

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Донской государственный аграрный университет»**

На правах рукописи

ЛЕВЧЕНКО ЮЛИЯ ИГОРЕВНА

**«Влияние различных кормов на обмен веществ и
рабочие качества служебных собак»**

**06.02.08 Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных живот-
ных и технология кормов.**

**Диссертация на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук**

**Научный руководитель:
доктор биологических наук,
профессор С.В. Буров**

**п. Персиановский
2016**

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	10
1.1. Значение организации полноценного кормления служебных собак...	10
1.2. Физиологические особенности пищеварения у собак.....	12
1.3. Протеиновое обеспечение рациона.....	17
1.4. Биологическая роль сухого вещества рациона кормления.....	21
1.5. Роль воды в организме животных	23
1.6. Энергетическая ценность корма.....	25
1.7. Биологическая роль липидов в организме животных.....	27
1.8. Углеводное питание собак	31
1.9. Роль витаминов в питании служебных собак.....	33
1.10. Минеральное питание собак.....	40
1.11. Нарушения обмена веществ, связанные с неполноценным кормлением.....	46
2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ.....	51
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	55
3.1. Химический состав и питательность сухих полнорационных кор- мов, используемых в кормлении служебных собак.....	55
3.2. Влияние высокогорного стресса на обмен веществ и рабочие качества служебных собак.....	59
3.3. Влияние сухих полнорационных кормов с разной энергетической, протеиновой и липидной питательностью на физиологическое состоя- ние и обмен веществ у служебных собак.....	66
3.4. Эффективность скармливания сухих полнорационных кормов «Royal Canin 4300» и «Рос Пес» служебным собакам.....	72
Выводы	91
Предложения производству.....	93
Список используемой литературы.....	94

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Отечественное служебное собаководство, еще недавно входившее в состав аграрного комплекса страны как его равноправная отрасль, за последние двадцать лет претерпело значительные качественные изменения. Так, интегрировавшись в деятельность ряда федеральных органов исполнительной власти государства, таких как: Министерство внутренних дел (МВД), Министерство обороны (МО), Пограничная служба Федеральной службы безопасности (ПС ФСБ), Федеральная служба исполнения наказаний (ФСИН), Министерство по чрезвычайным ситуациям (МЧС), Федеральная таможенная служба (ФТС) - в форме кинологических подразделений территориальных структур этих Федеральных органов исполнительной власти. Также собаководство дифференцировалось в многочисленные частные питомники, клубы, социальные группы (семьи) и т.д.

Формально управление собаководством в России осуществляет Российская кинологическая федерация (РКФ), зарегистрированная в 1996 году. Являясь общественной организацией, РКФ не организует и не координирует никакие разработки, связанные с изучением происхождения собак служебных пород, их строения, физиологии, поведения, особенностей кормления, содержания и практического использования. Являясь, по сути, только регистратором собак-производителей, щенков, и организатором различного рода соревнований и выставок, РКФ выполняет социальные функции, не связанные с решением государственно-значимых задач.

Поэтому особый интерес представляет деятельность кинологических подразделений вышеназванных федеральных органов исполнительной власти (прежде всего - МВД России) по ряду причин.

Во-первых, собаководство в указанных государственных структурах жестко регламентировано нормативно-правовыми актами, основанными не только на богатейшем опыте ведомственных собаководов, но и на результатах фундаментальных научных исследований академиком И.М.Сеченова,

И.П. Павлова, А.А.Ухтомского, П.Канохина, А.Н. Уголева, ученых Л.В. Крушинского, Ф.С. Арасланова, К.Т. Сулимова и других.

Во-вторых, указанные ведомства располагают не только огромным поголовьем служебных собак, исчисляемых десятками тысяч (начальник ФКУ ЦКО МВД России С.А. Качкин, 2015- в публикации С.Лютых, 2015), но и имеют в своей структуре подразделения, в которых, наряду с подготовкой специалистов-кинологов, осуществляются научные исследования. Прежде всего, это - экспертно-криминалистический центр МВД России, Пермский институт внутренних войск МВД России, Ростовская школа служебно-розыскного собаководства МВД России, Пермский институт Федеральной службы исполнения наказаний.

В третьих, до настоящего времени в мире не существует технических анализаторов запаха, способных составить конкуренцию собаке, и потому использование именно собак в целях обеспечения безопасности личности, общества и государства является, и будет являться важным элементом деятельности исполнительной власти.

Так, из обзора № 1/1149 от 15.02.2016 г Федерального казенного учреждения «Центр кинологического обеспечения МВД России» о состоянии оперативно-служебной деятельности кинологических подразделений органов внутренних дел Российской Федерации за 2015 год следует, что, по состоянию на 31 декабря 2015 года, в органах внутренних дел Российской Федерации функционируют 330 кинологических групп, 177 центров кинологической службы, имеющих на вооружении более 22 тысяч служебных собак

Количество преступлений, раскрытых с применением служебных собак в 2015 году, составило 45 926, их удельный вес в общем количестве раскрытых составил 3,7%, в том числе: 605 убийств, 25062 кражи, 4044 грабежа, 1365 разбоев, 1095 преступлений в сфере незаконного оборота оружия, 9952 преступления в сфере незаконного оборота наркотиков.

При участии специалистов-кинологов со служебными собаками обнаружено и изъято из незаконного оборота 561,7 кг наркотических веществ

растительного происхождения, 106,2 кг – синтетического происхождения, 227,9 кг взрывчатых веществ, 379 единиц взрывных устройств, 669 единиц огнестрельного оружия, 63 085 единиц боеприпасов.

Осуществлено 209 186 конвоев 615 804 граждан, подозреваемых и обвиняемых в совершении преступлений (Качкин С.А., 2015 начальник ФКУ ЦКО МВД России- в публикации С.Лютых, 2015).

Не менее значим вклад кинологических подразделений и иных Федеральных органов исполнительной власти не только в обеспечение безопасности личности, общества и страны на объектах государственной границы, в аэропортах, вокзалах, таможенных переходах и др., а так же – в обеспечении международной безопасности. В частности, при разминировании памятника всемирного наследия - Пальмиры в Сирии («Российская газета, 09.06.2016).

Государство всегда уделяло и продолжает уделять внимание развитию служебной кинологии МВД России. Так, распоряжением Правительства Российской Федерации №1950-р от 11.11. 2010г. утверждена «Комплексная программа обеспечения безопасности населения на транспорте». В соответствии с поручениями Президента Российской Федерации №Пр-216 от 28.01.2011г., и №Пр-953 от 12.04.2011г. приняты значимые меры по модернизации ведомственного собаководства. Изданы распоряжения Правительства Российской Федерации №1372-р от 02.08.2011 г. и №200-р от 14.12.2012г., направленные на развитие собаководства в системе Министерства в целях повышения эффективности функционирования кинологических подразделений.

Повышенное внимание к деятельности кинологических подразделений, а следовательно - и к условиям содержания, кормления и практического использования служебных собак обусловлено, прежде всего, особенностями происходящих изменений в социальной, экономической, природной и антропогенной обстановке у нас в стране и в окружающем мире. Постоянно возникающие угрозы национальной безопасности обязывают государство адекватно реагировать на них, вырабатывая, на основе современных научных

разработок, новые методы и методики противодействия терроризму, наркомании, общеуголовной преступности и правонарушениям.

Накопленный опыт работы со служебными собаками свидетельствует, что от их физиологического состояния, рабочих качеств, непосредственно связанных с разведением, содержанием и сбережением животных, во многом зависит успешное решение задач, стоящих перед органами государственной власти, обеспечивающими безопасность России. При этом одним из важнейших элементов содержания служебных собак является их кормление.

Нормативными правовыми актами силовых структур, имеющих на вооружении служебных собак, определены три этапа использования их:

- этап щенка - от рождения до 1 года;
- этап дрессировки – до одного года;
- этап практического применения и периодических тренировок - до 8-10 лет.

Для достижения целей, стоящих перед правоохранительными органами, наиболее значимы второй и третий этапы, в течение которых кормление служебного животного – не только элемент дрессировки и тренировки, а и самостоятельный фактор, непосредственно влияющий на её рабочие качества.

Вопросы кормления служебных собак в МВД России регламентированы, в первую очередь, Приказом от 19 апреля 2010 г. №292 и аналогичными нормативными правовыми актами иных силовых структур России. Кормление служебных животных осуществляется как натуральными продуктами, так и сухими полнорационными кормами, причем натуральными продуктами кормится лишь 19,2% собак, имеющих в МВД России (А.В. Сюсюкин с соавт., 2015) при этом определены количественные показатели продуктов или сухих кормов - в зависимости от веса животного - и калорийность сухого корма, составляющая 340 – 430 килокалорий на 100 граммов полнорационного корма, однако никаких требований к качественно-количественному составу нутриентов, входящих в состав сухих кормов, ни в одном из проанализированных нормативных актов не содержится.

Поскольку служебные собаки постоянно находятся в состоянии повышенных физических и эмоциональных нагрузок, испытывая влияние различных стрессообразующих факторов, соблюдение баланса нутриентов в сухих кормах является важным условием безотказности работы собак в любых возможных ситуациях, что и обуславливает актуальность исследования.

Диссертационная работа выполнена в соответствии с темой 12.01.09.02 «Изучить влияние биологически активных веществ на продуктивность и показатели иммунобиологического статуса»; темой 12.01.11.01 «Эффективность использования биологически активных веществ в рационах животных» тематического плана научно-исследовательской работы ФГОУ ВПО «Донской государственный аграрный университет» на 2011-2015гг.

Степень разработанности темы. Организация полноценного кормления служебных собак за последние 30 – 40 лет претерпела существенные изменения.

Исследованиями Л.В. Крушинского и соавт. (1952), И.В. Петрухина (1992); В.Н. Зубко (1993); В.Л. Зорина (2001); С.В. Гаращенко (2003); С.Н. Хохрина (2006) в последние 30-40 лет значительно расширены данные о биологических особенностях пищеварения собак, изучена роль основных элементов питания (энергия, протеин, жир, углеводы, макро- и микроэлементы, витамины и др.).

Проведены фундаментальные исследования по разработке детализированных норм, рационов и режимов кормления собак, изучению кормовых продуктов и добавок, оптимизации технологического процесса их обработки, консервированию и хранению (И.В.Петрухин,1989; С.Н.Хохрин, 2002; Д.Гранжан, 2004; Э.В.Бесланеев, 2006; С.И.Новопашина, 2009; Ф.И.Самыгин и соавт.,2008; Н.Е.Шалабот и соавт.,2010).

Требует дополнительного изучения нормирование структуры кормовых продуктов для служебных собак применительно к физическим нагрузкам, условиям содержания, сезонам года, возрасту, живой массе и другим физиологическим особенностям.

