

На правах рукописи

**Акмалиев Тимур Алексеевич**

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
ЗЕРНА СОРГО И НУТА В КОРМЛЕНИИ ДОЙНЫХ КОРОВ**

06.02.08 – кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных  
животных и технология кормов

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Усть-Кинельский – 2015

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Волгоградский государственный аграрный университет»

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук, профессор **Николаев Сергей Иванович**

Официальные оппоненты: **Гизатуллин Ринат Сахиевич**  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Частная зоотехния и разведение животных», федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет»

**Батанов Степан Дмитриевич**  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой «Технология переработки продукции животноводства», федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный аграрный университет»

Защита состоится «15» декабря 2015 года в 13<sup>00</sup> час. на заседании диссертационного совета ДМ220.058.02 при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования Самарская государственная сельскохозяйственная академия по адресу: 446442, Самарская область, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2. тел/факс (84663) 46-1-31

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО Самарская ГСХА и на сайте [www.ssaa.ru](http://www.ssaa.ru)

Автореферат разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Хахимов Исмагиль Насибуллович

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** Обеспечение населения России молочной продукцией собственного производства определяет продовольственную независимость страны, которая напрямую зависит от развития национального агропромышленного комплекса. При этом немаловажную роль играет возможность повышения продуктивности животных с наименьшими затратами на производство [Н.П. Буряков, 2014].

Основа развития животноводства – прочная кормовая база с разнообразным ассортиментом высококачественных кормов. Сбалансированное по энергии и питательным веществам кормление способствует наиболее полной реализации генотипа, увеличению продуктивности и сохранности здоровья. Проблема рационального кормления сельскохозяйственных животных, в частности дойных коров, особенно актуальна для Волгоградской области, где для оптимизации рационов кормления по основным питательным веществам используют традиционные концентрированные корма, такие как подсолнечный жмых, шрот, зерно пшеницы, ячменя и т.д.

В засушливых районах Нижнего Поволжья наиболее перспективными зерновыми культурами являются сорго и нут. Сорго сорта Камышинское 75 и нут сорта Приво-1 обладают высокой засухоустойчивостью и жаровыносливостью. Благоприятное сочетание в зерне сорго и нута питательных и биологических активных веществ делают их полноценными кормами для сельскохозяйственных животных и птиц.

В связи с чем, исследования, направленные на комплексное изучение эффективности использования зерна сорго и нута волгоградской селекции в кормлении дойных коров, актуальны.

**Степень разработанности темы.** Проблема изучения эффективности использования зерна сорго и нута волгоградской селекции в кормлении коров актуальна и имеет социальную и экономическую значимость. В кормовой базе наблюдается дефицит протеина, что и способствует необходимости использования новых, современных источников белка. Одними из доступных и недорогих засухоустойчивых культур являются сорго и нут, которые по питательности не уступают многим зерновым культурам. В связи с этим, проведение исследований по изучению эффективности использования сорго сорта Камышинское 75 и нута сорта Приво-1 в кормлении коров является целесообразным, и их включение в рацион специалисты должны делать на основании детальных, научных исследований и производственных испытаний.

**Цель и задачи исследований.** Цель исследований – повышение молочной продуктивности за счет использования зерна сорго и нута волгоградской селекции в кормлении коров.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

- изучить химический состав и питательность зерна сорго сорта Камышинское 75, нута сорта Приво-1, пшеницы и жмыха подсолнечного;

- выявить влияние скармливания зерна сорго и нута волгоградской селекции в составе рационов на переваримость питательных веществ и использование азота, кальция и фосфора у коров;
- изучить показатели ферментации в рубце подопытных животных;
- определить влияние скармливания зерна сорго и нута волгоградской селекции в составе рационов на морфологические и биохимические показатели крови подопытных животных;
- определить влияние испытуемых зерна сорта Камышинское 75 и нута сорта Приво-1 на молочную продуктивность и качество молока;
- определить экономическую эффективность производства молока при использовании зерна сорго и нута волгоградской селекции в кормлении коров.

**Объект исследований.** Дойные коровы. Сорго сорта Камышинское 75, пшеница, нут сорта Приво-1, жмых подсолнечный.

**Предмет исследования.** Эффективность использования зерна сорго и нута волгоградской селекции в кормлении дойных коров.

**Научная новизна.** Впервые в Нижнем Поволжье проведены комплексные исследования по изучению эффективности скармливания зерна сорго сорта Камышинское 75 и нута сорта Приво-1 в составе рационов для дойных коров. Изучено их влияние на переваримость и усвояемость питательных веществ рационов, рубцовое пищеварение, молочную продуктивность коров и качество молока, морфологические и биохимические показатели крови подопытных животных, экономическую эффективность производства молока.

