

На правах рукописи



ГИЛЕВ КОНСТАНТИН ВИКТОРОВИЧ

**ПЕРЕВАРИМОСТЬ И ОБМЕН ВЕЩЕСТВ У СОБАК ПРИ
ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЦИОНОВ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ ЭНЕРГИИ**

06.02.08 Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и
технология кормов

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Оренбург - 2020

Работа выполнена на кафедре животноводства ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова»

Научный руководитель: кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
Почетный работник ВПО РФ

Ситников Владимир Алексеевич

Официальные оппоненты: Чабаяев Магомед Газиевич

доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
ФГБНУ «Федеральный научный центр животноводства-ВИЖ имени академика Л.Н. Эрнста», отдел кормления сельскохозяйственных животных, главный научный сотрудник

Торжков Николай Иванович

доктор сельскохозяйственных наук, профессор
ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», кафедра зоотехнии и биологии, профессор. Почетный работник ВПО РФ

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

Защита диссертации состоится «27» марта 2020 г. в 15⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 006.040.01 при ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук» по адресу: Россия, 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, д. 29; телефон: +7 (3532) 434641.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук» и на сайте <http://www.fncbst.ru>, с авторефератом на сайтах <http://www.fncbst.ru> и <http://vak.minobrnauki.gov.ru>

Автореферат разослан
Ученый секретарь
диссертационного совета



Завьялов
Олег Александрович

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Служебные собаки многие тысячелетия служат во благо человека. Они широко применяются для караульной, сторожевой, патрульно-постовой, розыскной, патрульно-розыскной службы и специальной службы по поиску и обнаружению наркотических и взрывчатых веществ (Э.В. Бесланев и др., 2001).

Полноценное кормление, уход и содержание служебной собаки являются основным фактором ее хорошей работоспособности (С.Н. Хохрин, 2006).

Кормление на городках для содержания служебных собак организуется рационами на основе приготавливаемого корма и готовыми сухими кормами. Кормление собак на основе приготавливаемого корма более отвечает физиологии пищеварения и эволюционно связано с проживанием животных около человека. Но использование рационов на основе приготавливаемых кормов создает определенные проблемы для питомников: поддержание постоянства состава ингредиентов, наличие складского помещения, холодильной базы, котлов, дополнительные затраты на температурную обработку продуктов. В связи с большой сложностью соблюдения технологического процесса приготовления увеличивается возможность неправильного состава компонентов питательных веществ в приготовленном корме с отклонением от норм. Поэтому из-за низкого качества продуктов, выдаваемых для варки приготавливаемого корма и необходимости увеличения штата, всё больше кинологических подразделений силовых структур и частных питомников переходят на кормление полнорационными сухими сбалансированными кормами (В.И. Бурков и др., 2002).

В настоящее время недостаточно изучено влияние кормления сухими кормами супер-премиум класса на рабочие качества служебных собак и их физиологическое состояние в условиях городков для содержания служебных собак на Западном Урале. Поэтому решение вопроса, связанного с оптимальным способом кормления при максимальной экономической эффективности, с сохранением физиологического состояния и функциональной активности служебных собак, является актуальным.

Степень научной разработки темы исследований. Исследованиями В.В. Горшкова (2015), В.Д. Беляева и др., (2015) выявлена высокая эффективность использования приготавливаемого корма собаками, при этом улучшаются физиологические показатели, воспроизводительные качества животных. В то же время исследованиями Т.В. Качалковой (2005),

Л.Я. Макаренко и др., (2014), Х.Г. Ишмуратова и др., (2015), Т.А. Романцевой и др., (2015) установлено преимущество сухих полнорационных кормов как с физиологической, так и с экономической стороны. Такие противоречивые результаты объясняются различными рецептами готовых сухих кормов и составом приготавливаемого корма. Причем производители полнорационных сбалансированных сухих кормов постоянно расширяют линейку своей продукции, меняют составы уже известных кормов, в каких-то случаях повышая их качество, а в каких-то – понижая. В связи с этим затрудняется выбор типа кормления и конкретного корма (А.Н. Маслюк и др., 2017).

При этом казенные учреждения, какими являются силовые ведомства, при приобретении продуктов для кормления собак, обязаны руководствоваться Федеральным законом №44, (2013) сокращая до минимума затраты бюджетных средств на их приобретение. Это вызывает необходимость поиска и применения готовых сухих, сбалансированных кормов, наиболее удовлетворяющих потребности служебных собак в питательных веществах при экономном расходовании бюджетных средств.

Диссертационная работа выполнена в соответствии с «Поручением за №9-18826 от 11.06.2013 года» Управления охраны и конвоирования ФСИН России и планом научных исследований «Организация биологически полноценного кормления сельскохозяйственных животных и птицы», № госрегистрации АААА – А17 – 117020110085 – 0 кафедры животноводства ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ.

Цель и задачи исследования. Целью исследований явилось изучение влияния уровня энергии в рационах, основанных на готовых сухих кормах супер-премиум класса, на рабочие качества и физиологическое состояние служебных собак для последующей замены приготавливаемого корма.

Для достижения данной цели решались следующие задачи:

- провести анализ питательности кормов и рационов;
- изучить влияние уровня энергии в рационах на переваримость питательных и использование минеральных веществ служебными собаками;
- определить воздействие энергии в рационах на клинические показатели и рабочие качества собак;
- установить влияние уровня энергии на гематологические показатели;
- оценить функциональное состояние собак по изменениям живой массы;
- рассчитать экономическую эффективность используемых рационов.

Научная новизна. Впервые на Западном Урале в условиях городка для содержания служебных собак при отрицательных температурах проведено

сравнительное изучение скармливания высокоэнергетических готовых сухих кормов супер-премиум класса “4000” и “4300” на фоне приготавливаемого корма. Выявлено их влияние на состояние шерстного покрова, рабочие качества и физиологическое состояние животных. Установлено влияние уровня энергии рационов и протеиновой обеспеченности на переваримость питательных и использование минеральных веществ собаками; проанализированы обмен азота, энергии, кальция и фосфора; клинические показатели и рабочие качества; морфологический и биохимический состав крови; динамика живой массы. Определена экономическая эффективность используемых кормов и рационов.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая значимость заключается в подтверждении постулата, что в кормлении собак более существенную роль играет не уровень энергии, а содержание протеина и соотношение элементов питания.