Цель и задачи исследований. Основной целью исследований является определение влияния различных кормов на обмен веществ и рабочие качества служебных собак породы немецкая овчарка, поскольку особей именно этой породы, чаще других, используют силовые структуры РФ.

В соответствии с поставленной целью определены следующие задачи:

- изучить химический состав используемых кормовых продуктов;
- определить содержание аминокислот и жирных кислот в исследуемых кормовых средствах;
- определить уровень переваримости питательных веществ, баланс азота, кальция и фосфора в организме собак;
- изучить биохимические и морфологические показатели крови при применении разных кормовых средств в разных условиях;
- оценить физиологическое состояние подопытных собак по динамике живой массы, аппетиту, частоте сердечных сокращений, частоте дыхания;
- определить влияние кормов с разной концентрацией питательных веществ на работоспособность и стрессоустойчивость собак;
- определить зоотехническую эффективность скармливания разных кормов служебным собакам.

Научная новизна исследований. Впервые проведен научно-хозяйственный опыт на высоте не ниже 1800 м над уровнем моря по изучению морфологического и биохимического состава крови, частоты сердечных сокращений служебных собак в покое и состоянии нагрузки.

На территории Южного федерального округа в условиях питомника служебного собаководства вольерного типа проведена сравнительная комплексная оценка эффективности использования собаками породы немецкая овчарка рационов, состоящих из готовых сухих кормов. Доказано положительное влияние СПК «Royal Canin» на динамику живой массы. Определено влияние разных СПК на морфобиохимические показатели крови, состояние

сердечно-сосудистой системы и устойчивость животных к действиям стресс-факторов различной природы.

Практическая значимость работы и реализация результатов исследований. Проведена сравнительная оценка влияния сбалансированных по энергии, протеину, жиру, аминокислотному, жирнокислотному, минеральному, витаминному составу кормов на работоспособность и стрессоустойчивость служебных собак состоящих на вооружении в системе Министерства внутренних дел Российской Федерации.

Результаты исследований могут быть использованы при разработке нормативных правовых актов, регламентирующих кормление служебных собак. А так же - при формировании технических заданий на закупку сухих кормов в соответствии с Федеральным законом №44-ФЗ от 22 марта 2013 г.

Результаты исследований, представленные в диссертационной работе, используются в учебном процессе на факультете ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет» по специальностям 36.03.05 «Ветеринария» и 36.03.02 «Зоотехния».

Апробация работы. Результаты исследований, приведённые в работе, доложены на конференциях по итогам научно-исследовательской работы ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет» в 2012-2016 годах, на всех научно-практических конференциях и семинарах, проводившихся в эти годы на базе Федерального государственного казенного учреждения дополнительного профессионального образования «Ростовская школа служебно-розыскного собаководства МВД России», в том числе - выездных – в различных регионах Южного и Северо-Кавказского федеральных округов.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Значение организации полноценного кормления служебных собак

Возможность использования организмом каких-либо кормовых компонентов и способность к их преобразованию в нужные в данный момент для данного организма зависят от множества сопутствующих факторов. Среди основных из них: таксономическая группа, к которой относится конкретный организм (в первую очередь – биологический вид), возраст, физиологическое состояние и т.д. Данное положение многократно подтверждено не только эмпирическим народным опытом, а и научными исследованиями различных сторон проблемы. Из отечественных учёных наиболее заметный вклад в такие исследования внесли: И.П. Павлов, Н.П. Чирвинский, Е.А. Богданов, М.И. Придорогин, М.Ф. Иванов, Е.Ф. Лискун, И.С. Попов, М.И. Дьяков, А.П. Калашников, А.П. Дмитроченко, П.Д. Пшеничный, Л.К. Эрнст, М.Ф. Томмэ, Н.И. Денисов, А.Д. Синещеков, Н.А. Шманенков и другие.

Также и за рубежом были изучены кормовые свойства различных кормов, их продуктивное действие, разработаны методы их зоотехнического анализа (Ф. Мажанди, О. Кельнер, Ю. Либих, А. Рубец, Н.Форстер, Ю. Фойчт, Д. Хеммонд, А. Хенниг, К. Функ, К. Неринг, Г. Армсби, В. Геннебер и Ф.Штоманн, П. Мак-Дональд, К. Блекстер и др.).

Из современных авторов, например, С.Н. Хохрин (2006) пишет, что полноценное и правильно организованное кормление служебных собак - основной фактор сохранения их здоровья, высокой работоспособности и длительного использования по служебному назначению. Об этом писали ранее и другие исследователи (Н.В. Мухина с соавт.2008; С.И. Новопашина, 2010; Н.Е. Шалабот, 2010).

Тот же С.Н. Хохрин (2006), как и Ю.Р. Садыкова (2009) утверждают, что выбор качественных кормовых продуктов, организация оптимального технологического процесса производства и условия хранения кормовых смесей, соблюдение режима кормления и норм скармливания в соответствии с фи-

зиологическими особенностями служебных собак должны быть направлены на обеспечение эффективного процесса дрессировки, тренинга и работоспособности.

Кроме натуральных кормовых средств животного и растительного происхождения, широко используются также кормовые добавки – протеиновые, жировые, углеводные, минеральные, витаминные и различные биологически активные вещества, корректирующие соответствующие свойства рациона кормления.

Как недокорм, так и избыточное поступление питательных веществ вредно для здоровья собаки. Недостаточное кормление ведет к нарушению обмена веществ, потере массы тела, в том числе и мышечной ткани, снижению работоспособности служебных собак, проявлению различных болезней, удлинению сроков выздоровления и т.д.

А.Н. Голиков с соавт. (1991); E.Kienzle e.a. (1998); A.Suzuki e.a. (1999); S.P. Kim e.a. (2003); I.D. Robertson (2003), Н.Н. Максимюк с соавт. (2004); В.Ф. Лысов с соавт. (2004); В.Л. Зорин (2000); С.Н. Хохрин (2006); Н.Е. Шалабот (2010) отмечают, что избыток поступления энергии с кормом ведет к ожирению собак, гипофункции щитовидной железы, жировому перерождению яичников, снижению оплодотворяемости и работоспособности, проявлению и быстрому прогрессированию заболеваний: гипертонической, ишемической и желчекаменной болезнями, сахарному диабету, атеросклерозу и др.

Необходимо, чтобы с кормом поступали необходимые количества (в соответствии с нормами) энергии, сырого протеина и аминокислот, липидов и жирных кислот, углеводов, минеральных веществ и витаминов, а также - воды (М.Ф. Томмэ, 1969; А. Алиев с соавт., 1986; П. Пибо 2006).

При нормированном кормлении служебных собак у них длительное время не изменяется масса тела и упитанность, состояние кожи, глаз и шерсти, а их рабочие качества достаточно стабильны.

1.2. Физиологические особенности пищеварения у собак

Многими авторами (С.И. Афонский, 1970; В.И. Георгиевский, 1990; В. Пилюгин, 2003; О. Краузе, 2003; В.Л. Зорин, 2005; С.Н. Хохрин, 2006; Н.Е. Шалабот, 2010 и др.) установлено, что изменение питательных веществ в пищеварительном тракте происходит в результате физической (измельчение, увлажнение и др.), химической (при помощи ферментов, содержащихся в пищеварительных соках) и биологической (при участии микрофлоры) обработки поступивших кормовых средств.

Одновременно с пережевыванием корма в ротовой полости происходит смачивание пищи слюной, в которой, помимо воды, белков, хлоридов, фосфатов, бикарбонатов и других веществ содержатся антибактериальные вещества – ингибан и лизоцим. Скорость выделения и состав слюны меняются в зависимости от характера поступающей пищи (А.Н. Голиков с соавт., 1991; В.Г. Скопичев с соавт., 2003; Н.Н. Максимюк с соавт., 2004; В.Ф. Лысов с соавт., 2004; А.Г. Савойский 2004). В общем: чем суше корм, тем большее количество слюны на него выделяется. На пищевые вещества выделяется слюна густая, вязкая, с большим содержанием муцина. На отвергаемые и сильно раздражающие вещества (кислота, перец, сода и др.) выделяется жидкая («отмывная») слюна. У собак слюноотделение ускоряется в состоянии возбуждения. Если собака знакома с каким-либо пищевым предметом, то при его показе она всегда реагирует усилением слюноотделения. У собак, как и у других плотоядных, пища в ротовой полости химическому перевариванию почти не подвергается (А.Н. Голиков с соавт., 1991; В.Г. Скопичев с соавт., 2003, В.Ф. Лысов с соавт. 2004).

Начинается переваривание корма в желудке. Обычная вместимость желудка у собаки средних размеров составляет 2,0-2,5 л. Желудок - однокамерный, его слизистая оболочка выделяет пищеварительный сок. Желудочный сок имеет кислую реакцию среды, обусловленную наличием в нем соляной кислоты. Концентрация кислоты в соке зависит от типа пищи. В желудочном соке присутствуют ферменты, которые переваривают пищу: пепсин, химо-

зин, липаза. Пепсин, в присутствии соляной кислоты, переваривает белки. Разные белки корма неодинаково перевариваются пепсином. Например, белки мяса перевариваются быстро, яичный белок – значительно медленнее (А.Н. Голиков с соавт., 1991; В.Г. Скопичев с соавт., 2003; В.Ф. Лысов с соавт. 2004). Оптимальная концентрация соляной кислоты для переваривания белков – 0,1-0,2%; высокая концентрация (0,6% и более), так же как и низкая, снижает активность действия пепсина. Химозин переводит растворимый казеиноген молока в нерастворимый казеин. Другими словами: под его действием молоко створаживается в желудке, что делает его белок доступным для действия протеолитического фермента - пепсина. В желудочном соке у взрослых животных больше пепсина и соляной кислоты и меньше химозина. В желудочном соке имеется и липаза, расщепляющая жиры, но условия её действия на субстрат здесь не очень благоприятны по сравнению с начальным участком кишечника. Содержание липазы выше в желудочном соке молодых животных, у которых она переваривает жир молока (Е. Бергман, 1992; Г.И. Блохин, 2001; Д. Гранжан, 2004; С.И. Лютинский, 2011; M.Diez, 2003; S.P. Kim, 2003 и др.).

При отсутствии пищи желудочные железы находятся в покое. Но, как только собака начинает есть, или только увидит знакомую пищу, она приходит в состояние пищевого возбуждения. И уже через 5 - 6 мин начинается выделение желудочного сока. На это влияет также эмоциональное возбуждение животного.

С.Н. Хохрин (2006), Н.Е. Шалабот (2010) отмечают, что, в зависимости от состава корма, желудочный сок отличается и по кислотности, и по переваривающей силе. Кислотность сока при переваривании мяса – в среднем 0,56%, молока – 0,49%, хлеба – 0,47%. Переваривающая же сила сока наиболее велика при поедании хлеба (в среднем - 6,6 мм), мяса (4 мм), молока (3 мм). Активность секреции желудочного сока зависит от качества кормовых продуктов, особенно - от их вкусовых особенностей.