**Практическая значимость.** Работа проводилась в соответствии с тематическим планом НИР ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет» научных исследований «Использование нетрадиционных кормовых средств, ферментных препаратов, протеиновых и минеральных источников местного происхождения с целью повышения продуктивности животных и качества продукции» (№ гос. рег. 0120.0 8012217). Экспериментально доказана целесообразность использования зерна сорго и нута в кормлении дойных коров. Использование в рационах коров зерна сорго и нута волгоградской селекции частично или полностью взамен зерна пшеницы и подсолнечного жмыха повышает среднесуточные удои на 5,31-7,58 %, содержание в молоке белка 0,03-0,07 %. При этом экономический эффект от применения зерна сорго и зерна нута при производстве молока составил 3078,03-6021,49 рублей.

**Методология и методы исследований.** Для изучения эффективности использования зерна сорго и нута волгоградской селекции в кормлении коров проводили физиологические опыты, применяли морфологические и биохимические методы исследования крови.

Молочную продуктивность определяли индивидуально от каждой коровы ежедекадно, на основании контрольных доек с определением жира, белка и других качественных показателей молока. Поедаемость кормов по

каждой группе определялась в течение двух смежных суток по разности массы заданных кормов и несъеденных остатков.

Переваримость питательных веществ рационов, баланс азота, кальция и фосфора в организме животных определяли во второй половине главного периода на трех животных из каждой группы по методикам Е.И. Симона, М.Ф. Томмэ, А.И. Овсянникова - методом балансовых опытов.

Эффективность использования зерна сорго и нута в кормлении коров подтверждена проведенным научно-хозяйственным опытом и производственной апробацией.

**Положения, выносимые на защиту:**

- использование различных процентов ввода сорго сорта Камышинское 75 и нута сорта Приво-1 взамен пшеницы и жмыха подсолнечного в составе рациона для коров повышает переваримость питательных веществ и использование азота, кальция и фосфора;
- морфологические и биохимические показатели крови коров изменяются в зависимости от процента ввода зерна сорго и нута волгоградской селекции взамен пшеницы и жмыха подсолнечного;
- использование зерна сорго и нута волгоградской селекции взамен пшеницы и жмыха подсолнечного в рационе повышает молочную продуктивность коров и улучшает качественный состав молока;
- скармливание зерна сорго и нута волгоградской селекции повышает экономическую эффективность производства молока.

**Степень достоверности, апробация и реализация результатов.** Достоверность результатов проведенных исследований подтверждается применением общепринятых методик, включением в опыты достаточного количества животных и практической апробацией полученных результатов. Цифровой материал экспериментальных исследований обработан методом вариационной статистики с определением критерия достоверности по Стьюденту при трех уровнях вероятности.

Основные положения и результаты исследований диссертационной работы доложены, обсуждены и одобрены на Международной научно-практической конференции «Аграрная наука – основа успешного развития АПК и сохранения экосистем» (Волгоградский ГАУ, 2012), на Международной научно-практической конференции «Интеграция науки и производства – стратегия успешного развития АПК в условиях вступления России в ВТО» (Волгоградский ГАУ, 2013), на XVIII региональной конференции молодых исследователей Волгоградской области (Волгоградский ГАУ, 2013), X Международной научно-практической конференции «Аграрная наука – сельскому хозяйству» (Алтайский ГАУ, 2015), всероссийской научно-практической конференции «Научное обеспечение агропромышленного комплекса молодыми учеными» (Ставропольский ГАУ, 2015), IX Международная научно-практическая конференция молодых исследователей «Наука и молодежь: новые идеи и решения» (Волгоградский ГАУ, 2015).

**Публикации.** По материалам диссертации опубликовано 5 работ в изданиях, включенных в перечень ведущих рецензируемых научных журналов, утвержденных ВАК Министерства образования и науки России и рекомендованных для публикации основных научных результатов диссертации на соискание ученой степени.

**Объем и структура диссертации.** Диссертационная работа изложена на 119 страницах компьютерного текста, состоит из введения, основной части, заключения, списка литературы, включающего 129 источника, из них 11 на иностранных языках. Работа иллюстрирована 29 таблицами, 10 рисунками.

## 2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Для достижения поставленной цели и выполнения задач исследований по изучению эффективности использования зерна сорго и нута волгоградской селекции в кормлении дойных коров был проведен научно-хозяйственный опыт и производственная апробация.

Исследования по теме диссертационной работы проводились в течение 2012-2015 гг. в условиях ЗАО «Агрофирма «Восток» Николаевского района Волгоградской области. Научно-хозяйственный и физиологический опыты поставлены на дойных коровах айрширской породы.

Схема исследований представлена на рисунке 1.



### Рисунок 1 - Схема исследований

Для научно-хозяйственного опыта были сформированы 4 группы лактирующих коров, подобранных по принципу аналогов с учетом возраста, месяца лактации, продуктивности, состояния здоровья, живой массы, времени отела и осеменения по 10 голов в каждой. Продолжительность опыта составила 180 дней, включая 10 дней предварительного периода, 10 – переходного, 150 – главного, 10 – заключительного.

Перед проведением опыта был проведен анализ рационов коров в ЗАО «Агрофирма «Восток» Николаевского района Волгоградской области на предмет его сбалансированности по основным питательным веществам.