Практическая значимость состоит в экспериментальном обосновании и доказании применения готового сухого корма “4000” российского производства для замены приготавливаемого.

Полученные результаты показали, что рацион на корме “4000” с меньшей энергетической питательностью, но с большей протеиновой обеспеченностью, в условиях вольерного содержания собак соответствовал физиологии пищеварения, выразившейся повышенными коэффициентами переваримости питательных и усвояемости минеральных веществ, улучшенным шерстным покровом, хорошей работоспособностью, положительной динамикой живой массы.

Использование корма “4000” в сравнении с высокоэнергетическим кормом “4300” позволило сэкономить 18,00 руб., на 1 кормо/день, при рентабельности 13,64 %.

Методология и методы исследования. Методология проведенных исследований основывается на научных положениях, изложенных в работах отечественных и зарубежных исследователей по кормлению собак. В период проведения экспериментов использованы зоотехнические, физиологические, морфологические, биохимические и статистические методы исследований. Объектом исследований служили служебные собаки породы немецкая овчарка, содержащиеся в условиях вольера на приготавливаемом корме.

Положения, выносимые на защиту:

– корм “4000” с повышенным содержанием протеина отвечает потребностям собак в условиях вольерного содержания;

- высокая переваримость и эффективность использования питательных и минеральных веществ корма “4000” собаками;
- скармливание корма “4000” собакам улучшает клинические показатели и рабочие качества;
- использование сухих кормов супер-премиум класса не оказывает негативного воздействия на гематологические показатели служебных собак;
- корм “4000” способствует лучшему росту животных;
- высокая экономическая эффективность использования корма “4000” и приготавливаемого.

Степень достоверности и апробация результатов. Материалы проведенного опыта обработаны методом вариационной статистики на персональном компьютере по программе STOBR. Основные материалы диссертационного исследования доложены, обсуждены и получили одобрение на Всероссийской науч.-практ. конференции: «Актуальные вопросы кормопроизводства и кормления животных» (Пермь, 2014); Всероссийской науч.-практ. конференции «Молодежная наука 2015: технологии, инновации» (Пермь, 2015); Всероссийской науч.-практ. конференции: «Молодежная наука 2016: технологии, инновации» (Пермь, 2016); Международной научн.-практ. конференции, посвящённой памяти члена-корреспондента РАН В.И. Левахина (Оренбург, 2016); Всероссийской науч.-практ. конференции «Современные аспекты ветеринарии и зоотехнии. Творческое наследие В.К. Бириха» (Пермь, 2018).

Реализация результатов исследований. Полученные результаты исследований внедрены в ФКУ ИК-29, СИЗО №3 ГУФСИН России по Пермскому краю, используются в учебном процессе по специальности зоотехния Пермского института ФСИН России.

Публикации результатов исследований. По теме диссертации опубликовано 9 работ, в том числе 4 – в журналах, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ.

Структура и объём диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, обзора литературы, материала и методики исследований, результатов исследований, их обсуждения, заключения и предложения производству. Диссертация изложена на 138 страницах компьютерного текста, содержит 9 рисунков, 26 таблиц, 10 приложений. Список литературы включает 143 источника, в том числе 29 на иностранных языках.

2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Работа выполнена на кафедре животноводства ФГБОУ ВО «Пермский ГАТУ имени академика Д.Н. Прянишникова», экспериментальные исследования – на базе городка служебных собак ФКУ ИК-29 ГУФСИН России по Пермскому краю, где кормление собак осуществлялось на основе приготовляемого корма в условиях кормокухни городка. Исследования проводились в 2014-2015 гг., по схеме (Рис. 1).

Собак подбирали методом пар-аналогов по 8 голов в группе, с учетом пола (5 сук, 3 кобеля), живой массы, возраста.