На хлеб выделяется желудочный сок, наиболее богатый ферментами, на мясо – наоборот, желудочный сок богатый кислотой.

При кормлении хлебом максимальное количество желудочного сока выделяется в первый час, затем, в течение второго часа, секреция значительно падает и постепенно прекращается. При кормлении мясом: в течение первых двух часов секреция остается почти одинаковой, затем она быстро падает и через 2-3 часа прекращается (А.Н. Голиков с соавт., 1991; В.Г. Скопичев с соавт., 2003, В.Ф. Лысов с соавт. 2004).

Секреторная активность желудка очень сильно зависит от кормового режима. Длительно применяемый богатый белками мясной рацион увеличивает количество богатого ферментами желудочного сока, а длительный углеводный кормовой режим влечёт за собой резкое уменьшение количества желудочного сока. Поэтому нельзя резко менять кормовые рационы, переход с одного рациона на другой должен быть постепенным (В.Н.Зубко, 1993; В.Л.Зорин, 2001; О.Краузе, 2003; Д.Гранжан, 2004 и др.).

Скорость прохождения корма через желудок тоже зависит от ряда факторов. Грубая пища дольше задерживается в нём. Жидкая проходит очень быстро, причем теплая - быстрее, чем холодная. Пища перемещается из желудка в кишечник порциями (А.Н. Голиков с соавт., 1991; В.Г. Скопичев с соавт., 2003; 2008).

У собак чаще, чем у всеядных животных, происходит рвота. Она провоцируется раздражением желудка ядовитыми веществами, попавшими с пищей в желудок, или как следствие сильного механического раздражения глотки и/или пищевода твердыми частицами корма. Поэтому рвоту следует рассматривать как защитную реакцию организма, хотя она бывает, например, и при повышении внутричерепного давления и др. Это могут быть токсины как, например, бактериального происхождения, так и продукты изменённого обмена веществ. Рвота может быть обусловленной введением в организм специальных фармакологических препаратов – апоморфина, например (С.Н.Хохрин, 2006).

Кормовая масса из полости желудка, порционно, поступает в кишечник, где уже действуют: кишечный сок, сок поджелудочной железы и желчь. Они обладают мощным переваривающим действием в отношении питательных веществ любой химической группы. Реакция среды в этих соках щелочная. Панкреатический сок содержит в себе большой набор ферментов. Трипсин расщепляет белки и полипептиды до аминокислот. Амилаза и мальтаза переваривают крахмал и гликоген до глюкозы. Нуклеаза переваривает ДНК и РНК корма. Панкреатическая липаза расщепляет жиры на глицерин и жирные кислоты. Состав ферментов поджелудочной железы обусловлен составом рациона. Наибольшее количество панкреатического сока выделяется при кормлении хлебом, меньше - при скармливании молока. Наибольшая длительность секреции - при поедании хлеба, очень малая – мяса (Д.В. Симпсон, 2000; В.Г. Скопичев, 2003).

Наибольшее количество трипсина содержится в соке, выделяемом на молоко, при скармливании хлеба в соке много амилазы. Режим кормления сильно влияет на пищеварительную активность поджелудочной железы, резкий переход к другому пищевому режиму может повлечь за собой ее расстройство.

Кроме сока поджелудочной железы, в начальный участок двенадцатиперстной кишки выводится желчь. Она вырабатывается в печени постоянно, и не только участвует в пищеварении, но и является секретом, с которым удаляются из организма некоторые продукты обмена веществ. Вне периода пищеварения желчь поступает в специальный резервуар - желчный пузырь. В просвет кишечника желчь - как из пузыря, так и из печени - поступает только во время пищеварения. Желчь в процессе пищеварения ускоряет действие липаз желудочного, поджелудочного и кишечного соков, способствуя перевариванию жиров. При кормлении собак мясом желчь начинает поступать в кишечник через 5-8 минут после приема пищи (А.Н. Голиков с соавт., 1991; В.Г. Скопичев с соавт., 2003, В.Ф. Лысов с соавт. 2004).

Ферменты кишечного сока завершают расщепление сложных органических веществ на более простые. Состав кишечного сока меняется также в зависимости от характера пищи.

С.Н. Хохриным (2002,2006) установлено, что время прохождения пищи по пищеварительному каналу у собак составляет в среднем 12–15 часов. Растительная пища вызывает более сильную перистальтику кишечника и поэтому проходит пищеварительный канал быстрее, чем мясная - за 4-6 часов. Переваримость разных кормовых продуктов тоже неодинакова. У собак мясо через 2 часа переваривается наполовину, через 4 часа – на 3/5, через 6 часов – на 7/8, а через 12 часов – почти все. Рис переваривается: через 1 час – 8%, через 3 ч – 50%, через 4 ч – 75 %, через 6 ч – на 90% и через 8 ч – 98%.

Количество каловых масс увеличивается при избыточном кормлении, так как при этом часть пищи не переваривается. У собак акт дефекации при движении не происходит. Они освобождают прямую кишку при обычном режиме кормления 2-3 раза в сутки (Г.И.Блохин, 2001).

При примитивном отношении к организации кормления служебных собак происходят сбои в работе их физиологических систем (S.P.Kim, 2003; L.Karen, 2005), а вследствие этого - нарушения белкового, жирового и углеводного питания, минеральной и витаминной обеспеченности, которые приводят к кетозам и ацидозам, ослаблению иммунного статуса организма и различным заболеваниям.

Состояние здоровья собак обусловлено характером и интенсивностью биохимических процессов, протекающих внутри клеток и тканей организма. Поэтому для жизнедеятельности животному требуется непрерывное, в течение всей жизни, поступление из внешней среды кислорода, воды и пищи. При отсутствии любого из названных факторов организм существовать не может.

При этом основные факторы кормления действуют с закономерностями, описанными Е.А. Богдановым (1990); А.П. Дмитроченко с соавт. (1975);

А.П. Калашниковым с соавт., (2003); А.С.Ерохиным (2003); С.Н. Хохриным (2006); Н.Е. Шалаботом (2010):

- 1) незаменимость и равнозначность основных элементов питания: недостаток или избыток хотя бы одного из них снижает переваримость и усвояемость питательных веществ, сопровождается расстройствами обменных процессов; это положение называют «законом минимума»
- 2) закон совокупного действия факторов жизнеобеспечения организма: полноценного кормления, условий содержания, профессионального уровня сотрудников и т.д.

Дефицит кормов в рационе, его однобокая структура, низкое качество кормов, отсутствие определённых лечебно-профилактических препаратов (в первую очередь – витаминов) могут стать основными причинами неинфекционных болезней (А.С.Ерохин, 2003; Д. Гранжан, 2004; С.Н. Хохрин, 2006; Н.Е. Шалабот, 2010).

1.3. Протеиновое обеспечение рациона

Белки составляют основу тела животного и выполняют не только различные биохимические, а и механические функции в организме. Вместе с другими компонентами клетки они придают ей определенную форму и структуру. Обладая коллоидными свойствами, белковые частицы протоплазмы связывают воду и находятся в состоянии набухания. Благодаря наличию в слюне белка муцина, корм становится скользким. Исключительно важную роль выполняют сложные белки (нуклеопротеиды, фосфопротеиды и др.) (В.Г. Рядчиков, 1999).

Белки корма сильнее, чем другие питательные вещества, стимулируют обменные процессы в организме (А.Н. Голиков с соавт., 1991; Д.В. Симпсон с соавт., 2000; В.Г. Скопичев с соавт., 2003; А.В. Севрюков с соавт., 2014). Умеренные дозы белка в корме замедляют распад жира и белка, а чрезмерно низкие – ускоряют распад белка тела. Белок корма может служить источни-

ком образования не только белка тела, но и жиров, и гликогена (С.И. Афонский, 1970; В.И. Георгиевский, 1990; А.П. Умельцев, 2001; В.Л. Зорин, 2005).

Протеиновая питательность определяется не только количеством белков в корме, но и их качеством (полноценностью). Под биологической полноценностью протеина понимают уровень доступности съеденного белка для использования животным организмом. Чем полноценнее белок, тем меньше его требуется для удовлетворения потребностей организма (В.И. Георгиевский, 1990; А.Н. Голиков с соавт., 1991; В.Г. Скопичев с соавт., 2003; Д. Гранжан с соавт., 2004; С.В. Буров с соавт., 2012). Однако оценка протеиновой питательности только по переваримой части протеина недостаточно информативна с физиологической точки зрения, следует учитывать и аминокислотный состав белка (А.Н. Голиков с соавт., 1991; В.Г. Скопичев с соавт., 2003; С.В. Буров с соавт., 2012). Именно, исходя из учёта аминокислотного состава, и сложилось понятие о кормовой, биологической полноценности протеинов. Полноценным белком называют такой белок, который содержит все необходимые аминокислоты для синтеза животного белка данного организма. Н.Г. Григорьев (1987) сформулировал это так, по смыслу: чем ближе, по своему аминокислотному составу, белок корма к белку организма, тем выше его полноценность.

Особое значение имеют так называемые незаменимые аминокислоты, которые не могут быть синтезированы в данном организме, и должны поступать с кормом. К ним относят: валин, лейцин, изолейцин, треонин, метионин, фенилаланин, триптофан, гистидин, лизин, аргинин, тирозин, цистин и цистеин. При отсутствии в белке хотя бы одной незаменимой аминокислоты его уже невозможно считать полноценным. К неполноценным белкам относятся практически все белки растительного происхождения. Полноценнее в этом отношении корма животного происхождения: мясо, мясная, рыбная, кровяная мука, молоко, обрат и др. (А.П. Дмитроченко с соавт., 1975; М.Ф. Томмэ, 1969; И.В. Петрухин, 1989; А.П. Калашников с соавт., 2003 и мн. др.).

Биологическую полноценность протеинов определяют по коэффициенту использования переваримого протеина корма животными разных видов и с различной продуктивностью. Отношение суммы количества протеина, выделенного с молоком и отложенного в теле (усвоенного протеина), по отношению к переваримому, выраженное в процентах, решено называть коэффициентом использования или биологической полноценностью протеина (Н.Г.Григорьев, 1987). Определение его производится по следующей формуле:

$$K_{И} = (N_{\text{перев.}} - N_{\text{мочи}}) : N_{\text{перев.}} \times 100$$

В качестве показателя протеиновой питательности может служить скорость роста животных, или уровень затрат белка на производство единицы продукции.

