опытной группе, где животные получали минеральные вещества в виде органических форм.

Таблица 4 – Распределение и использование энергии у коров в среднем за сутки, МДж, ( $\bar{X} \pm S\bar{x}$ )

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Потреблено валовой энергии	293,20±15,08	295,65±12,63	297,95±15,00
Переваримая энергия	204,03±6,74	208,81±9,45	219,63±7,01*
Обменная энергия	180,36±4,42	184,70±6,52	193,49±3,81*
Энергия молока	65,78±2,89	67,52±3,01	68,20±1,91
Теплопродукция	114,58±10,01	117,18±9,44	125,29±9,08

Таким образом, использование органических форм цинка и меди по сравнению с минеральными солями способствует лучшему перевариванию питательных веществ и использованию энергии рационов.

**3.2.4 Баланс азота, кальция и фосфора у коров.** Баланс азота, кальция и фосфора был рассчитан на основании данных физиологического опыта и химического состава кормов, их остатков, кала, мочи и молока. Из данных таблицы 5 видно, что животные всех групп потребили практически одинаковое количество азота. Коровы 1 и 2 опытных групп достоверно больше переварили азота на 8,21 % ( $P < 0,05$ ) и 8,41 % ( $P < 0,01$ ) соответственно, чем аналоги контрольной группы. Максимально использовали азот от принятого на молоко коровы 1 и 2 опытных групп - на 6,44 и 6,76% больше, чем животные контрольной группы.

Животные всех групп имели положительный баланс кальция и фосфора, что говорит о полной обеспеченности коров этими элементами. Достоверно меньше кальция выделили с калом и мочой коровы 2 опытной группы - на 24,13% ( $P < 0,01$ ) и 15,60% ( $P < 0,01$ ), чем аналоги контрольной и 1 опытной групп соответственно. Так же коровы 2 опытной группы достоверно больше ( $P < 0,05$ ) выделили кальция с молоком на 12,43% и 1,06%, чем животные контрольной и 1 опытной групп соответственно.

Таблица 5 – Баланс и использование азота у коров, г/гол ( $\bar{X} \pm S\bar{x}$ )

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Принято с кормом	327,14±5,24	332,11±4,78	335,48±6,40
Выделено:			
с калом	124,65±1,32	113,00±3,32	115,97±3,54
с мочой	93,87±2,55	85,44±1,68	83,34±1,68
с молоком	87,92±1,45	110,67±2,43	112,85±2,95
Всего выделено	306,44±1,77	309,11±2,44	312,16±2,38
Переварено	202,49±2,18	219,11±4,09*	219,51±4,29**
Баланс ±	+20,70±0,95	+22,99±1,41	+23,33±1,03*
Использование азота на молоко, %:			
от принятого	26,88	33,32	33,64
от переваренного	43,42	50,51	51,41

С калом и мочой достоверно меньше ( $P < 0,05$ ) выделили фосфора животные 2 опытной группы на 9,01% и 14,25%, чем коровы контрольной и 1 опытной групп. Животные 1 и 2 опытных групп достоверно больше выделили фосфора с молоком на 14,29% ( $P < 0,05$ ) и 11,50% ( $P < 0,05$ ), чем аналоги контрольной группы. Лучше использовали фосфор на молоко коровы 1 и 2 опытных групп на 2,91 и 2,67% соответственно, чем аналоги контрольной группы.

Таким образом, использование в рационах коров препаратов цинка и меди оказало положительное влияние на баланс азота, кальция и фосфора в организме подопытных животных, но наиболее оптимальным баланс веществ был у коров 2 опытной группы.

### 3.2.5 Морфологические и биохимические показатели крови коров.

Для выявления влияния рационов, обогащенных препаратами цинка и меди, на физиологическое состояние коров были проведены исследования морфологического и биохимического состава крови (табл. 6).