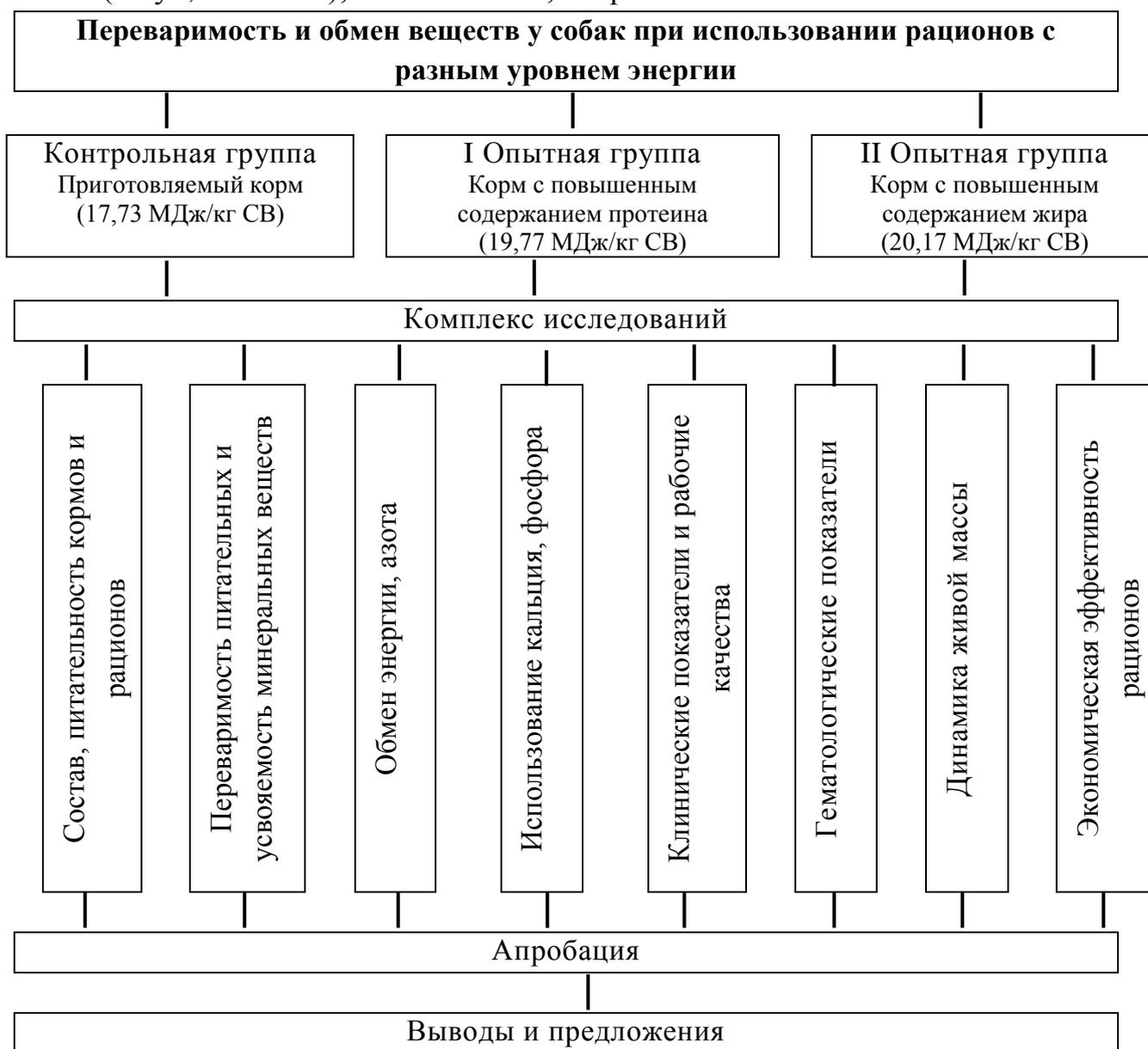


Рис. 1 – Схема исследования

Было сформировано три группы: контрольная группа – собаки, которые содержались на традиционном типе кормления, составленном в

соответствии с нормами кормления, установленными внутренним Приказом (Приказ № 330, 2008) с содержанием энергии 17,73 МДж/кг СВ; I опытная группа – собаки, которым скармливали сухой корм с повышенным содержанием протеина и концентрацией энергии 19,77 МДж/кг СВ “4000” (корм для взрослых собак, имеющих повышенную физическую нагрузку: охота, охрана, дрессировка) - 220 руб./кг (далее “4000”), и II опытная группа – собаки, которым скармливали корм с повышенным содержанием энергии за счет жира 20,17 МДж/кг СВ “4300” (высококалорийный корм для взрослых собак, имеющих кратковременную интенсивную нагрузку, умеренную физическую активность) - 250 руб./кг (далее “4300”)

Перед началом научно-хозяйственного опыта был проведен анализ питательности приготовляемого корма и готовых сухих кормов.

Все животные содержались в условиях вольеров в городке для содержания служебных собак.

Пред завершением научно-хозяйственного опыта был проведен физиологический на 3-х кобелях из каждой группы. Химический анализ образцов кормов, морфо-биохимический анализ крови, проб мочи и кала проводили в сертифицированной лаборатории Государственного бюджетного учреждения ветеринарного контроля «Пермский ветеринарный диагностический центр» по общепринятым методикам П.Т. Лебедева, А.Т. Усович (1976), Е.А. Петухова и др., (1989).

Биохимические показатели крови определяли с использованием набора реагентов ООО «Ольвекс Диагностикум».

Образцы мочи брались в утренние часы при самопроизвольном мочеиспускании. При сборе мочи применялись мочеприёмники в процессе выгула собак, разработанные А.А. Голдыревым и С.М. Шляпниковым (2009).

Сбор кала производили на специальной асфальтированной площадке, оборудованной навесом, непосредственно после выгула. Состояние шерстного покрова каждого животного в группах определялось визуальным осмотром: лоск шерсти, выпадение и депигментация волос, а также наличие перхоти.

Оценка рабочих качеств служебных собак проводилась в три этапа. Первый этап – перед экспериментом, второй этап – по завершении научно-хозяйственного опыта, третий – через месяц после завершения научно-хозяйственного опыта на этом же поголовье - производственная проверка.

Рабочие качества оценивали по следующим приемам специального курса дрессировки служебных собак розыскного профиля с целью обнаружения человека: «поиск человека по запаховому следу» и «обыск объекта».

Показатели оценивались по трехбалльной системе: «ярко выражено», «выражено» и «ограниченно выражено».

Полученные в ходе исследований результаты были подвергнуты обработке методом вариационной статистики по Н.А. Плохинскому (1969), с использованием программы Microsoft Excel на ПК. Рассчитывали среднюю арифметическую, ошибку среднеарифметической и достоверность разности по t-критерию Стьюдента показателей исследуемых групп. Достоверность разницы в таблицах помечалась знаками между контрольной и опытными группами при $P < 0,05$ *, $P < 0,01$ **, $P < 0,001$ ***; между опытными группами ^ при $P < 0,05$; ^^ – $P < 0,01$; ^^ ^ – $P < 0,001$.

Экономическую эффективность использования кормов рассчитывали по стоимости суточного рациона в рублях на одну собаку, по методике ВАСХНИЛ (1984), для расчёта применяли цены 2015 года.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Состав, питательность кормов и рационов

Перед проведением научно-хозяйственного опыта используемые корма были направлены в лабораторию, результаты лабораторного анализа представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Состав и питательность кормов при натуральной влажности, в 100 г

Показатель	Корм		
	приготавливаемый	“4000”	“4300”
Влажность, %	87,35	8,44	5,97
Сухое вещество, г	12,65	91,56	94,03
Энергетическая ценность, МДж/кг СВ	17,73	19,77	20,17
Сырой протеин, г	3,76	30,83	29,10
Сырой жир, г	1,04	15,50	18,57
БЭВ, г	6,96	36,67	36,67
Сырая клетчатка, г	0,37	3,00	2,13
Сырая зола, г	0,52	6,50	7,55
Кальций, г	0,15	1,1	1,25
Фосфор, г	0,13	0,98	1,13
Витамин А, МЕ	72,0	670,0	2310,0
Витамин D, МЕ	5,2	60,0	100,0

Готовые сухие корма соответствовали данным производителя кормов, имея лишь незначительные отклонения. В корме “4300” в сравнении с кормом “4000” содержалось больше жира на 19,81 %, это привело к превышению расчетной обменной энергии в 100 г на 4,81 % при почти идентичном содержании других питательных веществ. Больше содержалось золы, кальция, фосфора, витаминов А и Д.