Для всех групп подопытных коров были составлены рационы, одинаковые по основным питательным веществам и соответствующие детализированным нормам кормления сельскохозяйственных животных, разработанным А.П. Калашниковым и др. (2003), Н.П. Буряковым (2009). Рационы для опытных групп коров дополнительно балансировались премиксами.

В течение научно-хозяйственного опыта изучались следующие факторы:

- химический состав кормов и их остатков, выделений (кала, мочи) животных по классическим методам зоотехнического анализа:

Все виды анализов проводили в лаборатории «Анализ кормов и продукции животноводства» (рег. № РОСС RU. 0001. 517982) ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ.

В кормах, кормовых остатках и кале были определены: первоначальная влага – высушиванием навески до постоянной массы при температуре 65°C (ГОСТ13496.3-92); общая влага – расчетным путем; общее содержание азота и сырой протеин – по методу Къельдаля (ГОСТ51417-99 (ИСО5988-97)); сырой жир – экстрагированием в аппарате Сокслета (ГОСТ13496.15-97); сырая клетчатка – по Генненбергу и Штоману (ГОСТ13496.2-91); безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ) – расчетным методом; сырая зола – сухим озолением в муфельной печи при температуре 450-500°C (ГОСТ13979.6-69); аминокислотный состав, кальций и фосфор, – методом капиллярного электрофореза на «Капель-105» (М04-38-2004, М04-65-2010). В моче определяли: общий азот – по методу Къельдаля, кальций и фосфор – колориметрическим методом на КФК-03.

- молочная продуктивность – индивидуально от каждой коровы ежедекадно, на основании контрольных доек с определением жира, белка и других качественных показателей молока с использованием БИК-анализатора, содержание заменимых и незаменимых аминокислот – методом капиллярного электрофореза на «Капель-105»;
- поедаемость кормов по каждой группе определялась в течение двух смежных суток по разности массы заданных кормов и несъеденных остатков;
- переваримость питательных веществ рационов, баланс азота, кальция и фосфора в организме животных определяли во второй половине главного

периода на трех животных из каждой группы по методикам Е.И. Симона, М.Ф. Томмэ, А.И. Овсянникова - методом балансовых опытов;

- клинико-физиологические показатели подопытных животных в конце научно-хозяйственного опыта:

Контроль физиологического состояния коров осуществлялся путем исследований крови, взятой из яремной вены, у 3 подопытных животных каждой группы. В крови изучались морфологические и биохимические показатели по общепринятым методикам: содержание эритроцитов и лейкоцитов – в камере Горяева, содержание гемоглобина – колориметрическим методом на КФК-03, в сыворотке крови определяли содержание общего белка и его фракций, кальция, неорганического фосфора, содержание глюкозы – колориметрическим методом на КФК-03.

Для изучения интенсивности и направленности обменных процессов в организме коров были отобраны пробы рубцовой жидкости от 3 животных из каждой группы. В рубцовой жидкости определяли концентрацию летучих жирных кислот – методом паровой дистилляции в аппарате Маркгама; аммиак – микродиффузным методом; рН рубцовой жидкости – на рН-метре; общее количество микроорганизмов и число инфузорий – в камере Горяева.

По окончании исследований на основании данных по потреблению кормов, молочной продуктивности, себестоимости кормов и других данных была рассчитана экономическая эффективность и целесообразность использования зерна сорго и нута волгоградской селекции в кормлении дойных коров.

Проведена производственная апробация, для чего были отобраны по 50 коров айрширской породы в каждой группе.

Материалы исследований были обработаны методом вариационной статистики (Плохинский, 1969) с использованием пакета программ «Microsoft Office» на ПК и определением критерия достоверности по Стьюденту (\*-  $P > 0,95$ ; \*\* -  $P > 0,99$ ; \*\*\*-  $P > 0,999$ ).

### **3 ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

#### **3.1 Характеристика кормления подопытных животных**

Для изучения молочной продуктивности коров при использовании в рационах нетрадиционных кормовых средств, зерна сорго сорта Камышинское 75 и нута сорта Приво-1, был проведен научно-хозяйственный опыт на животных в ЗАО «Агрофирма «Восток» Николаевского района Волгоградской области.

Нормы кормления коров определялись каждый месяц с учетом их продуктивности, периода лактации, физиологического состояния, следовательно, различными были и суточные рационы на каждый месяц эксперимента.

Для подопытных коров рационы были составлены с учетом возраста, физиологического состояния, живой массы, молочной продуктивности, условий содержания, упитанности животных и времени с начала лактации.

В период исследований в рацион коров контрольной группы включались корма, традиционно используемые в хозяйстве: сено



разнотравное, силос кукурузный, зерно пшеницы, жмых подсолнечный, патока кормовая; в рационе коров 1 опытной группы зерно пшеницы и подсолнечный жмых были на 50 % заменены зерном сорго и зерном нута, во 2 опытной группе – на 75 %, а в 3 опытной – на 100 %.

Структура среднесуточного рациона в конце опыта была следующей (% по питательности): грубые корма – 24,7, сочные – 30,2, патока кормовая – 10,4, концентрированные – 34,7.