Об обеспеченности животных протеином можно судить, кроме прочего, на основе анализа мочи. При недостатке белков в корме с мочой будет выделяться преимущественно мочевины (60% от общего азота мочи), остальное количество азота будет приходиться на долю креатина, аммиака и мочевой кислоты. При избытке белка картина меняется. Коэффициент использования протеина кормов определяют в балансовых опытах на животных (Р.А. Рещектаев, 1997).

Установлено, что переваримость корма достигает высоких показателей, если на 8 частей безазотистых веществ, приходится 1 часть протеина. На этом основании учитывают энерго-протеиновое отношение в кормах и рационах. Вначале устанавливают количество переваримого протеина в рационе, а затем - сумму переваримых безазотистых веществ (клетчатка, БЭВ, жир), причем количество жира умножают на коэффициент 2,25, поскольку энергетическая ценность жира в 2,25 раза выше, чем у белков и углеводов.

Существуют 3 степени энерго-протеинового отношения – узкое 1: 6 и менее; среднее 1: 6 – 1: 8; широкое 1: 8 и более.

По мнению А.П. Дмитроченко с соавт.(1975), от энерго-протеинового отношения зависит отложение белка и жира. Установлено, что при протеиновом отношении в корме 1: 13 – 17, значительное количество (88,3 %) отложенного жира образуется из углеводов, а при отношении 1:2 –4 только 4,6%.

С.Н.Хохрин (2006), Н.Е. Шалабот, (2010) отмечают, что при недостатке белков, в рационе происходит задержка роста и развития молодняка, нарушение функций размножения (белок служит основным материалом для образования плода), снижается усвоение питательных веществ корма из-за гипофункции ферментных систем, снижение скорости молокообразования, плохой рост волоса (шерсти) и когтей, снижение устойчивости организма к заболеваниям. Снижается также ферментативная функция печени (Л.Я. Григорьев с соавт., 1997).

Недостаток поступления белка с кормом приводит к явлениям азотного голодания: возникает гипопроотеинемия – снижение количества белка в плазме крови. Соответственно, падает доля мочевины в азоте мочи. Снижается количество гемоглобина в крови, прежде всего - за счет снижения синтеза глобина. С мочой начинает выделяться большое количество аминного азота, который не может быть нормально усвоен из-за недостатка ферментов. Белок является незаменимым веществом корма, в то время как он может до некоторой степени заменять углеводы и жиры (Э.В. Бесланеев с соавт., 2005).

Избыток белка тоже вреден, так как может стать причиной токсикозов, ведущих к перегрузке печени и почек продуктами его распада, к перенапряжению секреторной функции пищеварительного аппарата, активации гнилостных процессов в кишечнике, накоплению в организме продуктов азотистого обмена со сдвигами кислотно-щелочного баланса (А.Д. Белов, 1990).

Таким образом, основным принципом организации полноценного протеинового питания служебных собак является правильный подбор кормовых продуктов и их соотношения в рационе в соответствии с нормами кормления собак, приведенными в справочных пособиях (Х. Бергнер, 1973; Бауэр, 1991; Э.В. Бесланеев, 2000; С.Н. Хохрин, 2006; Н.Е. Шалабот, 2010 и др.).

1.4. Биологическая роль сухого вещества рациона кормления

Полноценность кормового рациона обусловлена наличием в сухом веществе необходимого количества энергии, питательных и других биологически активных веществ. Поэтому важно установить оптимальный уровень потребления животным сухого вещества с кормом (М.П. Кирилов, 1990; В.П. Комов, 2008).

Одним из основных критериев оценки рациона кормления является содержание энергии, доступной для животного в единице массы корма, его сухого вещества. Чем выше продуктивность животного, тем большим должно быть содержание энергии в единице массы сухого вещества. Потребность в сухом веществе корма зависит от живой массы собак, качества корма, структуры рациона и содержания в нем энергии. Для обеспечения высокой работоспособности собак необходимо добиваться полного потребления сухого вещества рациона, сбалансированного по основным питательным веществам, жизненно необходимым макро- и микроэлементам, витаминам (М.Ф. Томмэ, 1969; А.П. Калашников с соавт., 2003; M. Diez, 2003; Д.Гранжан с соавт., 2004; М.Е. Wiberg, 2004; С.И. Лютинский, 2011).

Питательность – это мера способности корма удовлетворять потребности организма в элементах питания для его жизнедеятельности и для производства продукции (мяса, молока, шерсти, физической работы, спортивных достижений, служебной деятельности, декоративных качеств и т.д.).

В настоящее время питательность корма оценивается по 70-80 показателям (физическим и химическим), большинство из которых определяются с помощью биохимического анализа (В.А. Аликаев и соавт., 1967; Е.А. Петухова, 1981). Одной из разновидностей такого анализа является зоотехнический анализ: определение в кормах содержания следующих веществ: воды, золы, протеина, легкоусвояемых углеводов, крахмала, жира, клетчатки, БЭВ, витаминов, макро- и микроэлементов, жирных кислот, аминокислот и др. (М.Ф. Томмэ, 1969).

Нередко, в производственных условиях, для быстрой оценки корма устанавливают его качество на основе только внешних (органолептических) признаков: цвет, запах, видимые вредные примеси и др. Недостатком такой оценки является её субъективность.

Содержание в корме переваримых питательных веществ определяют в физиологических опытах на животных. В этих опытах возможен учёт только количественной стороны обмена – конечный результат переваривания корма, вытекающий из уравнения: переваримые питательные вещества - это питательные вещества корма минус питательные вещества кала. Другими словами, к переваримым веществам следует отнести все вещества корма за вычетом веществ, остающихся в каловых массах (А.И. Овсянников, 1976).

Проходимость пищи через пищеварительный аппарат зависит от вида животного. У жвачных и лошадей требуется от 3 до 8 дней для того, чтобы поступившая пища полностью переварилась и освободила кишечник. Отдельные остатки корма (сено, овес, сечка) могут находиться в кишечнике до 14 дней. У свиней освобождение кишечника начинается уже через 18 – 24 и продолжается в течение 12 часов. Небольшие остатки могут задерживаться до 10 дней. Время прохождения пищи у собак составляет 12-15 часов. Растительная пища проходит быстрее - до 6 ч, а мясной рацион – в течение 8–12 ч (С.Н. Хохрин, 2006). Полностью кишечник освобождается от остатков корма, заданного в начале опыта, за несколько дней.

Основным показателем переваримости корма служит так называемый коэффициент переваримости. Коэффициентом переваримости называют среднее количество переваренного вещества в съеденном корме, выраженное в процентах. На основании коэффициентов переваримости отдельных питательных веществ можно судить о питательности всего корма: чем они выше, тем питательнее корм.

Процентное содержание переваримого питательного вещества в корме можно определить путем умножения общего количества вещества, установленного в химическом анализе, на коэффициент переваримости. Таким обра-

зом можно вычислить сумму переваримых питательных веществ в данной порции корма или в рационе.

В литературе очень мало данных, характеризующих переваримость питательных веществ и баланс энергии именно у собак. В книге «Переваримость кормов», подготовленной рабочей группой стран СЭВ и ВИЖА (М.Ф. Томмэ, 1969), приведена краткая таблица переваримости кормов у собак. Указано, что переваримость органического вещества баранины составляет (в %): протеина – 99, жира – 100; мяса конины, соответственно – 96, 97, углеводов - 96; муки кровяной – 79, 65, 0; муки мясо-костной – 88, 87, 90; картофеля - 85, 79, 96 (клетчатки – 17, БЭВ – 91), хлеба серого - 69, 48, 42 (БЭВ – 74), хлеба черного – 70, 41, 0 (БЭВ – 79), муки овсяной – 75, 71, 71 (клетчатка – 12, БЭВ – 84), пшеница – 94, 79, 66 (клетчатка – 43, БЭВ – 99), риса - 91, 84, 75 (23 и 96), отрубей пшеничных – 62, 80, 54.

В справочном пособии «Кормление собак и кошек» (С.Н. Хохрин, 2006) и в учебнике «Кормление домашней собаки» (Н.Е. Шалабот, 2010) приведены эти же корма и коэффициенты переваримости, что свидетельствует об отсутствии новых исследований по переваримости кормов и балансу питательных веществ.

Некоторые авторы предлагают определять энергетическую ценность кормовых продуктов по их химическому составу, с умножением на коэффициент «усвояемости» (видимо, это ошибка: необходимо умножать на коэффициент переваримости, на что указывают А.П. Дмитроченко с соавт.(1975), А.П. Калашников с соавт. (2003) и др.).

1.5. Роль воды в организме животных

Вода - одна из жизненно необходимых биологических сред. Без неё невозможна жизнь любого живого организма. Вода выполняет в живом организме целый ряд исключительно важных функций. Она является необходимой средой организма, в которой происходят все биохимические превращения, обуславливающие возможность жизни (И.А. Аршавский, 1976; С.Н. Хохрин, 2006; С.И. Лютинский, 2011).

Вода – растворитель многих веществ. Вещества, растворимые в воде, регулируют ионное, осмотическое, онкотическое и кислотно – щелочное равновесие. Вода играет большую роль в минеральном обмене. При приеме корма она способствует проглатыванию, облегчает работу по разжевыванию пищи. Вода является переносчиком питательных веществ, играет большую роль в терморегуляции тела (В.И. Георгиевский, 1990;. А.Н. Голиков с соавт., 1991; В.Г. Скопичев с соавт., 2003).

В обычных условиях потребность взрослой собаки в воде составляет около 40 мл на 1 кг массы тела в сутки. У щенков эта потребность примерно в 2 раза больше. Зимой потребность в воде меньше, чем летом (Г.И. Блохин, 2001).

По данным (С.Н. Хохрина, 2006), взрослой служебной собаке с массой тела 40 кг требуется около 2,4 л воды в сутки, из которых около 40 % приходится на питьевую воду, 20 % - на суп, 25 % - на воду, содержащуюся в кормах, и 15 % - на воду, образующуюся в самом организме. По данным В.И. Георгиевского, 1990;. А.Н. Голикова с соавт., 1991; В.Г. Скопичева с соавт., 2003: при окислении 1 г жира образуется 1,07 мл воды, 1 г белка – 0,41 мл и 1 г углеводов – 0,55 мл воды.

Вода играет большую роль при создании в организме его структурных элементов, а также выполняет механические функции, облегчая скольжение трущихся поверхностей. От силы поверхностного напряжения воды зависит скорость передвижения жидкостей в кровеносных сосудах и скорость гумо-

ральной регуляции биологических процессов (В.И. Георгиевский, 1990;. А.Н. Голиков с соавт., 1991; В.Г. Скопичев с соавт., 2003).

Такие реакции, как гидролиз, окисление, гидратация, набухание и многие другие, происходят при обязательном участии воды. При недостатке воды замедляются процессы пищеварения и всасывания, а продукты обмена остаются дольше в теле, из-за чего ухудшается общее самочувствие животного, наступают расстройства обмена веществ и энергии.