Содержание эритроцитов и гемоглобина во всех группах было в пределах физиологической нормы. У животных 2 опытной группы наблюдалось повышение гемоглобина на 1,63% по сравнению с аналогами контрольной группы. Это обусловлено высоким обменом веществ и использованием меди, которая участвует в процессе кроветворения. Содержание кальция в крови коров 2 опытной группы было выше на 9,44 и 7,14%, чем у аналогов контрольной и 1 опытной групп соответственно. Содержание фосфора колебалось от 1,28 ммоль/л у коров 1 опытной до 1,44 ммоль/л у животных 2 опытной групп. Достоверных различий между группами не отмечено. Уровень щелочного ре-

зерва у коров опытных групп был выше в 1 опытной на 2,79%, а во 2 опытной - на 5,18% ( $P < 0,05$ ) по сравнению с аналогами контрольной группы.

Таблица 6 – Морфологические и биохимические показатели крови, ( $\bar{X} \pm S\bar{x}$ )

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,74±0,13	6,69±0,60	6,67±0,13
Гемоглобин, г/л	105,70±1,14	104,75±1,47	107,42±1,16
Цветной показатель	1,03±0,05	1,03±0,10	1,09±0,06
Лейкоциты, $10^9/л$	6,74±0,14	7,80±0,75	8,03±0,40*
Кальций, ммоль /л	2,33±0,06	2,38±0,17	2,55±0,22
Неорганический фосфор, ммоль /л	1,42±0,20	1,28±0,08	1,44±0,11
Щелочной резерв, мг %	559,04±8,79	574,62±7,40	588,01±7,75*
Общий азот, мг %	1105,96±81,95	1155,45±37,41	1071,31±12,35
Остаточный азот, мг %	31,58±5,74	32,96±3,22	31,58±10,34

Содержание альбуминовой фракции было достоверно больше во 2 опытной группе на 4,40 и 3,40% ( $P < 0,05$ ), чем контрольной и 1 опытной групп соответственно. Содержание глобулинов в сыворотке крови было достоверно ( $P < 0,01$ ) ниже у животных 2 опытной группы на 4,40 и 3,40% по сравнению с аналогами контрольной и 1 опытной групп.

Таким образом, использование в составе рационов Биоплексов Цинка и Меди способствует более интенсивным обменным процессам, что положительно влияет на морфологические и биохимические показатели крови.

### 3.3 Экономическая эффективность проведенных исследований

Экономические показатели использования препаратов меди и цинка представлены в таблице 7.

За 90 дней лактации удой молока 4% жирности коров контрольной группы составил 2146,50 кг, что на 13,46 и 19,29% меньше, чем аналогов 1 и 2 опытных групп. Себестоимость 1 кг молока у коров 1 и 2 опытных групп была меньше на 11,30 и 18,00% по сравнению с контрольными животными соответственно. В результате рентабельность его производства в 1 опытной группе на 17,82%, а во 2 опытной группе - на 24,62% была больше, чем у аналогов контрольной группы.

Таблица 7 – Экономические показатели использования препаратов меди и цинка в рационах коров (в ценах 2009 года)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Удой молока за 90 дней лактации натуральной жирности, кг	2120,3	2324,8	2410,0
Удой молока за 90 дней лактации 4% жирности, кг	2146,5	2435,4	2560,6
Общие затраты, руб.	12 741,0	12 786,0	12 876,0
Дополнительные затраты, руб.	-	449	1348
Себестоимость 1 кг молока, руб.	5,9	5,3	5,0
Цена реализации 1 кг молока, руб.	8,1	8,1	8,1
Прибыль, руб.	4 646	6 941	7 865
Рентабельность, %	36,46	54,28	61,08

Таким образом, включение в рацион коров в период раздоя препаратов цинка и меди положительно повлияло на молочную продуктивность, себестоимость и рентабельность производства молока.