Перед проведением научно-хозяйственного опыта нами был изучен химический состав некондиционного зерна нута и сорго. Зерно сорго и зерно нута по химическому составу, содержанию аминокислот не уступает традиционно используемым кормам, зерну пшеницы и подсолнечному жмыху.

За счет использования в рационах дойных коров зерна сорго и зерна нута изменилась питательность рациона в целом. Доля сырого протеина в сухом веществе рациона в контрольной группе составляла 14,53 %, в 1-й опытной – 14,44 %, во 2-й опытной – 14,40 %, в 3-й опытной – 14,35 %. В рационе коров контрольной группы в 1 ЭКЕ содержалось переваримого протеина 91,36 г, в 1-й опытной – 92,64 г, во 2-й опытной – 92,77 г, в 3-й опытной – 91,96 г. Сахаро-протеиновое отношение во всех группах было практически на одном уровне и в среднем составляло 0,9:1.

### 3.2 Переваримость питательных веществ рационов и баланс веществ в организме изучаемых животных

С целью изучения влияния использования в составе рационов зерна нута и зерна сорго волгоградской селекции на переваримость и использование питательных веществ кормов у лактирующих коров нами был проведен физиологический опыт.

Для изучения показателей обмена веществ в организме подопытных коров был проведен балансовый опыт, в ходе которого на основании химического состава проб кормов и кала рассчитаны коэффициенты переваримости основных питательных веществ рациона. Исследования по изучению переваримости питательных веществ подопытных животных представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Коэффициенты переваримости питательных веществ подопытными животными, % (M±m)

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Сухое вещество	65,21±1,35	66,94±1,27	67,58±0,95	67,11±1,18
Органическое вещество	65,89±1,48	68,33±0,85	68,97±1,21	68,64±1,08
Сырой протеин	62,59±1,15	64,41±0,79	64,97±1,04	64,72±1,21
Сырая клетчатка	55,47±1,01	56,61±0,84	57,18±1,12	56,84±0,77
Сырой жир	64,27±0,74	65,76±0,98	66,24±1,11	65,01±1,27
БЭВ	72,53±0,98	73,48±0,89	73,82±1,09	73,67±0,92

Коэффициенты переваримости сухого вещества в опытных группах составили 66,94 %, 67,58 % и 67,11 %, что выше в сравнении с контролем соответственно на 1,73 %, 2,37 % и 1,90 %. По перевариванию органического

вещества наблюдалась аналогичная картина. Переваримость сырого протеина коровами контрольной группы составила 62,59 %, что ниже, чем в опытных группах на 1,82 %, 2,38 % и 2,13 % соответственно. Коэффициент переваримости сырой клетчатки в контрольной группе составил 55,47 %, а в опытных – 56,61 %, 57,18 % и 56,84 %, что выше в сравнении с контролем на 1,14 %, 1,71 % и 1,37 % соответственно. Переваримость сырого жира коровами контрольной группы составила 64,27 %, что ниже, чем в 1 опытной группе на 1,49 %, во 2 опытной – на 1,97 %, в 3 опытной – на 0,74 %. Коэффициент переваримости БЭВ в контрольной группе был на уровне 72,53 %, а в опытных группах они составляли 73,48 %, 73,82 %, 73,67 % соответственно, что выше по сравнению с контролем на 0,95 %, 1,29 % и 1,14 %.

Таким образом, введение в состав рациона зерна сорго и зерна нута волгоградской селекции способствовало более полному перевариванию питательных веществ, что и отразилось на коэффициентах переваримости.

Результаты изучения баланса и использования азота подопытными коровами представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Баланс и использование азота у коров, г/гол (M±m)

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Принято с кормом	462,43±2,24	459,87±1,95	457,94±2,17	455,83±2,01
Выделено:				
с калом	173,00±2,94	163,67±1,47	160,41±0,98*	160,81±2,67
с мочой	166,47±3,97	163,57±3,05	161,34±3,54	162,02±3,26
с молоком	122,7±3,49	131,38±3,01	137,25±2,92*	132,72±3,12
Всего выделено	458,46±4,86	455,73±4,31	453,56±3,99	451,64±4,09
Переварено	289,43±4,82	296,2±3,96	297,53±3,11	295,02±3,61
Баланс	3,97±0,32	4,14±0,48	4,38±0,51	4,19±0,43
Использовано на молоко, %				
от принятого	26,61±0,15	28,57±0,27**	29,70±0,19***	29,12±0,21**
от переваренного	42,52±0,14	44,36±0,19**	45,72±0,22***	44,99±0,18**

*Примечание: здесь и далее разность показателей достоверна:*

\* - $P > 0,95$ ; \*\* -  $P > 0,99$ ; \*\*\* -  $P > 0,999$

Использование азота на молоко от принятого в контрольной группе составило 26,61 %, что ниже, чем в опытных группах на 1,96 %, 3,09 % и 2,51% соответственно, при расчете использования азота от переваренного наблюдалась аналогичная картина. Этот показатель в опытных группах по сравнению с контролем был выше на 1,84 %, 3,20 %, 2,47 %.