В научно-хозяйственном опыте контрольные животные остались на приготавливаемом корме, а обе опытные группы в течение десяти дней постепенно переводили на кормление сухими кормами, заменяя приготавливаемый корм на 10 % сухим по массе рациона.

Кормление подопытных животных в дальнейшем осуществлялось из расчета: сухие корма – по 600 г в сутки на 1 голову, приготавливаемый корм - 4500 мл (г), согласно приказу силового ведомства (табл. 2).

В контрольной группе собак, получавших приготавливаемый корм, по обменной энергии рацион не обеспечивал норму на 2,04 %, протеину – на 3,49 %, клетчатке – на 30,83 %, кальцию – на 11,39 %, фосфору – на 8,03 %; по содержанию жира и безазотистым экстрактивным веществам (БЭВ) – в норме, больше нормы витамина А на 8,00 %, витамина Д – на 11,90 %. Содержание зольных элементов – минимальное, что может свидетельствовать о довольно хорошей питательности приготавливаемого корма в данном эксперименте, несмотря на отклонения от норм потребности собак.

В первой опытной группе собак, получавших корм “4000” рацион по обменной энергии превышал норму кормления на 5,44 %, по содержанию протеина – на 5,71 %, жира в 2 раза, витамина А – выше потребности на 33,33 %, витамина Д – на 71,43 %. Но содержание БЭВ в нем было ниже нормы на 43,44 %, клетчатки – на 24,58 %, кальция – на 16,45 %, фосфора – на 10,60 %. В сравнении с рационом на приготавливаемом корме в рационе собак первой опытной группы общая питательность была выше на 7,58 %, содержалось больше протеина на 9,40 %, жира – на 98,93 %, сырой клетчатки – на 9,03 %, витамина А – на 24,07 %, витамина Д – на 53,19 % при общем превышении зольных веществ в 1,5 раза. В то же время в нем содержалось меньше безазотистых экстрактивных веществ – на 42,71 %, кальция – на 5,71 %, фосфора – на 3,38 %.

Рацион с “4300” во второй опытной группе по обменной энергии превышал контрольную группу – на 12,74 %, по содержанию протеина – на 3,25 %, жира в 2,4 раза, витамина А – в 4,2 раза, витамина Д – в 2,5 раза, кальция – на 7,14 %, фосфора – на 11,47 %, золы – на 95,26 %, но меньше сырой

клетчатки – на 22,89 % и БЭВ – на 42,40 %. При этом превышая рацион I опытной группы по обменной энергии – на 4,78 %, жиру – на 19,65 %, витамину А в 3,4 раза, витамину D – на 166,66 % в нем было меньше протеина – на 5,62 %, клетчатки – на 29,28 %.

Таблица 2 - Состав и питательность рационов собак (живая масса 30 кг)

Показатель	Норма (С.Н. Хохрин, 2006)	Корм		
		приготавливаемый	“4000”	“4300”
Влажность, %	-	87,35	8,44	5,97
Суточная дача, г	-	4500	600	600
Сухое вещество, г	-	569,1	549,4	564,2
Энергетическая ценность (расчетная), кДж	10300	10094	10860	11380
Сырой протеин, г	175	169,1	185,0	174,6
Сырой жир, г	45	46,8	93,1	111,4
БЭВ, г	316	313,4	219,6	220,0
Сырая клетчатка, г	24	16,6	18,1	12,8
Зола, г	-	23,2	39,1	45,3
Кальций, г	7,9	7,0	6,6	7,5
Фосфор, г	6,6	6,1	5,9	6,8
Витамин А, МЕ	3000	3240	4020	13680
Витамин D, МЕ	210	235	360	600

Кальций фосфорное соотношение было ближе к норме в рационе у приготавливаемого корма 1,15:1, затем – в рационе на корме “4000” – 1,11:1, и самое низкое в рационе на – “4300” – 1,10:1.

Анализом рационов выявлено, что наиболее отвечал нормативным показателям рацион на корме с “4000”, завышенное содержание жира и витаминов А и D в корме “4300” привело к значительному удорожанию стоимости рациона.

В ходе научно-хозяйственного и балансового опытов поедаемость кормов была полной, что может свидетельствовать о хорошем качестве используемых кормов во всех подопытных группах животных.

3.2 Переваримость и использование питательных веществ рационов

3.2.1 Переваримость питательных веществ

С целью определения переваримости и использования питательных веществ рациона был проведён физиологический опыт перед завершением научно-хозяйственного (табл. 3).

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

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Сухое вещество	71,57±1,00	84,26±0,39***^^^	78,73±0,35***
Органическое вещество	72,77±0,99	87,24±0,40***^^^	82,10±0,29***
Сырой протеин	73,86±0,80	88,51±0,36***^^^	75,02±0,17
Сырой жир	85,98±0,52	97,07±0,72***^^	92,65±0,40***
БЭВ	72,09±1,20	86,00±0,93***	84,99±0,29**
Сырая клетчатка	37,29±1,76	38,48±0,40	37,36±0,40

Примечание: здесь и далее * ^P<0,05; ** ^^ P<0,01; *** ^^ P<0,001.

Собаки первой опытной группы в сравнении с контрольной лучше усваивали сухое вещество на 12,69 % (P<0,001), в том числе лучше переваривали органическое вещество – на 14,47 % (P<0,001), из него сырой протеин на – 14,65 % (P<0,001), сырой жир – на 11,09 % (P<0,001), сырую клетчатку – на 1,19 %, БЭВ – на 13,91 % (P<0,001).

Животные второй опытной группы в сравнении с контрольной лучше усваивали сухое вещество на 7,16 % (P<0,001), лучше переваривали органическое вещество на 9,33 % (P<0,001), в том числе сырой протеин – на 1,16 %, сырой жир – на 6,67 % (P<0,001), сырую клетчатку – на 0,07 %, БЭВ – на 12,90 %.