**4 Производственная апробация.** Для подтверждения результатов исследований в период с 15 февраля по 15 мая 2012 года в ООО «Эвика-Агро» Исетского района была проведена производственная проверка на двух группах коров в период раздоя по 80 голов в каждой. Условия содержания коров были одинаковыми, система содержания – беспривязная. Суточный удой – 35 кг, жирность молока – 4,0%, живая масса коров – 550 кг. Коровам опытной группы дополнительно к основному рациону скармливали Биоплекс Цинк в дозе 3,6 г и Биоплекс Медь в дозе 0,69 г на голову в сутки в составе кормосмеси.

За период производственной проверки от коров опытной группы было получено молока 4% жирности на 11,20% больше, чем от аналогов контрольной группы. Себестоимость молока в опытной группе была ниже, чем у животных контрольной группы на 11,50%. От животных опытной группы было получено прибыли на 47106 рублей больше, чем от аналогов контрольной. Введение в рацион Биоплексов Цинка и Меди позволило повысить уровень рентабельности производства молока в опытной группе на 12,97% по сравнению с животными контрольной группы.

Таким образом, результаты производственной проверки подтвердили эффективность использования Биоплексов Цинка и Меди в рационах коров в период раздоя.

## ВЫВОДЫ

1. В кормах юга Тюменской области содержится недостаточное количество важнейших микроэлементов. Относительно высокая концентрация меди наблюдается в сенаже в упаковке – 11,00 мг/кг. Содержание цинка варьирует в зависимости от вида корма: в зерне плющеном - 28,80 мкг/кг, зерне дробленом - 24,70, кормосмеси - 20,40 мкг/кг сухого вещества.

2. Раздой коров на рационах с применением неорганических и органических форм цинка и меди обеспечил достоверный рост молочной продуктивности. За первые 90 дней лактации от коров 1 и 2 опытных групп было получено молока 4% жирности на 13,46 и 19,29% больше, чем от аналогов контрольной группы. Выход молочного жира у коров 1 и 2 опытных групп больше по сравнению с аналогами контрольной группы на 13,44 ( $P<0,001$ ) и 19,28% ( $P<0,01$ ), молочного белка на 10,36 ( $P<0,05$ ) и 15,86 % ( $P<0,01$ ). У коров 2 опытной группы выход молочного жира и белка был выше по сравнению с животными 1 опытной группы на 5,15 и 4,99% соответственно.

3. Коровы, получавшие препараты цинка и меди лучше переварили питательные вещества рациона. Животные 1 и 2 опытных групп достоверно больше переварили органического вещества на 0,90% и 6,34( $P<0,05$ ), сырого жира на 9,53 ( $P<0,01$ ) и на 11,41 ( $P<0,01$ ), БЭВ на 2,7( $P<0,05$ ) и на 4,29% ( $P<0,05$ ), чем аналоги контрольной группы соответственно. Животные 2 опытной группы на 3,68% эффективнее по сравнению с контролем использовали обменную энергию на образование молока.

4. Баланс азота у животных в конце раздоя был положительным. Достоверно больше переварили азота животные 1 и 2 опытных групп на 8,21% ( $P<0,05$ ) и 8,41% ( $P<0,01$ ), чем аналоги контрольной группы. Более полно использовали азот коровы 1 и 2 опытных групп на продукцию от принятого - на 6,44% и 6,76, и переваренного - на 7,09 и 7,99%, чем животные контрольной группы соответственно.

5. Введение в рацион микроэлементов цинка и меди оказало положительное влияние на баланс кальция и фосфора. Кальций и фосфор на молоко лучше использовали коровы 1 и 2 опытных групп на 2,45% и 2,69, и 2,91 и 2,67% от принятого, чем аналоги контрольной группы соответственно. Животные 2 опытной группы достоверно меньше выделили кальция с калом и мочой на 24,13% ( $P<0,01$ ) и 15,60% ( $P<0,01$ ), чем аналоги контрольной и 1 опытной групп.

6. При скармливании препаратов цинка и меди биохимические и морфологические показатели крови были в пределах физиологической нормы, что свидетельствует о нормальном обмене веществ в организме коров.