Данные об использовании кальция подопытными коровами приведены в таблице 3.

Следует отметить, что баланс кальция во всех подопытных группах был положительным. Баланс кальция по сравнению с контролем в опытных группах был выше на 17,60 %, 25,23 % и 22,99 % соответственно. При расчете баланса и использования кальция подопытными коровами было установлено, что количество кальция, использованного на молоко, было

выше в опытных группах по сравнению с контролем на 1,99 %, 3,11 %, 2,82 % соответственно, а от переваренного – на 3,16 %, 4,78 %, 4,34 % соответственно.

Таблица 3 – Баланс кальция у подопытных коров, г/гол ( $M \pm m$ )

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Принято с кормом	132,70±0,17	132,91±0,15	133,05±0,13	133,12±0,14
Выделено: с калом	91,27±0,54	87,29±0,43*	85,37±0,39**	85,93±0,44**
с мочой	3,23±0,09	3,15±0,06	3,01±0,03	3,09±0,04
с молоком	29,28±0,93	31,98±0,77	33,50±0,64*	33,13±0,68*
Баланс	8,92±0,35	10,49±0,41	11,17±0,31*	10,97±0,36*
Использовано на молоко от принятого, %	22,07±0,58	24,06±0,39	25,18±0,42*	24,89±0,38*
Использовано всего от принятого, %	28,79±0,37	31,95±0,31**	33,57±0,28**	33,13±0,29**

В настоящих исследованиях был изучен обмен фосфора в организме подопытных коров. При этом по использованию фосфора коровами подопытных групп наблюдалась аналогичная закономерность (таблица 4).

Таблица 4– Баланс фосфора у подопытных коров, г/гол ( $M \pm m$ )

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Принято с кормом	89,6±0,32	86,21±0,23**	84,61±0,19***	82,82±0,25***
Выделено: с калом	64,41±0,41	58,84±0,39**	55,65±0,38***	55,13±0,40***
с мочой	1,15±0,11	1,09±0,09	1,06±0,07	1,08±0,07
с молоком	22,31±0,34	23,92±0,28*	25,38±0,27**	24,66±0,29*
Баланс	1,73±0,24	2,36±0,19	2,52±0,21	1,95±0,18
Использовано на молоко от принятого, %	24,90±0,38	27,75±0,51*	30,00±0,35**	29,78±0,42**
Использовано всего от принятого, %	26,83±0,41	30,48±0,32**	32,97±0,35**	32,13±0,33**

При расчете баланса и использования фосфора подопытными коровами было выявлено, что животные опытных групп наиболее полно использовали фосфор, принятый с кормом. Использовано фосфора на молоко в контрольной группе от принятого было на уровне 24,90 %, что ниже по сравнению с 1 опытной группой на 2,85 %, со 2 опытной – на 5,10 %, с 3 опытной – на 4,88%.

Следовательно, введение в состав рациона дойных коров зерна сорго и зерна нута волгоградской селекции частично или полностью взамен зерна пшеницы и подсолнечного жмыха повышает эффективность использования кальция и фосфора кормов в организме животных.

### 3.3 Показатели ферментации в рубце подопытных коров

Анализ рубцового содержимого подопытных коров показал, что показатель рН рубцовой жидкости находился на оптимальном уровне. Такая реакция рубцовой жидкости обеспечивала нормальное развитие микрофлоры в рубце (таблица 5).

Проведенные исследования показывают, что общее количество микроорганизмов в 1 мл содержимого рубца у коров контрольной группы составило 9,48 млрд, в 1 опытной группе этот показатель был больше на 6,76%, во 2 опытной – на 8,76 %, в 3 опытной – на 8,02 %. Количество инфузорий было больше в опытных группах по сравнению с контролем, соответственно на 2,92 %, 4,88 % и 3,72 %, что обеспечивает лучшее течение ферментативных процессов.

Таблица 5 – Показатели рубцовой ферментации у коров (M±m)

Показатель	Группа			
	Контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
pH	6,73±0,12	6,82±0,09	6,85±0,10	6,79±0,08
Аммиак, мг/%	7,49±0,13	7,21±0,10	7,15±0,11	7,13±0,09
ЛЖК, ммоль/л	7,87±0,41	8,11±0,34	8,21±0,25	8,19±0,29
Амилаза, мг/%	1,29±0,19	1,38±0,28	1,41±0,31	1,41±0,31
Общее количество микроорганизмов, млрд/мл	9,48±0,29	10,12±0,58	10,31±0,47	10,24±0,64
Число инфузорий, тыс/мл	368,78±22,06	379,55±19,84	386,78±18,42	382,84±19,05
Амилолитическая активность, Е/мл	28,56±2,24	30,94±1,94	32,18±2,08	31,29±1,67
Целлюлозолитическая активность, %	8,87±0,54	9,68±0,47	10,54±0,59	10,07±0,68

Во всех группах концентрация аммиака после кормления была оптимальной, на уровне 7,13-7,49 мг/%. Содержание ЛЖК в рубцовой жидкости коров всех групп соответствовало норме.