Выявлена достоверная разница в коэффициентах усвояемости сухого вещества между опытными группами в пользу собак, получавших сухой корм “4000” на 5,53 % (P<0,001), коэффициентах переваримости органического вещества – на 5,14 % (P<0,001), сырого протеина – на 13,49 % (P<0,001), сырого жира – на 4,42 % (P<0,01), сырой клетчатки – на 1,12 %, БЭВ – на 1,01 %.

Таким образом, установлено, что собаки на корме “4000” с меньшей концентрацией энергии, но с большей протеина более эффективно

использовали питательные вещества по сравнению с аналогами на высокоэнергетическом корме “4300”.

3.2.2 Баланс азота и использование энергии рационов

Дополнительным фактором, подтверждающим эффективность кормления, служат баланс азота и использование энергии. Животные принявшие с кормом разное количество протеина с разной энергией, и в силу этого по-разному использовали азот корма (табл. 4).

Наиболее эффективно использовали азот корма собаки первой опытной группы: с высокой достоверностью всех показателей по сравнению с контрольной и со второй опытной группой, получавшей с кормом больше энергии на 4,79 %.

Таблица 4 - Баланс и использование азота (n=3) ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Принято с кормом, г	27,06	29,59	27,93
Выделено с калом, г	7,07±0,21	5,40±0,10***^^	6,97±0,15
Усвоено, г	19,99±0,21	24,19±0,10***^^^	20,96±0,15*
Выделено с мочой, г	19,02±0,20	20,63±0,23*	19,88±0,33
Баланс, г +/-	0,97±0,04	3,56±0,46***^^^	1,08±0,07*
Использовано, %:			
от принятого	3,58±0,46	12,03±0,37***^^^	3,87±0,26
от усвоенного	4,85±0,23	14,72±0,13***^^^	5,15±0,10

Животные первой опытной группы, в связи с высокой переваримостью протеина, выделили азота с калом меньше в сравнении с контрольной на 30,92 % (P<0,001), а в сравнении со второй опытной группой – на 29,07 % (P<0,01).

Коэффициент усвояемости азота в первой опытной группе достоверно превышал соответствующий показатель контрольной группы на 14,65 % (P<0,001) и второй опытной группы – на 13,49 % (P<0,001).

Баланс азота во всех группах был положительный, но с превышением отложения в первой опытной группе в 4 раза в сравнении с контрольной (P<0,001), и в 3,1 раза – со второй опытной группой (P<0,001).

Собаки контрольной группы, получавшие в рационе приготовляемый корм с низким содержанием энергии и животные, которым давали корм «4300»

с высоким содержанием энергии, почти одинаково использовали азот от усвоенного с разницей в 0,30 %.

Использование энергии подопытными группами собак представлено в таблице 5.

Таблица 5 - Баланс и использование энергии рационов собаками, кДж ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Принято с кормом	11714,3	12301,1	12694,8
Усвоено	9340,9±72,78	10949,4±28,81***^^^	10605,9±27,04***
Выделено с мочой	2187,4±23,06	2302,5±22,32**^	2285,3±11,25
Баланс, кДж	7153,5±95,29	8646,9±17,06***^^	8320,6±36,89***
Использовано, %:			
от принятой	61,06±0,81	70,29±0,14***	65,34±0,29**
от усвоенной	76,58±0,51	78,97±0,18**	78,45±0,32*

Собаки контрольной группы на приготовляемом корме получили в рационе меньше валовой энергии в сравнении с первой опытной на 5,00 % и со второй опытной группой – на 8,36 %, при этом содержание энергии в рационе второй опытной группы превышало первую на 3,2 %.

Больше всех энергии потеряла с калом контрольная группа, превышая по этому значению вторую опытную на 13,65 % (P<0,05) и первую опытную группу – на 75,65 % (P<0,001), при этом потери второй опытной в сравнении с первой группой были выше на 54,55 % (P<0,001).

3.2.3 Обмен кальция, фосфора

В таблице 6 представлено использование и балансы кальция, фосфора.

Первая опытная группа, получавшая меньшее количество в корме кальция, использовала его более эффективно по сравнению с контрольной на 6,66 % (P<0,001) и второй опытной группой – на 4,45 % (P<0,001), что можно объяснить не высоким уровнем энергии рациона, а оптимальным соотношением питательных веществ по сравнению с другими группами.

Баланс кальция во всех группах положительный.

Собаки первой опытной группы, получавшие в рационе меньшее количество фосфора, выделили его меньше и в кале на 10 % (P<0,05) в сравнении с контрольной группой, и на 24,85 % (P<0,01) в сравнении со второй опытной группой, и таким образом использовали его более эффективно по

сравнению с контрольной на 4,09 % ($P < 0,001$), и II опытной группой – на 8,36 % ($P < 0,001$). Это можно также объяснить оптимальным соотношением питательных веществ в их рационе по сравнению с другими группами.

Таблица 6 – Использование и балансы кальция, фосфора, г ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Кальций			
Принято с кормом	7,00	6,60	7,50
Выделено с калом	3,74±0,07	3,26±0,03***	4,01±0,11*^^^
Выделено с мочой	2,66±0,03	2,33±0,05**	2,68±0,02^^
Баланс, +/-	0,60±0,05	1,01±0,02***	0,81±0,11
Использовано, %:			
от принятого	8,54±0,70	15,30±0,32***^	10,85±1,54
от усвоенного	23,19±0,11	32,33±0,08***^^^	24,24±0,13
Фосфор			
Принято с кормом	6,10	5,90	6,80
Выделено с калом	3,63±0,11	3,30±0,02*	4,12±0,13**^^
Выделено с мочой	1,83±0,05	1,82±0,02	2,10±0,04***^^
Баланс, +/-	+0,64±0,06	+0,78±0,01	+0,58±0,10
Использовано, %:			
от принятого	10,34±1,06	13,16±0,21*^	8,50±1,46
от усвоенного	25,91±0,13	30,00±0,04***^^^	21,64±0,15

Баланс фосфора во всех группах был положительный.

Наблюдаемая разница по усвоению фосфора между собаками контрольной и II опытной группами не достоверна.

3.3 Клинические показатели и рабочие качества собак

Клиническими исследованиями температуры тела служебных собак установлено, что у всех подопытных собак она находилась в пределах 38,1-38,8 °С, что говорит о хорошем состоянии здоровья.