Живые организмы умирают из-за недостатка воды быстрее, чем от недостатка пищи. Животные могут голодать без пищи длительное время, а без воды погибают в течение нескольких суток. При голодании животное может потерять все запасы гликогена и жира, половину протеина своего тела, тогда как потеря 20 – 25 % содержащейся в теле воды приводит к гибели животных (В.И. Георгиевский, 1990;. А.Н. Голиков с соавт., 1991; В.Г. Скопичев с соавт., 2003).

1.6. Энергетическая ценность корма

Органическое вещество кормов представлено четырьмя группами питательных веществ: протеин, жир, клетчатка, безазотистые экстрактивные вещества, которые служат для животного источником энергии. Под энергетической ценностью корма или рациона понимается питательность органического вещества в доступной для животного форме.

Обменная энергия – это валовая энергия кормов, за вычетом энергии веществ кала, энергии кишечных газов и энергии мочи. Оставшаяся часть энергии кормов идет на обеспечение жизнедеятельности организма и на образование продукции. Следовательно, обменная энергия является более объективным критерием оценки энергетической питательности кормов.

Обменная энергия выражается в мегаджоулях (МДж). Один джоуль равен 0,2388 калорий, а 1 калория равна 4,1868 джоулей. Калорийная питательность кормов зависит от содержания в них протеина, жира, клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ).

Содержание обменной энергии в кормах и рационах можно определить прямым методом (в балансовых опытах) и методом расчетов по содержанию переваримых питательных веществ (А.П. Калашников с соавт., 2003).

По мнению профессора С.Н. Хохрина (2006), взрослым собакам в состоянии покоя (вне размножения и работы) потребность ОЭ на 1 кг массы тела уменьшается по мере увеличения ее массы: при 15 кг, соответственно, 285 кДж и 68 кКал; 25 кг – 245 и 58; 30 кг – 230 и 55, 40 кг – 215 и 5; 70 кг – 180 кДж и 43 кКал. Эта закономерность обусловлена тем, что, чем больше масса тела животного, тем меньше затраты энергии в расчете на 1 кг массы. Мелкие собаки имеют сравнительно более интенсивный обмен, чем крупные (В. Биорж, 1998; В.Л. Зорин, 2005; Н.Е. Шалабот и соавт., 2005).

Работа служебных собак требует увеличения затрат энергии в среднем на 30 % по сравнению с периодом покоя (С.Н. Хохрин, 2006).

Кроме того, в зимний период и при содержании в не отапливаемых вольерах потребность в энергии увеличивается примерно на 20 %. У служебных собак нормы потребности в сыром протеине повышены на 30 – 50 %, жире – на 15 % и легкоусвояемых углеводах – на 30 % по сравнению с периодом покоя (С.Н. Хохрин, 2006; Н.Е. Шалабот, 2010).

В кормовых продуктах содержание обменной энергии зависит от химического состава: чем выше концентрация жира и его переваримость, а также содержание белка и углеводов, тем выше энергетическая ценность.

Как отмечалось выше, расчет энергетической питательности кормовых продуктов с использованием фактических данных химического анализа и коэффициентов переваримости питательных веществ.

С.Н. Хохрин (2006), Н.Е. Шалабот (2010) и др. рекомендуют: при расчете обменной энергии пользоваться средними коэффициентами усвояемости питательных веществ: для белков 85 %, жиров 94 %, легкоусвояемых углеводов – 96 %, клетчатки – 0%. Расчет энергетической ценности пищи по этому способу выдает в результате величину доступной энергии и представляет

собой простой и удобный метод определения энергетической ценности продукта при составлении кормовых рационов.

Энергетическую ценность кормов можно определить и другим способом - с помощью коэффициентов переваримости питательных веществ. В этом случае используют калорические коэффициенты питательных веществ, которые для собак в среднем составляют: для белков – 18,4 кДж/г (4,4 ккал), жиров – 39,2 кДж/г (9,4 ккал), углеводов – 17,3 кДж/г (4,15 ккал). Величина усвояемой (обменной) энергии у плотоядных животных в среднем составляет 90% от переваримой энергии.

В структуре рационов взрослых собак кормовые продукты животного происхождения должны составлять 30-40% от общей энергетической питательности (растительные корма 60-70%) (Р.А. Рещектаев, 1997).

Питательная ценность мяса зависит от вида, возраста и упитанности животных, а также - от части туши: энергетическая ценность 100г конины, говядины и баранины составляет в среднем 500-700кДж, крольчатины – 700-900 кДж, птичьего мяса – 900-1200 и свинины – 1300-1600кДж обменной энергии (С.Н. Хохрин, 2006; Н.Е. Шалабот, 2010).

Два разных вида корма могут иметь одинаковую общую (энергетическую) питательность, выраженную в тех или иных единицах. Однако действие их на продуктивность и физиологическое состояние животных будет различным.

Корма и рационы полноценные, то есть имеющие в своём составе полный набор всех факторов питания, при скармливании дадут более высокое продуктивное действие, чем неполноценные. Поэтому, при оценке питательности корма необходимо учитывать не только общую (энергетическую), но и протеиновую, углеводную, жировую, минеральную и витаминную питательность (В.Я. Кавардаков с соавт., 2015).

1.7. Биологическая роль липидов в организме животных

При проведении зоотехнического анализа кормов часть веществ (не растворимых в воде) выделяют с помощью органических растворителей (бензол, хлороформ, спирт, петролейный эфир, бензин и т.п.) и определяют как эфирный экстракт.

Жир является важнейшим энергетическим материалом в организме животного: 1г жира, распадаясь, выделяет около 9,4 ккал, тогда как 1 г белка или углеводов даёт не более 4,1 – 4,2 ккал (Е.А. Богданов, 1990; К. Неринг, 1959; А.П. Калашников с соавт., 2003).

Более высокая калорийность жира по сравнению с углеводами и белками объясняется большим содержанием в его составе углерода (76 – 79% против 40 – 44 в углеводах и 50 – 55 % в белках) и относительно малым количеством кислорода (10 – 12 % против 49–53 в углеводах и 19–24 % в белках). По сообщению Л.П. Беззубова (1975), при окислении до воды и углекислого газа одной молекулы стеариновой кислоты потребляется 26 молекул кислорода с образованием 18 молекул воды, а при окислении глюкозы потребляется только 6 молекул кислорода.

В зависимости от происхождения, жиры подразделяют на животные, растительные и рыбы (С.И. Афонский, 1970).

Свойства жиров определяются качественным составом жирных кислот, их количественным соотношением, процентным содержанием свободных, не связанных с глицерином, жирных кислот, соотношением различных глицеридов (Г.С. Яцула, 1982).

По физическому состоянию жирные кислоты природных жиров и масел представляют собой жидкие или твердые, но легкоплавкие вещества.

Все жирные кислоты, входящие в состав природных жиров, делятся на насыщенные, то есть не содержащие двойных связей, и ненасыщенные или непредельные, содержащие одну, две и более двойных связей (Т.Гудвин, 1986).

Ненасыщенные жирные кислоты: линолевая, линоленовая и арахидоновая – являются незаменимыми (в теле животных они не синтезируются). Подобно витаминам, они способствуют росту, предотвращают некоторые нарушения холестеринового обмена.

По мнению К. Неринга (1959), С.И. Афонского (1970), оптимальное соотношение насыщенных и ненасыщенных жирных кислот у взрослых животных составляет 1:1,4. Молодняк эффективнее использует рационы с преобладанием ненасыщенных жирных кислот. Оптимальное соотношение насыщенных и ненасыщенных жирных кислот в рационах для молодняка составляет 1:2.

Многие исследователи (В.А. Аликаев, 1967; Л.П. Беззубов, 1975 и др.) отмечают, что из всех ненасыщенных кислот наибольшей активностью по своему влиянию на рост молодых животных обладает арахидоновая кислота $C_{20}H_{32}O_2$, которая относится к ряду кислот с четырьмя двойными связями. Она входит в состав печени, мозга, крови и жирового депо крупного рогатого скота и свиней, в растительных жирах – не обнаружена. По биологической активности арахидоновая кислота в 6 раз превосходит линолевую, из которой она может быть синтезирована в организме (М.И. Беляев, 1980).

Содержание основных жирных кислот в жирах сельскохозяйственных животных имеет существенное отличие от растительных жиров.

Так, по данным (С.И. Афонского (1970), И.В. Петрухина (1989), основной удельный вес составляют такие жирные кислоты (%): в говяжьем жире – пальмитиновая (27-33), стеариновая (24-31), олеиновая (36-43), в бараньем, соответственно: 25 – 31, 15 – 31 и 36 – 46; свином 25 – 30, 12 -16 и 41 – 51.

Животные и растительные жиры всегда содержат (особенно при недостаточной первичной очистке) жирорасщепляющие ферменты – липазы, которые расщепляют их с образованием свободных жирных кислот. Присутствие воздуха, следов металлов (кобальта, марганца, меди, железа и др.) ускоряют окислительную порчу жиров с образованием перекиси, альдеги-

дов, кетонов, оксикислот и с увеличением кислотного и йодного чисел. При этом изменяются запах и вкус масла (И.П. Беззубов, 1975).

Быстрее окисляются те жиры, в составе которых преобладают радикалы ненасыщенных жирных кислот (Х.Ниманд с соавт., 2008).

Анализируя химический состав основных кормов, используемых в рационах служебных собак, по содержанию сырого жира, их можно условно объединить в несколько групп (в % от сухого вещества): с низким (1,0 – 3,0 %) содержанием сырого жира – зерновые, корнеплоды, зеленые, грубые; средним (3,1 – 10,0 %) – зерно кукурузы, отруби, жмыхи (6,5 – 10,0 %).

Жировые добавки необходимо выделить в отдельную группу – это продукты с содержанием жира более 35 %: жир животный кормовой, жир растительный и рыбный (около 90 %), фосфатидный концентрат (до 60 % жира).

Наиболее широко используемыми в кормлении служебных собак жировыми добавками являются неприщевые жиры животного и растительного происхождения.

Жир животный кормовой (ГОСТ 17843-72 [42]) получают из боенских конфискатов и отходов, а также при переработке туш павших животных. Это смесь говяжьего, свиного и бараньего жиров. Выпускается первого и второго сортов. Для кормовых целей используют свежий жир с кислотным числом не более 10 – 20 и перекисным не более 0,03 – 0,10. Посторонние примеси и бактериальные загрязнения не допускаются.

В 1 кг кормового жира содержится в среднем: переваримого жира 930 г, обменной энергии 36,9 МДж, неомыляемый остаток – 20 г, йодное число – не более 55, свободных жирных кислот – 15 %, ненасыщенных жирных кислот – 56 %, линоленовой кислоты 10 % (Я. Барта с соавт., 1984).