Следовательно, условия для усвоения и переваривания питательных веществ рациона в рубце коров опытных групп были оптимальными.

### 3.4 Морфологические и биохимические показатели крови изучаемых коров

В процессе экспериментов было установлено, что изучаемые показатели морфологического состава крови коров находились в пределах физиологической нормы (таблица 6).

Таблица 6 – Морфологические и биохимические показатели крови коров (M±m)

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	5,87±0,31	5,94±0,21	6,12±0,19	6,00±0,20
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	7,93±0,21	7,95±0,19	7,98±0,27	7,94±0,18
Гемоглобин, г/л	101,29±2,74	103,87±2,08	107,62±1,56	105,24±1,27
Общий белок, г/л	74,28±0,37	75,17±0,24	78,21±0,34**	76,54±0,25*
Альбумин, г/л	37,21±0,24	38,75±0,28*	39,43±0,34*	39,03±0,29*
Глобулины, г/л	37,07±0,43	36,42±0,41	38,78±0,48	37,51±0,39
Глюкоза, ммоль/л	3,47±0,09	3,72±0,10	3,87±0,11	3,78±0,08
Кальций, ммоль/л	2,36±0,05	2,48±0,07	2,52±0,06	2,51±0,08
Фосфор, ммоль/л	1,57±0,08	1,60±0,09	1,63±0,07	1,59±0,10

Таким образом, скармливание коровам в составе рационов зерна сорго сорта Камышинское 75 и нута сорта Приво-1 частично или полностью взамен зерна пшеницы и подсолнечного жмыха не оказало отрицательного влияния на состояние здоровья и способствовало оптимизации обмена веществ в их организме.

### 3.5 Молочная продуктивность коров

Одним из факторов, позволяющих оценить сбалансированность и полноценность кормления коров за опытный период, а также продуктивное действие кормов, является молочная продуктивность (таблица 7).

Таблица 7 – Молочная продуктивность за главный период опыта ( $M \pm m$ )

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Удой за главный период опыта, кг	3954,5±95,3	4170,1±89,4	4252,6±87,1	4197,1±88,5
Удой в пересчете на базисную жирность, кг	4624,6±129,7	4923,0±148,5	5055,9±144,9	4966,6±138,2
Среднесуточный удой, кг	26,4±1,78	27,8±1,85	28,4±1,67	28,0±1,92
Массовая доля жира, %	4,21±0,11	4,25±0,13	4,28±0,08	4,26±0,09
Содержание молочного жира, кг	166,48±6,21	177,23±5,48	182,01±6,11	178,79±5,88
Массовая доля белка, %	3,28±0,08	3,31±0,08	3,35±0,06	3,32±0,05
Содержание молочного белка, кг	129,71±4,89	138,03±5,22	142,46±4,65	139,34±4,94
Сухое вещество, %	12,82±0,19	12,92±0,21	13,04±0,15	12,96±0,22
СОМО, %	8,61±0,09	8,67±0,08	8,76±0,06	8,70±0,07
Лактоза, %	4,61±0,10	4,63±0,09	4,66±0,10	4,64±0,08
Зола, %	0,72±0,01	0,73±0,01	0,75±0,01	0,74±0,01
Кальций, %	0,126±0,001	0,130±0,002	0,132±0,001*	0,133±0,001*
Фосфор, %	0,096±0,001	0,097±0,002	0,100±0,001	0,099±0,001
Плотность, А°	29,2±0,32	29,4±0,41	29,5±0,39	29,4±0,43
Кислотность, °Т	17,0±0,05	17,2±0,06	17,1±0,07	17,1±0,05

В течение опыта учитывали среднесуточный удой и качественные показатели молока. Среднесуточный удой коров контрольной группы составил 26,4 кг, в 1 опытной он был больше на 5,3 %, во 2 – на 7,57 %, в 3 – на 6,06 %.

За главный период опыта в опытных группах произошло повышение удоя. Так, в 1 опытной группе, где зерно пшеницы и подсолнечный жмых на 50 % заменялись зерном сорго и нута соответственно, повышение удоя за главный период опыта составило 5,46 %, во 2 опытной, где традиционно используемые корма заменялись на 75 % зерном сорго и нута, – на 7,54 %, в 3 опытной, где произошла полная замена зерна пшеницы и подсолнечного жмыха на зерно сорго и нута – на 6,14 %.

Одновременно с повышением молочной продуктивности улучшились качественные показатели молока. По содержанию жира в молоке (достаточно генетически устойчивому признаку) достоверных изменений у подопытных животных не отмечалось, этот показатель в молоке коров контрольной группы находился на уровне 4,21 %, что ниже по сравнению с опытными группами, где в составе рационов использовали зерно сорго и нута частично или полностью взамен соответственно зерна пшеницы и подсолнечного

жмыха на 0,04 % в 1 опытной группе, на 0,07 % во 2 опытной группе и 0,05 % в 3 опытной группе.