Анализом измерений пульса подопытных животных в покое и при нагрузке в ходе научно-хозяйственного опыта установлено, что он в покое у всех собак находился на одинаковом уровне 98,5 – 98,8 уд/мин, но при работе повышался в контрольной группе животных на 32,96 %, в первой опытной – на

30,96 % (-2,00 % к контрольной, -0,82 % к II-й), во второй опытной группе – на 31,78 %. Это характеризует большую выносливость и хорошее физиологическое состояние собак первой опытной группы.

Хорошо сформированный шерстный покров собак, на образование которого влияет кормление, позволяет хорошо переносить воздействие неблагоприятных условий внешней среды и при этом уменьшить теплоотдачу через кожу, поэтому на всем поголовье производили оценку шерсти в баллах.

У собак первой опытной группы на рационе с «4000» в сравнении с контрольной группой и второй опытной по состоянию шерсти произошло улучшение показателей «яркость окраса» на 23,53 %, «лоск» – на 20,00 %, «прилегание волос» – на 4,76 %, «перхоть» – на 11,11 %, «выпадение волос» – на 31,25 %, «сальность» – на 15,79 %.

Работоспособность служебных собак – главный критерий, по которому оценивают их в питомниках и городках для содержания служебных собак (табл. 7).

Таблица 7 - Оценка рабочих качеств собак в баллах, $n=8 (\bar{X} \pm S\bar{x})$

Период	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
«заинтересованность в поиске» по запаховому следу			
В начале опыта	1,88±0,06	1,87±0,04	1,89±0,05
По окончании опыта	1,92±0,09	1,94±0,07	1,93±0,04
«активность поиска»			
В начале опыта	1,99±0,05	1,97±0,10	1,96±0,11
По окончании опыта	2,19±0,08	2,27±0,05	2,17±0,09
«заинтересованность в поиске» объекта			
В начале опыта	2,09±0,09	2,07±0,06	2,10±0,08
По окончании опыта	2,17±0,17	2,23±0,09	2,19±0,06
«активность поиска»			
В начале опыта	2,34±0,05	2,37±0,12	2,35±0,08
По окончании опыта	2,39±0,06	2,45±0,09	2,41±0,11

Оценкой рабочих качеств «поиск человека по запаховому следу» установлено повышение активности поиска собаками первой опытной группы на корме “4000” в сравнении с контрольной на 3,65 %, и второй опытной группой на 4,61 %; при этом сократилось время на проработку запахового следа соответственно на 0,45 % и 0,18 %.

В начале эксперимента показатель «заинтересованность в поиске» объекта у подопытных собак находился на одинаковом уровне 2,07 – 2,10 балла. По окончании эксперимента во всех группах наметилась динамика на улучшение данного показателя, в контрольной группе – на 3,83 %, в первой опытной группе – на 7,73 % (+3,9 % к контрольной, +3,45 % к II), во II опытной – на 4,28 %.

Наибольшую динамику в «активности поиска» выявили у собак первой опытной группы, повышение составило 3,37 %, во второй опытной группе – 2,55 % и контрольной группе – 2,14 %.

3.4 Морфо-биохимические показатели крови

Анализом морфологического и биохимического состава крови собак на начало научно-хозяйственного опыта было установлено, что содержание гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов, соотношение клеток белой крови, и других показателей у животных контрольной и опытных групп находилось в пределах нормативных значений, так как всем ранее скармливали один и тот же приготавливаемый корм.

По окончании научно-хозяйственного опыта выявлены незначительные изменения морфологического состава в первой опытной группе в сравнении с контрольной группой, повысился гемоглобин на 15,08 %, увеличилось количество эритроцитов – на 19,73 % ($P < 0,001$), эозинофилов – на 1,36 %, сегментноядерных нейтрофилов – на 5,62 %, но уменьшилось количество лейкоцитов на 10,85 %, палочкоядерных нейтрофилов – на 2,30 %, лимфоцитов – на 5,75 %, моноцитов – на 1,28 %, снижение СОЭ на 45,39 %.

Во второй опытной группе в сравнении с контрольной установлено повышение гемоглобина на 15,60 %, эритроцитов – на 19,88 % ($P < 0,001$), сегментноядерных нейтрофилов – на 6,37 %, но произошло снижение лейкоцитов на 16,47 %, палочкоядерных нейтрофилов – на 1,70 %, лимфоцитов – на 5,25 %, моноцитов – на 1,16 %, снижение СОЭ на 36,41 %.

По окончании опыта наиболее соответствовал нормативным показателям биохимический состав крови собак первой опытной группы (табл. 8).

Установлена достоверная разница между первой опытной группой и контрольной по содержанию общего белка в сыворотке крови на 8,68 % ($P < 0,05$), фермента АСАТ – на 134,85 % ($P < 0,05$).

При этом, если в первой опытной группе животных в ходе научно-хозяйственного опыта содержание общего белка в крови повысилось на 4,55 %,

то в контрольной и второй опытной группе произошло снижение на 2,20 % и 0,63 %, соответственно.

В крови собак первой опытной группы содержание креатинина достоверно превышало показатель второй опытной на 20,23 % ($P < 0,05$), контрольной – на 19,65 %.

Таблица 8 - Биохимический состав крови, (n-8) ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Общий белок, г/л	62,07±0,22	67,46±1,73*	65,75±1,47
Альбумин, %	48,42±3,17	51,21±0,72	52,80±2,60
α-глобулин, %	24,57±4,41	20,87±1,45	20,14±2,66
β-глобулин, %	15,84±1,87	10,68±1,40	10,49±2,80
γ-глобулин, %	10,06±0,66	13,52±2,45	13,70±2,23
Глюкоза, ммоль/л	3,16±0,07	3,37±0,26	3,13±0,28
Кальций, ммоль/л	2,63±0,21	2,81±0,10	2,73±0,11
Фосфор, ммоль/л	1,44±0,07	1,46±0,16	1,43±0,29
АСТ, Ед/л	18,68±2,05	43,87±7,66*	28,01±6,48
АЛТ, Ед /л	11,13±1,52	17,48±2,63	15,41±3,09
Амилаза, U/L	312,7±3,02	320,8±34,25	369,9±31,57
Холестерин, ммоль/л	4,90±0,31	5,96±0,56	5,75±0,44
Креатинин, мкмоль/л	112,7±5,82	135,5±7,29^	113,2±4,82

Достоверность разницы по другим показателям биохимического состава между опытными животными, несмотря на высокий уровень показателей в первой опытной группе, не выявлена в связи со значительной величиной ошибки показателя среднего значения внутри групп, что можно объяснить половыми особенностями собак, так как во всех группах было по 3 кобеля и 5 сук.