Кормовые фосфатиды – продукты переработки масличных культур. В зависимости от технологии производства могут быть жидкими, пасто- и порошкообразными. В настоящее время выпускают полуобезжиренные фосфатиды (ГОСТ 18 – 227 – 75). Они содержат 60-70 % белковых веществ, 12 –

15 фосфатидов, 10 – 12 % растительных масел. Собственно фосфатиды содержат 38 % лецитина, 60% кефалина, 2 % инозитфосфатидов.

И.В. Петрухин (1989) указывает, что концентраты фосфатидные получают на маслоэкстракционных заводах путем сушки гидратационного осадка, образующегося при обработке водой подсолнечного масла. В зависимости от назначения, в концентратах содержится от 40 до 60 % фосфатидов или фосфолипидов (сложные липиды), отличающихся от истинных жиров наличием фосфорной кислоты и соединений, содержащих азот. Кислотное число не более 25. Кислот (%): пальмитиновой – 10 – 22, стеариновой 3 – 10, олеиновой – 16 – 46, линолевой – 20 – 68 и 0,7 – 17 линоленовой.

Большинство исследований по влиянию разных норм жира (4,6,8,10,12 %) на продуктивность, обмен веществ, переваримость и биохимические показатели крови, внутренних органов и мяса были проведены на животных разных видов и возрастных групп.

Изучение влияния разных видов жиров на физиологические и продуктивные показатели животных проводились в ВИЖ, ВНИИФБиП, ВАСХНИЛ, Украинском НИИ физиологии и биохимии сельскохозяйственных животных, СибНИИПТИЖ и др (ВИЖ - 1970; 1981; ВАСХНИЛ - 1976, 1978).

Актуальными остаются поиски эффективных продуктов, разработка норм и рационов кормления служебных собак.

1.8. Углеводное питание собак

Углеводы – основная составная часть растительных кормов. Они в питании собак выполняют роль топлива, идущего на образование динамической и тепловой энергии (до 60 – 70%); в теле животных преимущественно синтезируются из поступивших с кормом углеводов и в меньшей степени – из белков и жиров корма. Обычно за счет углеводов корма жира образуется в 4 – 5 раз больше, чем за счет жира и белка. Углеводы частично используются в организме и для синтеза других питательных веществ.

Корма, богатые углеводами, называют углеводистыми. Углеводы отличаются друг от друга не только по своим физико-химическим, но и питательным свойствам. Это необходимо учитывать при оценке углеводной питательности. Наиболее ценными в этом отношении считаются сахара и крахмал. Сахара преимущественно содержатся в сахарной свекле (до 30 %) и патоке (до 50%), а крахмал – в зернах злаков (50 – 60 %) и в картофеле (до 20 %). В молоке содержится молочный сахар (5 – 6 %). В значительно меньших количествах углеводы содержатся в других кормах (В.Н. Баканов, 1989).

Углеводы способствуют отложению белка. В частности, в опытах было установлено положительное влияние крахмала, сахара и пентозанов на отложение белка (С.И. Афонский, 1970; Е.А.Богданов, 1990; А.П. Калашников с соавт., 2003).

Очень быстро всасываются из кишечника глюкоза, медленнее – фруктоза, источниками которых служат овощи, фрукты и ягоды. Глюкоза и фруктоза наиболее быстро усваиваются и используются в организме как источники энергии и для образования гликогена – резервного углевода в печени и мышцах. Глюкоза – основной поставщик энергии для мозга. Фруктоза не требует для своего усвоения гормона инсулина, поэтому ее используют при сахарном диабете (М.Т. Таранов, 1987; V. Biourge e. a., 2004; L. Karen, 2005).

Клетчатка активизирует перистальтику кишечника и способствует правильному формированию каловых масс.

Избыточное количество в рационе усвояемых углеводов ведет к ожирению животных. Поэтому в диетотерапии при ожирении важно ограничивать легкоусвояемые углеводы. Систематическое, чрезмерное потребление легкоусвояемых углеводов, при недостатке клетчатки, способствует возникновению сахарного диабета, из-за перегрузки, а затем истощения клеток поджелудочной железы, вырабатывающей необходимый для усвоения глюкозы, гормон инсулин (G.M. Rutz e.a., 2002; M.E. Wiberg e.a., 2002; Л.Б. Мельникова, 2003).

При длительном кормлении собак рационом с избыточным содержанием легкоусвояемых углеводов повышается уровень глюкозы в крови, возникает гипергликемия. Это отрицательно влияет на клетки кровеносных сосудов, способствует склеиванию тромбоцитов в крови, что создает условия для появления тромбозов, особенно при атеросклерозе и ишемической болезни сердца. В рационах при этих заболеваниях количество легкоусвояемых углеводов снижают до 30 % от потребности (Г.И. Блохин, 2000; Д. Гранжан, 2004; С.И. Лютинский, 2011).

Длительный недостаток усвояемых углеводов в кормлении собак ведет к нарушению обмена жиров и белков. В крови накапливаются продукты неполного окисления жирных кислот и некоторых аминокислот: кетоновые тела (кетоз), кислотно-щелочной баланс организма сдвигается в кислую сторону (метаболический ацидоз) (Э.Мадер, 1994).

По мнению С.Н. Хохрина (2006), влияние на организм животных клетчатки и пектинов следует рассматривать как часть общего действия пищевых волокон (растительные волокна, клеточные оболочки) – целого комплекса неусвояемых углеводов: клетчатки (целлюлозы), гемицеллюлозы, пектинов, лигнина (не углевод). Поэтому, некоторые кормовые продукты (фасоль, зеленый горошек, пшено, гречневая крупа, свекла, морковь, яблоки, салат и др.) оказывают большее действие, чем это можно ожидать, только от клетчатки.

Длительный недостаток в рационе пищевых волокон ведет к развитию дискинезии кишечника, запорам, способствует возникновению дивертикул, полипоза и рака ободочной и прямой кишок, геморроя, служит одним из факторов риска в развитии атеросклероза, сахарного диабета, желчекаменной болезни. Избыточное же потребление пищевых волокон ведет к брожению в толстой кишке, усиленному газообразованию с явлениями метеоризма, ухудшению усвоения белков, жиров, кальция, железа и других минеральных веществ, воспалительным заболеваниям кишечника и ускорению кишечной перистальтики (частые выделения кала, особенно жидкого). При таких явле-

ниях необходимо ограничить поступление с кормом клетчатки (А.Д. Белов, 1990; С.Н. Хохрин, 2006; Н.Е. Шалабот, 2010).

1.9. Роль витаминов в питании служебных собак

Витамины относятся к биологически активным веществам и, присутствуя в кормовых продуктах, обеспечивают надлежащее протекание биохимических процессов и обмена веществ в организме (Л. Палика, 1998).

Нарушения процесса обмена веществ часто связаны с недостаточным поступлением витаминов в организм или плохим их усвоением (гиповитаминозы). При полном отсутствии в потребляемой пищи, нарушения их всасывания, транспорта и т.д. развиваются авитаминозы. При поступлении чрезмерно больших количеств витаминов в организм – гипервитаминозы (А. Хенниг, 1976; С.Н. Хохрин, 2006; Н.П. Бацанов, 1992; М.Б. Ревезов, 1999).

Недостаточное обеспечение животных витаминами выражается в плохом росте, снижении работоспособности. При полном обеспечении витаминами не только нормализуются все биологические процессы в организме, но и повышается устойчивость к различным заболеваниям. В настоящее время известно более 30 витаминов, часть из них может синтезироваться в организме, но большинство должно поступать с кормом (А.Е. Петухова, 1987; А.А. Душейко, 1989; А.П. Калашников, 2003).

Витамины подразделяются на жирорастворимые: А, Д, Е, К и водорастворимые: В₁, В₂, В₃, В₄, В₅, В₆, В₁₂ и витамин С (С.И. Афонский, 1970; А. Хенниг, 1976; А.Р. Вальдман, 1993; В.С. Токарев с соавт., 2006; В.П. Комов, 2008).

Витамин А (ретинол). Его роль в жизнедеятельности организма разнообразна. При недостатке витамина А замедляется рост, снижаются воспроизводительные функции и сопротивляемость организма к различным заболеваниям. Он необходим для осуществления окислительных процессов, которые обеспечивают функцию эпителиальной ткани дыхательных органов, же-

лудочно-кишечного тракта и мочевого пузыря. Витамин А принимает участие в белковом и углеводном обменах, а также оказывает влияние на функции некоторых желез внутренней секреции (А.М. Венедиктов, 1983; А.И. Кононский, 1992).

По данным С.Н. Хохрина (2006), потребность собак в период покоя в витамине А составляет в среднем 100-200 МЕ (33 – 66 мкг) на 1 кг массы тела. При этом не менее 35% от потребности должно поступать за счет витамина А, а 65 % - за счет каротина (1МЕ соответствует 0,33 мкг витамина А или 0,6 мкг β-каротина).

Витамин Д₃ (кальциферол). Его называют антирахитическим, так как он играет большую роль в предупреждении заболевания рахитом. Основная функция его заключается в том, что он регулирует фосфорно-кальциевый обмен, облегчает переход фосфора из крови в костную ткань и, тем самым, способствует нормальному костеобразованию. Отсутствие или недостаток витамина Д в организме нарушает эти процессы: кальций и фосфор плохо или совсем не усваиваются, в результате молодняк собак, даже при наличии достаточного количества минеральных веществ в рационе, заболевает рахитом. Дефицит витамина Д наблюдается, как правило, зимой, когда недостаточна инсоляция животных. Эта болезнь проявляется в нарушении координации движений, в хрупкости костяка (В.К. Бауман, 1989; И.В. Петрухин, 1989; В.В. Щеглов с соавт., 1990; М.М. Максимюк, 2004; Н.Е. Шалабот с соавт., 2010).

Витамин Д₃ нужен не только для предупреждения рахита, но и для функционирования всех органов и тканей, правильного обмена веществ и для более полного использования питательных веществ кормов. Его биологическая активность выражается в интернациональных единицах (МЕ).

Потребность собак в период покоя в витамине Д₃ составляет 7 – 20 МЕ (0.175 – 0,500 мкг) на 1 кг массы тела (С.Н. Хохрина, 2006; И.В. Мухина, 2008). В кормах витамина Д содержится очень мало. Его источниками являются рыбий жир, облепченные кормовые дрожжи, в 1 г которых содержится

до 20 тыс. МЕ витамина Д. Одного килограмма этих препаратов достаточно, чтобы обогатить 15-20 тонн концентрированных кормов.