Опытные группы имели лучшие показатели содержания белка в молоке. Содержание белка в молоке подопытных коров существенно не отличалось, разница в пользу животных 1, 2 и 3 опытных групп составила 0,03 %, 0,07 % и 0,04 % соответственно.

Использование зерна сорго и нута волгоградской селекции способствовало повышению в молоке количество СОМО, которое в контрольной группе было на уровне 8,61 %, что ниже на 0,69 %, чем в 1 опытной группе, на 1,74 %, чем во 2 опытной и на 1,04 %, чем в 3 опытной группе.

Содержание сухого вещества в молоке коров опытных группах было на 0,78 %, 1,72 % и 1,09 % больше, чем в молоке аналогов контрольной группы. Содержание молочного сахара в молоке было выше в 1, 2 и 3 опытных группах на 0,43 %, 1,08 % и 0,65% соответственно.

### 3.6 Экономическая эффективность применения в рационах дойных коров зерна сорго и нута

Экономические показатели определяли с учетом затрат на производство молока и полученной выручки от его реализации (при цене 16 рублей за 1 кг 3,6 %-ной жирности). На основании полученных данных рассчитали экономический эффект от дополнительно полученной прибыли (таблица 8).

Таблица 8– Экономическая эффективность использования сорго и нута в рационах лактирующих коров

Показатель	Группа животных			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Удой за главный период опыта, кг/голову	3954,50	4170,10	4252,60	4197,10
Массовая доля жира, % (в среднем)	4,21	4,25	4,28	4,26
Получено молока в зачетной массе (3,6 %), кг	4624,57	4923,03	5055,87	4966,57
Количество дополнительной продукции от одной коровы, кг	-	298,47	431,30	342,00
В денежном выражении: в расчете на одну корову, руб.	-	4775,47	6900,81	5472,00
Себестоимость 1 кг молока, руб.	12,12	11,73	11,26	11,28
Цена реализации 1 кг молока, руб.	16,00	16,00	16,00	16,00
Выручка от реализации молока, руб.	73993,09	78768,56	80893,90	79465,09
Прибыль от реализации молока, руб.	17943,32	21021,36	23964,82	23442,20
Экономический эффект от дополнительно полученной прибыли, руб.	-	3078,03	6021,49	5498,88
Уровень рентабельности, %	32,01	36,40	42,10	41,84

Применение зерна сорго сорта Камышинское 75 и зерна нута сорта Приво-1 частично или полностью взамен зерна пшеницы и подсолнечного жмыха в рационах коров привело к увеличению общих затрат на производство молока за главный период опыта до 1789,97 руб., однако за

счет повышения молочной продуктивности животных прибыль от реализации молока коров 1 опытной группы была выше на 3078,03 руб., во 2 опытной группе – на 6021,49 руб., в 3 опытной группе – на 5498,88 руб. по сравнению с контролем, что способствовало росту рентабельности производства молока в 1 опытной группе до 36,40 %, во 2 опытной группе – до 42,10 %, в 3 опытной группе – до 41,84 %.

Таким образом, использование в рационах коров зерна сорго и нута волгоградской селекции частично или полностью взамен зерна пшеницы и подсолнечного жмыха позволило получить экономический эффект от их применения в размере 3078,03-6021,49 руб.

Данные производственной апробации и внедрения результатов научно-хозяйственного опыта свидетельствуют о целесообразности использования зерна сорго и зерна нута волгоградской селекции взамен 75 % соответственно зерна пшеницы и подсолнечного жмыха.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. По химическому и аминокислотному составу зерно сорго и зерно нута волгоградской селекции превосходит соответственно зерно пшеницы и подсолнечный жмых.

2. Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов у коров опытных групп были выше по сравнению с контрольной: по сухому веществу – на 1,73 %, 2,37 % и 1,90 %; органическому веществу – на 2,44 %, 3,08 % и 2,75 %; сырому протеину – на 1,82 %, 2,38 % и 2,13 %; сырой клетчатке – на 1,14 %, 1,71 % и 1,37 %; сырому жиру – на 1,14 %, 1,71 % и 1,37 %; БЭВ – на 0,95 %, 1,29 % и 1,14 %. Наилучшие результаты получены при замене зерна пшеницы и подсолнечного жмыха на 75 % зерном сорго и зерном нута соответственно.

Баланс азота у подопытных животных всех групп был положительный. На синтез белков молока коровы опытных групп использовали больше на 1,96%, 3,09 % и 2,51 %; при расчете использования азота от переваренного наблюдалась аналогичная картина.

3. При введении в рацион животных зерна сорго сорта Камышинское 75 и зерна нута сорта Приво-1 частично или полностью взамен зерна пшеницы и подсолнечного жмыха наблюдалось увеличение всех показателей рубцовой жидкости: общее количество микроорганизмов в 1 мл содержимого рубца в 1 опытной группе было больше на 6,76 %, во 2 опытной – на 8,76 %, в 3 опытной – на 8,02 % по сравнению с контрольной; количество инфузорий так же было больше в опытных группах, соответственно на 2,92 %, 4,88 % и 3,72 %; содержание ЛЖК в опытных группах было больше соответственно на 3,05 %, 4,32 % и 4,07 %.