Повышенное содержание протеина в корме “4000”, а затем и в рационе привело к увеличению его содержания в сыворотке крови животных, что согласуется со среднесуточным приростом живой массы собак в 23 г в сравнении с другими группами.

3.5 Динамика живой массы

Рост подопытных животных контролировали в ходе научно-хозяйственного опыта путём ежемесячных взвешиваний, сводные результаты приведены в таблице 9.

Таблица 9 - Динамика живой массы ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Группа	n	Живая масса, кг		Прирост массы, кг	Среднесуточный прирост, г
		на начало опыта	по окончании		
Контрольная	8	32,30±0,68	32,95±0,81	0,6±0,24	7,1±0,51
I Опытная	8	30,63±1,38	32,70±1,39	2,0±0,23***^	23,0±1,57***^^^
II Опытная	8	30,39±1,14	31,13±1,32	0,7±0,46	8,2±1,25

Наибольший прирост живой массы получен в I опытной группе собак на корме “4000”, который превысил показатель контрольной в три раза (на 1,43 кг, $P < 0,01$) и II-й опытной – “4300” тоже в три раза (на 1,33 кг, $P < 0,05$).

Среднесуточный прирост животных в научно-хозяйственном опыте по I опытной группе составил 23 г, что в сравнении с контрольной больше на 15,9 г (или в 3 раза, $P < 0,001$), и II-й опытной – на 14,8 г (в 2,8 раза, $P < 0,001$).

3.6 Экономическая эффективность исследований

Расчетом стоимости суточных рационов установлено, что в I опытной группе он составил (220 руб./кг * 0,6 кг) = 132 руб.; во II – 250 руб./кг * 0,6 кг = 150 руб.; контрольной – 128 руб.

Из произведенных расчетов следует, что использование в составе суточного рациона собак корма “4000” в сравнении с кормом “4300” позволило сэкономить 18,00 руб., (13,64 %) в расчете на кормо/день. В ходе научно-хозяйственного опыта по первой опытной группе получили 12960,0 руб., экономии, обеспечив при этом хорошее развитие и повышенную работоспособность собак.

Что касается приготовляемого корма, то в сравнении с “4000” получилось 4 руб., экономии на кормо/день, это в целом по городку для содержания служебных собак тоже даёт значительную экономию бюджетных средств на организацию кормления.

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В суточных дачах готовых кормов, установленных приказом силового ведомства, всем нормируемым показателям в большей степени соответствовал корм “4000”, в котором содержалось больше протеина – на 5,62 %, клетчатки – на 29,28 %, но жира меньше – на 19,65 %, и в целом энергии – на 4,78 %, по сравнению с кормом “4300”. Рацион контрольной группы на приготовляемом корме был менее питательный по содержанию протеина и энергии, и по этим показателям уступал опытным группам.

2. В балансовом опыте наилучшие показатели переваримости питательных веществ собаками были получены в I опытной группе, где использовался корм “4000”, они лучше переваривали в сравнении с контрольной группой сырой протеин на 14,65 % ($P < 0,001$), сырой жир – на 11,09 % ($P < 0,001$), сырую клетчатку – на 1,19 %, БЭВ – на 13,91 % ($P < 0,001$), органическое вещество – на 14,47 % ($P < 0,001$) и в целом сухое вещество – на 12,69 % ($P < 0,001$); в сравнении с животными на корме “4300”, соответственно, превышали коэффициенты переваримости сырого протеина на 13,49 % ($P < 0,001$), сырого жира – на 4,42 % ($P < 0,01$), сырой клетчатки – на 1,12 %, БЭВ – на 1,01 %, органического вещества на 5,14 % ($P < 0,001$), и в целом сухого вещества – на 5,53 % ($P < 0,001$).

Собаки I опытной группы, в связи с оптимальным соотношением питательных веществ в корме “4000”, получая меньшее количество кальция и фосфора, использовали их более эффективно по сравнению с контрольной группой на 4,09 % ($P < 0,001$) и - на 6,66 % ($P < 0,001$), а в сравнении со второй - на 4,45 % ($P < 0,001$), 8,36 % ($P < 0,001$) соответственно.

3. Скармливание различных рационов с различной энергетической ценностью не повлияло существенно на температуру тела и частоту пульса подопытных групп собак в состоянии покоя, но выявлено, что после нагрузок более учащенное сердцебиение наблюдалось у животных контрольной группы, во II опытной ниже на 0,82 % и в I опытной – на 2,00 %.

У собак I опытной группы на рационе с “4000” в сравнении с контрольной группой и II опытной улучшились показатели, характеризующие шерстный покров: «яркость окраса» – на 23,53 %, «лоск» – на 20,00 %, «прилегание волос» – на 4,76 %, «перхоть» – на 11,11 %, «выпадение волос» – на 31,25 %, «сальность» – на 15,79 %, это позволяет животным хорошо переносить понижение температуры внешней среды.

При выполнении служебными собаками приёма «поиск человека по запаховому следу» установлено повышение активности поиска у животных I опытной группы на корме “4000”, в сравнении с контрольной на 3,65 %, и II опытной группой – на 4,61 %; при одновременном сокращении времени на «проработку запахового следа», соответственно на 0,45 % и 0,18 %. По приёму «обыск местности» собаки I опытной группы показали повышенную заинтересованность в поиске на 3,90 % в сравнении с контрольной и на 3,45 % – со II-й.

4. В крови собак опытных групп в сравнении с контрольными животными: повысился гемоглобин в I опытной на 15,08 %, во II - на 15,60; соответственно увеличилось количество эритроцитов на 19,73 % ($P < 0,001$), и на 19,88 % ($P < 0,001$), но уменьшилось количество лейкоцитов на 10,85 %, и - на 16,47; снижение СОЭ на 45,39 % и 36,41 %, соответственно, что сообщает о некотором улучшении морфологического состава крови собак опытных групп.