Витамин Е (токоферол, витамин размножения) нормализует обмен веществ в мышечной и нервной тканях, функции размножения, оказывает влияние на деятельность гипофиза и щитовидной железы. Е – авитаминоз вызывает дегенерацию семенников, гибель эмбрионов, мышечную дистрофию (беломышечная болезнь), а в тяжелой форме – паралич (Л.М. Двинская, 1976; Ю.И.Афанасьев, 1987). За одну МЕ витамина Е принят 1 мг альфа-токоферола. Его много в листьях растений, зародышах зерна (пшеница, овес, кукуруза и др.) и особенно - в растительном масле.

Минимальная потребность собак в витамине Е составляет 10 – 20 мг на 1 кг корма (А.Хеннинг, 1976).

Витамин С (аскорбиновая кислота). Организму собаки он необходим для образования коллагена, входящего в состав эндотелия сосудов и соединительной ткани, для синтеза кортикостероидов в надпочечниках. Витамин С способствует улучшению всасывания железа в кишечнике и влияет на глико-регулирующую и антитоксическую функцию печени.

Примерная потребность собак в витамине С составляет около 1мг на 1 кг массы тела. У беременных и лактирующих самок эта потребность увеличивается на 25-50 %. Тяжелые формы С – авитаминоза характеризуются резким повышением проницаемости сосудистой стенки, приводящей к множественным кровоизлияниям в кожу, суставы, внутренние органы. При гиповитаминозе С наблюдается кровоточивость десен и гипохромная анемия.

Источниками витамина С служат в основном овощи, но термическая их обработка приводит к значительным его потерям. Много витамина С в квашеной капусте (А. Хеннинг, 1976; С.Н. Хохрин, 2006).

Витамин В₁ (тиамин) играет важную роль в обмене углеводов и жирных кислот. При его недостатке в организме собаки нарушается водный, жировой, белковый и углеводный обмен, прекращается рост животных, наступает потеря аппетита, появляется рвота, диарея, развиваются параличи и рас-

стройства сердечнососудистой деятельности. Витамин В₁ содержится в значительном количестве в дрожжах, в зернах хлебных злаков, жмыхе, в зеленых кормах, травяной муке, моркови, свекле, бобах, а также печени и мясопродуктах (В.А. Васильева, 1982).

Витамин В₂ (рибофлавин). Входит в состав ферментов, регулирующих обмен веществ в клетках, в частности - белковый, углеводный и жировой. Он принимает участие в образовании гемоглобина, оказывает влияние на работу органов пищеварения. При его недостатке хуже используется протеин корма, нарушается рост животных.

Богатым источником витамина В₂ являются кормовые дрожжи, трава, травяная мука бобовых культур, молочные отходы, рыбная и мясокостная мука. Для обогащения рационов используют синтетический препарат витамина В₂. Растворимость синтетического препарата витамина В₂ невысокая – 250 мг на 1 литр воды. Норма суточной потребности в витамине В₂ для взрослых собак – 40 мкг, щенков – 90 мкг на 1 кг массы тела (С.Н. Хохрин, 2006).

Витамин В₃ (пантотеновая кислота). Биологическая роль витамина В₃ заключается в том, что он входит в состав ряда ферментов, активизирует процессы ацетилирования и окислительного распада в организме, а также оказывает большое влияние на функциональную деятельность желез внутренней секреции. Недостаток его вызывает снижение роста, ухудшение аппетита, диарею, нарушение координации движения.

Хорошим источником витамина В₃ являются кормовые дрожжи, молодая трава бобовых, травяная мука, отруби. Потребность в витамине В₃ во многом зависит от сбалансированности рационов по другим витаминам группы В. Так, при достаточном обеспечении витамином В₁₂, а также во время применения антибиотиков потребность в витамине В₃ снижается (А.Хенниг, 1976; В.И. Георгиевский, 1979; В.Г. Рядчиков, 2006).

Для обогащения рационов животных витамином В₃ используют синтетический препарат – пантотенат кальция). Суточная потребность щенков в

витамины В₃ - 0,2 мг, взрослых собак – 0,05 мг на 1 кг массы тела (С.Н. Хохрин, 2006).

В кормовые смеси пантотенат кальция добавляют в сухом виде, так как при нагревании он разрушается. Поэтому, во время использования вареных кормов, рационы собак обязательно следует обогащать пантотеновой кислотой (В.Ф. Костюнина, 1991).

Витамин В₄ (холин) входит в состав основных липидных компонентов большинства клеточных мембран, участвует в синтезе ацетилхолина (соединения, передающего нервные возбуждения).

Недостаток витамина В₄ в рационе приводит к нарушению липидного обмена. При глубоком гиповитаминозе наблюдается жировая инфильтрация печени, уменьшение содержания эритроцитов в крови, отставание в росте. Клинические признаки недостаточности холина выражаются в отсутствии у животных аппетита, слабости конечностей, нарушении координации движений.

Потребность у взрослых собак в холине – 33 мг/сут, молодняка около 55 мг/сут на 1 кг массы тела.

Холин синтезируется в организме и удовлетворение потребности в нем зависит от уровня содержания метионина в рационе, обеспеченности фолиевой кислотой и витамином В₁₂. Однако содержание холина в кормах и его синтез в организме не всегда удовлетворяет потребность в этом витамине, особенно при использовании в рационе жира и жиросодержащих компонентов. Поэтому холин необходимо включать в кормовые добавки согласно детализированным нормам кормления (А. Хенниг, 1976; С.Н. Хохрин, 2006; Н.Г. Макарецев, 2007).

Витамин В₅ (витамин РР, никотиновая кислота). Входит в ферментную систему, регулирующую углеводный и белковый обмен, которая стимулирует работу костного мозга и других частей кроветворной системы, способствует образованию пищеварительных соков в желудке и поджелудочной железе, улучшает их кровоснабжение. При недостаточном поступлении в ор-

ганизм никотиновой кислоты ухудшается усвоение питательных веществ кормов, в частности - азотистых и минеральных. Хорошим источником никотиновой кислоты являются хлеб грубого помола, кормовые дрожжи, печень, почки и сердце животных, рыбная и мясокостная мука (Л.Х. Гаркави, 1979).

Суточная потребность в витамине В₅ для взрослых собак составляет – 0,24 мг, щенков – 0,4 мг на 1 кг массы тела (Л.М.Двинская, 1989).

Витамин В₆ (пиридоксин) входит в состав некоторых ферментов и оказывает влияние на обмен белков, жиров и углеводов. Недостаток витамина В₆ в организме животных вызывает снижение аппетита, поражение нервной системы с развитием судорог. При этом отмечается снижение роста животных, огрубление волосяного покрова, развитие анемии. Хорошим источником витамина В₆ являются печень, мясо, рыба, фасоль, гречневая крупа, пшено, дрожжи, картофель. При подготовке кормов необходимо знать, что пиридоксин устойчив к воздействию щелочей, кислот и высокой температуры, но легко разрушается на свету. Потребность в витамине В₆ для взрослых собак – 20 мкг, щенков – 50 мкг/сут на 1 кг массы тела (С.Н. Хохрин, 2006; Н.В. Мухина, 2008).

Витамин В₇ (биотин, Н). Регулирует состояние кожи у собак. Принимает участие в углеводном, липидном и пуриновом обмене. При недостатке биотина в рационе животные заболевают своеобразным дерматитом – на мякшах лап появляются кровоточащие трещины, подошвы становятся грубыми, мозолистыми, наблюдается выпадение шерсти; у собак – паралич задних конечностей. После дачи 1 мг биотина в течение 5 суток собаки выздоравливают. Потребность собак в биотине составляет 0,5 мг на 1 кг массы тела на голову в сутки. Больше всего биотина содержится в дрожжах, печени и почках животных. При варке продуктов $\frac{1}{4}$ витамина разрушается (В.Г.Рядчиков, 2006).

Витамин В₁₂ (цианокобаламин). Основная его биологическая роль состоит в поддержании функции кроветворных органов и участии в обмене веществ. При недостатке витамина В₁₂ замедляется рост, ухудшается усвоение

протеина из кормов растительного происхождения. При недостатке в организме животных кобальта образование витамина В₁₂ уменьшается. Основными признаками недостатка витамина В₁₂ являются плохой рост, анемия, повышенная возбудимость, нарушение координации движений, истончение стенок пищеварительных органов. Источником витамина В₁₂ являются корма животного происхождения (печень животных и рыб, мясо, молоко, творог и др.), растительные корма его не содержат (А.И. Сницарь, 2001).

Потребность собак в цианкобаламине составляет 0,7 мкг в сутки на 1 кг массы тела, кошек – 3 мкг. Для профилактики рекомендуется давать собакам 3-5 мкг, а с лечебной целью 10-15 мкг цианкобаламина на 1 кг массы тела в сутки. Препарат не токсичен и при избыточном введении в организм не вызывает гипервитаминоза. При его недостатке у собак и кошек развивается макроцитарная гипохромная анемия с поражением нервной системы и органов пищеварения (А. Хенниг, 1976; С.Н. Афонский, 1970; Б.Д. Кальницкий, 1985).

Витамин В_с (фолацин, фолиевая кислота). Представляет собой продукт взаимодействия птерина, парааминобензойной и глутаминовой кислот; анти-анемический фактор. Фолацин имеет особое значение для роста и развития молодняка, для синтеза белка тела и нуклеиновых кислот, проявляет липотропные свойства. Недостаточность фолацина в рационе сопровождается развитием гиперхромной анемии с явлениями лейко- и тромбоцитопении, а также ведет к поражению органов пищеварения (стоматит, гастрит, энтерит). Часто дефицит в организме фолацина возникает при лечении сульфаниламидами, которые замедляют его синтез в кишечнике. Потребность взрослых собак в фолацине составляет 8 мкг, щенков – 15 мкг на 1 кг массы тела, кошек – 2 мкг в сутки. В случае появления анемии применяют фолиевую кислоту из расчета 0,2 – 0,3 мг на голову в сутки до выздоровления. Фолиевая кислота обладает небольшой токсичностью: максимально допустимая доза - 2 мг на 1 кг массы тела.

1.10. Минеральное питание собак

Минеральные вещества так же важны в питании собак, как и протеин, жиры, углеводы и витамины. Они являются существенной составной частью скелета, всех тканей и жидкостей организма. Почти каждый физиологический процесс протекает в организме при их участии. С помощью минеральных веществ по телу разносится кислород и выводится углекислый газ, поддерживается кислотно-щелочное равновесие и осмотическое давление в клетках, необходимое для процессов всасывания и усвоения питательных веществ. Минеральные вещества играют существенную роль в переваривании и усвоении питательных веществ корма и обезвреживании ядовитых продуктов обмена. При недостатке их у животных ухудшается аппетит, снижается интенсивность роста, кости становятся мягкими и ломкими, снижаются воспроизводительные функции.