4. Введение в рацион кормления коров зерна сорго сорта Камышинское 75 и зерна нута сорта Приво-1 не оказало отрицательного влияния на состояние здоровья коров, способствовало увеличению в крови

животных опытных групп эритроцитов на 1,20 %, 4,26 % и 2,22 % по сравнению с контролем; гемоглобина – в 1 опытной группе на 2,55 %, во 2 опытной – на 6,25 %, в 3 опытной – на 3,90 %; общего белка в сыворотке крови животных – на 1,20 %, 5,29 % и 3,05 %; глюкозы – на 7,21 %, 11,53% и 8,94 %; кальция – на 5,09 %, на 6,78 % и 6,36 %, фосфора – на 1,87 %, 3,82 % и 1,27 %.

5. Использование зерна сорго и зерна нута волгоградской селекции частично или полностью взамен зерна пшеницы и подсолнечного жмыха в рационах дойных коров айрширской породы положительно повлияло на их молочную продуктивность. Повышение удоя за главный период опыта произошло в опытных группах. В 1 опытной группе, где зерно пшеницы и подсолнечный жмых на 50 % заменялись зерном сорго и нута соответственно, повышение удоя за главный период опыта составило 5,46 %, во 2 опытной, где традиционно используемые корма заменялись на 75 % зерном сорго и нута, – на 7,54 %, в 3 опытной, где произошла полная замена зерна пшеницы и подсолнечного жмыха на зерно сорго и нута, – на 6,14 %. По содержанию жира в молоке достоверных изменений у подопытных животных не отмечалось. Содержание белка в молоке подопытных коров существенно не отличалось, разница в пользу животных 1, 2 и 3 опытных групп составила 0,03 %, 0,07 % и 0,04 % соответственно.

6. Прибыль от реализации молока коров 1 опытной группы была выше на 3078,03 руб., во 2 опытной группе – на 6021,49 руб., в 3 опытной группе – на 5498,88 руб. по сравнению с контролем, что способствовало росту рентабельности производства молока в 1 опытной группе до 36,40 %, во 2 опытной группе – до 42,10 %, в 3 опытной группе – до 41,84 %. Использование в рационах коров зерна сорго сорта Камышинское 75 и зерна нута сорта Приво-1 позволило получить экономический эффект от их применения в размере 3078,03-6021,49 руб.

7. Результаты производственной проверки подтвердили данные научно-хозяйственного опыта.

### **ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ**

Для повышения молочной продуктивности, улучшения качественных показателей молока коров и повышения рентабельности производства рекомендуем включать в рацион лактирующих коров зерно сорго сорта Камышинское 75 и зерно нута сорта Приво-1 на 75 % взамен зерна пшеницы и подсолнечного жмыха.

#### **Список работ, опубликованных по теме диссертации**

##### **Статьи в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ**

1. Акмалиев, Т.А. Переваримость питательных веществ при использовании зерна сорго и зерна нута в составе рационов коров айрширской породы / С.И. Николаев, В.В. Шкаленко, С.В. Чехранова, Т.А. Акмалиев, Л.В. Андреев // Научный журнал КубГАУ. – 2015. – № 111(07).



2. Акмалиев, Т.А. Премиксы на основе рыжикового жмыха в кормлении крупного рогатого скота [Текст] / Николаев С.И., Волколупов Г.В., Чехранова С.В., Акмалиев Т.А.// Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее образование. – 2015. – № 3 (39). – С. 121-127.

3. Акмалиев, Т.А. Влияние скармливания премиксов на физиологические показатели коров [Текст] / Николаев С.И., Волколупов Г.В., Чехранова С.В., Акмалиев Т.А.// Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее образование. – 2015. – № 3 (39). – С. 137-141.

4. Акмалиев, Т.А. Продуктивность коров черно-пестрой породы, обмен и использование азота при скармливании премиксов / Чехранова С.В., Брюшно О.Ю., Медведева Т.В., Акмалиев Т.А.// Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – Т.34. – № 2. – С. 134-139.

5. Акмалиев, Т.А. Влияние премиксов на молочную продуктивность коров / С.В. Чехранова, Т.А. Акмалиев, Л.Ф. Ермолова, О.Ю. Агапова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – Т.29. – № 1. – С. 131-135.

УДК 636.237.21.084.523

Акмалиев Тимур Алексеевич

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ  
ЗЕРНА СОРГО И НУТА В КОРМЛЕНИИ ДОЙНЫХ КОРОВ**

06.02.08 – кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных  
животных и технология кормов

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

---

Подписано в печать «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.  
Формат 60x84/16. Усл. печ. л. 1,3. Уч.-изд. л. 1,0.  
Тираж 100 экз. Заказ №.

ИПК ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ «Нива».  
400002, Волгоград, пр. Университетский, 26