Биохимический состав крови собак I опытной группы наиболее соответствовал нормативным показателям здоровых животных, установлена достоверная разница между I опытной группой и контрольной по содержанию общего белка на 8,68 % ($P < 0,05$), фермента АСТ – на 134,85 % ($P < 0,05$); содержание креатинина достоверно превышало показатель II опытной – на 20,23 % ($P < 0,05$) и контрольной – на 19,65 %.

5. Наибольший среднесуточный прирост получен по I опытной группе собак на корме “4000”, что превышало показатель контрольной группы на 15,9 г (или в 3 раза, $P < 0,001$) и II опытной группы на корме “4300” – на 14,8 г (в 2,8 раза, $P < 0,001$).

6. Суточный рацион животных на приготавливаемом корме в сравнении с рационом на корме “4000” получился дешевле на 4,00 руб., а с кормом “4300” - на 22,00 руб.

В I опытной группе собак в сравнении со II опытной установлена экономия 18 руб., на 1 кормо/день, что за 90 дней наблюдения составило 12960 руб.

5. Предложения производству

Основываясь на выводах эксперимента, проведенного в зимний период, рекомендуется использовать готовый сухой полнорационный корм “4000” (корм для взрослых собак, имеющих повышенную физическую нагрузку: охота, охрана, дрессировка) в количестве 600 г для замены приготавливаемого корма в

условиях городков для содержания служебных собак и при работе в полевых условиях, что улучшит состояние шерстного покрова животных на 4,76-31,25 %, повысит их работоспособность по выполнению служебных функций на 3,44-3,90 %.

6. Перспективы дальнейшей разработки темы

Учитывая положительные результаты использования приготавливаемого корма, необходимо продолжить дальнейшие исследования с целью его балансирования по протеину, клетчатке и набору минеральных веществ.

Список работ, опубликованных по теме диссертации в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ:

1. Гилев, К.В. Сравнительная питательность рационов собак основанных на готовых кормах «Royal Canin» и приготавливаемом корме из натуральных продуктов / К.В. Гилев, В.А. Ситников // Научно-практический журнал «Пермский аграрный Вестник». 2018. №2 (22). С.123-129.

2. Гилев, К.В. Эффективность использования служебными собаками сухих кормов «Royal Canin» различного состава / К.В. Гилев, В.А. Ситников // Научно-практический журнал «Пермский аграрный Вестник». 2019. №1 (25). С.87-93.

3. Гилев, К.В. Переваримость собаками питательных веществ готовых сухих кормов «Royal Canin» и приготавливаемого корма из натуральных продуктов / К.В. Гилев, В.А. Ситников // Животноводство и кормопроизводство. 2018. №3 (102). С.110-117.

4. Гилев, К.В. Сравнительное использование собаками готовых кормов «Royal Canin» и приготавливаемого из натуральных продуктов / К.В. Гилев, В.А. Ситников, А.А. Голдырев // Аграрный вестник Урала. 2018. №08 (175). С.17-23.

Публикации в других изданиях:

1. Гилев, К.В. Сравнительная характеристика состава полнорационных кормов “Royal Canin H.E.”, “Royal Canin 4300” и приготавливаемого корма для служебных собак / К.В. Гилев, А.А. Голдырев // Материалы Всероссийской науч.-практ. конференции: Актуальные вопросы кормопроизводства и

кормления животных (Пермь, 19 ноября 2014 г.) - Пермь: ИПЦ «ПрокростЪ», 2014. С.18-21.

2. **Гилев, К.В.** Эффективность использования служебными собаками полнорационных кормов “Royal Canin H.E.” и “Royal Canin 4300” в условиях питомника Пермского института ФСИН РФ / К.В. Гилев, В.А. Ситников // Материалы Всероссийской науч.-практ. конференции, посвященной 85-летию образования ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА и 150-летию со дня рождения Д.Н. Прянишникова: Молодежная наука 2015: Технологии, инновации (Пермь, 10-13 марта 2015 г.). - Пермь: Изд-во ИПЦ «ПрокростЪ», 2015. Ч.3. С.137-140.

3. **Гилев, К.В.** Использование питательных веществ рационов служебными собаками в зависимости от типа кормления / К.В. Гилев, В.А. Ситников // Всероссийская науч.-практическая конференция: Молодежная наука 2016: технологии, инновации. - Пермь: Изд-во ИПЦ «ПрокростЪ», 2016. Ч.1. С.282-284.

4. **Гилев, К.В.** Влияние разных рационов на физиологическое состояние служебных собак / К.В. Гилев, В.А. Ситников // Сб. материалов международной научно-практической конференции, посвящённой памяти члена-корреспондента РАН В.И. Левахина: «Инновационные направления и разработки для эффективного сельскохозяйственного производства» в 2-х частях. 2016. С.199-203.

5. **Гилев, К.В.** Сравнительный анализ питательности рационов собак, основанных на готовых кормах «Royal Canin» и приготовляемом корме из натуральных продуктов // К.В. Гилев, В.А. Ситников // Сб. материалов Всероссийской науч.-практической конференции: «Современные аспекты ветеринарии и зоотехнии. Творческое наследие В.К. Бириха (к 115-летию со дня рождения)» / (25 апреля 2018 г.). - Пермь: ИПЦ «ПрокростЪ», 2018. С.37-41.

Гилев Константин Викторович

**ПЕРЕВАРИМОСТЬ И ОБМЕН ВЕЩЕСТВ У СОБАК ПРИ
ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЦИОНОВ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ ЭНЕРГИИ**

06.02.08 Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и
технология кормов

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

Подписано в печать 22.01.2020 г.
Формат 60x84 1/16. Усл. печ. л.1,0. Тираж 100 экз. Заказ № 175
Отпечатано в ИПЦ «ПрокростЪ»
Пермского государственного аграрно-технологического университета имени
академика Д.Н. Прянишникова
614990, г. Пермь, ул. Петропавловская, 23 тел.(342) 217-93-61