7. Использование микроэлементов цинка и меди в период раздоя коров положительно влияет на экономические показатели производства молока. При этом себестоимость молока у коров 1 и 2 опытных групп снизилась на 11,30 и 18,00%, рентабельность повысилась на 17,82 и 24,62% по сравнению с животными контрольной группы.

### **ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ**

Для нормализации обменных процессов, повышения молочной продуктивности и качества молока рекомендуем включать в рационы коров в период раздоя Биоплекс Цинк в дозе 3,6г и Биоплекс Медь в дозе 0,69 г на голову в сутки.

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

#### **в ведущих рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ:**

1. Яρμοц, Г. Влияние биоплексов на переваримость корма и молочную продуктивность коров / Г. Яρμοц, Л. Яρμοц, **А. Иванова** // Главный зоотехник. – 2011. - №5.- С. 13-15.
2. Яρμοц, Л.П. Обмен энергии и азота у лактирующих коров при использовании в кормлении хелатных соединений / Л.П. Яρμοц, Г.А. Яρμοц, **А.С. Иванова** // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2011. - № 12. – С. 20-25.
3. Яρμοц, Г.А. Обмен азота, кальция и фосфора у коров при подкормке органическими соединениями цинка и меди / Г.А. Яρμοц, Л.П. Яρμοц, **А.С. Иванова** // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2012. - № 1. – С. 35-39.

#### **в сборниках научных трудов и материалов конференций:**

4. Яρμοц, Г.А. Баланс азота, кальция и фосфора в организме коров при скармливании хелатных соединений цинка и меди / Г.А. Яρμοц, Л.П. Яρμοц, **А.С. Иванова** // Совершенствование и внедрение современных технологий получения, переработки продукции животноводства и растениеводства / Материалы международной практической конференции (23 марта 2011 г.). – Троицк, 2011. – С. 305 – 308.
5. **Иванова, А.С.** Эффективность использования биоплексов цинка и меди в кормлении высокопродуктивных коров / А.С. Иванова // Инновационные идеи молодых исследователей для АПК России/ Сборник материалов всероссийской научно – практической конференции (том 2). – Пенза , 2012. – С. 150-152.

6. **Иванова, А.С.** Влияние органических форм цинка и меди на обмен энергии и молочную продуктивность / А.С. Иванова // Аграрная наука в 21 веке: проблемы и перспективы / Сборник статей VI Всероссийской научно-практической конференции часть 2. – Саратов, 2012. – С.58-60.
7. **Иванова, А.С.** Влияние биоплексов цинка и меди на морфологические и биохимические показатели крови / А.С. Иванова // Аграрная наука – основа успешного развития АПК и сохранения экосистем / Материалы международной научно-практической конференции (31 января – 2 февраля 2012г). Том 2. – Волгоград, 2012. – С.170-173.
8. **Иванова, А.С.** Органические микроэлементы в кормлении высокопродуктивных коров / А.С. Иванова // Аграрные регионы: тенденции и механизмы развития / Материалы международной научно-практической конференции 17-18 мая 2012 г.– Курган, 2012. – С.213-216.
9. **Иванова, А.С.** Влияние биоплексов на морфобиохимические показатели крови и молочную продуктивность / А.С. Иванова // Аграрная наука – сельскому хозяйству / VII Международная научно-практическая конференция, посвященная 70-летию Алтайского ГАУ (6-7 февраля 2013 г). – Книга 3. – Барнаул, 2013. – С.169-171.
10. **Иванова, А.С.** Влияние органических микроэлементов на молочную продуктивность высокопродуктивных коров / А.С. Иванова // Инновационное развитие АПК Северного Зауралья: Научно-практическая конференция молодых ученых (18 апреля 2013г). – Тюмень, Издательство ГАУ Северного Зауралья, 2013. – С. 302-305.

Подписано в печать 13.02.2014 г. Формат 60x84/16.  
Бумага для множительных аппаратов. Печать ризографная.  
Гарнитура «Times New Roman». Усл. печ. л. 1,0. Тираж 100 экз. Заказ № .

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