При организации рационального кормления служебных собак, необходимо нормировать и контролировать содержание в рационе поваренной соли, кальция, фосфора, натрия, хлора, железа, цинка, марганца, меди, кобальта, йода и фтора. Кроме этого, в связи с возрастающей степенью загрязнения окружающей среды и использования химической и микробиологической продукции в кормлении собак, актуален контроль за содержанием в рационах солей тяжелых металлов – ртути, свинца, кадмия, стронция и некоторых других (А. Хенниг, 1976; В.И. Георгиевский с соавт., 1979; Б.Д. Кальницкий, 1985; И.В. Петрухин, 1989; С.Н. Хохрин, 2006).

Особенно, важное значение имеют такие минеральные элементы, как кальций и фосфор, которые являются основным материалом для построения костной ткани, так как в ней сосредоточен почти весь кальций и 80-85 % фосфора. Эти элементы рассматриваются вместе, потому что, недостаток одного из них препятствует усвоению другого: большое содержание в рационе кальция мешает усвоению фосфора, а избыток фосфора снижает усвоение кальция. Нормативным соотношением количеств кальция и фосфора в рационах кормления собак считается 1,2 : 1,0.

Отрицательное влияние нарушенного соотношения кальция и фосфора в рационе меньше сказывается при достаточном обеспечении животных витамином D, который способствует усвоению этих элементов.

Недостаток кальция и фосфора приводит к снижению роста и нарушению общего развития, к ухудшению воспроизводительных функций животных (Н.Е. Шалабот, 2010).

Хорошим источником кальция и фосфора являются корма животного происхождения (рыбная, мясокостная, мясная мука).

Кальций нейтрализует вредные действия некоторых элементов, в т.ч. натрия, калия и магния. Ионы кальция повышают защитные функции организма, понижают клеточную проницаемость бактериальных токсинов, активизируют пищеварительные ферменты, повышают переваримость веществ, необходимых для функционирования сердца, нервов, мышц, влияют на доступность фосфора и цинка (Б.Д. Кальницкий, 1985; М.Т. Таранов, 1987; В.Г. Рядчиков, 2005).

Фосфор входит в структуру нуклеиновых кислот, которые служат носителями генетической информации и регулирует биосинтез белка, осуществляет кишечную адсорбцию, гликолиз и прямое окисление углеводов, транспорт липидов, обмен аминокислот и др. Исследования последних лет показали, что усвоение фосфора минерального происхождения зависит от его растворимости и структуры химического соединения (В.В.Субботин, 2002). Низкая концентрация фосфора в корме неминуемо приводит к понижению его всасывания в организме. Недостаток фосфора и избыток в крови кальция стимулирует выработку в крови тиреокальцитонина (гормона щитовидной железы), который блокирует всасывание из кишок как кальция, так и фосфора. Следовательно, как только в рационе будет зафиксирован дефицит фосфора при избытке кальция, организм не сможет всасывать не только этот избыток кальция, но даже его физиологическую норму, поэтому нельзя различить симптомы кальциевой и фосфорной недостаточности (А.П. Дмитроченко, 1975; А.Хенниг, 1976; А.И. Венедиктов, 1983).

Магний. Более 60 % магния находится в костной ткани, а остальная часть – в мягких тканях. При недостатке магния или нарушениях его обмена отмечается гипомагниемия, которая сопровождается высокой смертностью. Однако и избыточное содержание магния угнетающе действует на рост, особенно когда в рационе не хватает кальция и фосфора (А.Хеннинг, 1976).

Натрий необходим для построения тканей, поддержания осмотического давления в регуляции водного, белкового и жирового обмена. При недостатке натрия в организме отмечаются: сильная мышечная слабость, судороги, потеря аппетита и ослабление вкусовых ощущений. В связи с этим снижается синтез и отложение жира и протеина, происходит задержка роста животных.

Изо всего количества натрия, содержащегося в организме, 25 % находится в скелете, а остальная часть в жидкостях и тканях. В составе крови натрия больше, чем других минеральных веществ. Его недостаток обычно пополняется за счет введения в рационы поваренной соли.

Потребность в натрии у взрослых собак составляет 60 мг/сут, у щенков – 120 мг на 1 кг массы тела (В.Т. Самохин, 1981).

Калий необходим для построения тканей, участвует в осмотических, биохимических процессах и многих физиологических функциях. Калий в больших количествах входит в состав мягких тканей. Он улучшает переваримость кормов и обмен веществ. При составлении рационов для собак необходимо обеспечить не только необходимое содержание калия, но и правильное соотношение его с натрием, которое должно быть около 3,5 : 1. [131]. На 1 кг тела взрослых собак требуется калия 220 мг, щенков – 440 мг (С.Н. Хохрин, 2006).

Хлор Важнейшая роль хлора в организме – это участие в образовании соляной кислоты, которая входит в состав пищеварительных соков. При недостатке хлора секреция соляной кислоты понижается, что приводит к плохому перевариванию протеина. Потребность собак в хлоре удовлетворяется за счет поваренной соли – 180 мг для взрослых собак, 440 мг для щенков на 1 кг массы тела.

Сера входит в состав почти всех белков тела. Всего в организме содержится около 0,12 – 0,15 % серы, причем большая часть ее - в шерсти. В обеспечении собак серой важнейшую роль играют серосодержащие аминокислоты. Поэтому необходимо вводить в рационы достаточное количество протеина и серосодержащих аминокислот.

Фтор играет большую роль в развитии зубов, а также участвует в обмене углеводов, жиров, влияет на тканевое дыхание. При недостатке в рационе фтора наблюдается потеря аппетита, жировое перерождение органов, избыток фтора ведет к деформации костей.

Кроме макроэлементов, для полноценного питания необходимы и микроэлементы: железо, медь, цинк, марганец, кобальт, йод, селен. Все они содержатся в организме животных и растениях в очень малых количествах, но имеют огромное значение для их жизнедеятельности.

Железо играет важную роль в процессе кроветворения, участвует в процессах тканевого дыхания, входит в состав окислительно-восстановительных ферментов. Потребность в железе особенно велика у интенсивно растущего молодняка.

Медь участвует в ряде ферментативных процессов, оказывая существенное влияние на обмен веществ, в процессе тканевого дыхания, в кроветворении; играет определенную роль в обмене витаминов, функциональном состоянии эндокринной и нервной систем. Недостаток меди в рационе или слабое ее усвоение вызывают анемию, деформацию костей конечностей, повреждение сосудов, гипертрофию сердца, нарушение обмена веществ.

Организмом хорошо усваиваются неорганические и белковые соединения меди, а также медные соли аминокислот. Печень – важнейшее депо меди (В.Н. Поздняковский, 1996; П.Пибо,2010).

Установлено, что для нормального роста и развития собак на 1 кг тела требуется 0,16 мг меди в сутки.

Цинк является активатором ряда ферментов и гормонов, тем самым влияя на процессы углеводного, липидного и белкового обмена в организме.

При недостатке цинка в рационе или плохом его усвоении снижается аппетит, рост, увеличиваются затраты корма на единицу прироста (П.И. Викторов с соавт., 2005).

Повышенное содержание кальция в рационе тормозит всасывание цинка, в связи с чем, потребность в нем возрастает. Если в рационе содержится более 1 % кальция, то уровень цинка должен быть увеличен до 70 – 100 мг/кг корма. Потребность в цинке полностью удовлетворяется, если на 1 кг тела взрослых собак приходится 0,4 мг, у щенков – 0,2 мг (С.Н. Хохрин, 2006).

Марганец благоприятно действует на кроветворение, рост молодняка, функцию эндокринных желез. При недостатке марганца в организме и в рационе, отмечаются нарушения функции размножения, снижение роста, увеличение отложения жира, нарушение процессов окостенения у растущего молодняка.

Потребность собак в марганце составляет в среднем 0,11 – 0,20 мг на 1 кг массы тела.

Кобальт входит в состав витамина В₁₂, который способствует синтезу белка, нуклеиновых кислот, фосфолипидов, гликогена в организме. Потребность собак в кобальте составляет 0,05 мг на 1 кг массы тела.

Йод входит в состав гормона тироксина, выделяемого щитовидной железой (до 60 % всего йода, находящегося в организме).

При недостаточном поступлении йода с кормами синтез тироксина в щитовидной железе снижается, что приводит к нарушению обменных процессов. Потребность собак в йоде составляет 0,03-0,06 мг на 1 кг массы тела (С.Н. Хохрин, 2006).

Селен – незаменимое биологически активное вещество. Он обладает антиоксидантным действием, повышает восприятие света сетчаткой глаза, влияет на многие ферментативные реакции. Физиологические функции селена выражаются группой селенопротеинов, содержащих остатки селеноцистеина, который синтезируется, а не приходит непосредственно из корма. Весь селенометионин из корма и из тканевых хранилищ сначала превращается в селе-

нид водорода (H_2Se), затем в селенофосфат, а после - в селеноцистеин (Е.Т.Грюнбаум, 1982).

Селен и витамин Е считаются синергистами. Отсутствие селена в корме часто приводит к Е – авитаминозу. Селен и витамин Е незаменимы в защите организма от разрушения тканей, вызываемого такими опасными продуктами, как пероксиды. Селен положительно влияет на иммунную систему, помогает сохранить отстающий в росте и развитии молодняк (Краузе О., 2003; А.Ф. Огурцов, 2005; В.Г. Рядчиков, 2005).

1.11. Нарушения обмена веществ, связанные с неполноценным кормлением

Нарушения обмена веществ начинаются незаметно, без каких-либо характерных симптомов и лишь продолжительное несбалансированное кормление приводит к массовым заболеваниям, зачастую имеющим необратимый характер.

Образование энергии нарушается в результате недостаточного поступления в организм питательных веществ при полном, неполном или частичном голодании животных, болезнях органов пищеварения, подавлении аппетита вследствие инфекционных и иных болезней. Катаболические процессы преобладают над анаболическими, развивается истощение (С.И. Афонский, 1970; А.Хенниг, 1976; В.И. Георгиевский, 1990; В.Л. Зорин, 2000; С.И. Лютинский, 2011; S.P. Kim e.a., 2003; V. Biourge e.a., 2004; L. Karen e.a., 2005).

В основе многих нарушений лежит несбалансированное кормление, несоблюдение технологий производства полнорационных кормов, загазованность, ультрафиолетовое голодание, работа по поиску вредных веществ и др.

Наиболее распространенным следствием избыточного и несбалансированного кормления собак является ожирение. По мнению французских исследователей (M. Diez e.a., 2003), ожирение - это патологическое состояние, которое характеризуется избыточными жировыми отложениями, изменения-

ми функций организма, прогрессирующей массой тела (превышающей на ранних этапах норму на 15 %).

Основными болезнями собак, связанными с ожирением, являются: болезни костно-суставной системы, снижение работоспособности, болезни сердца и легких, сахарный диабет, иммунодефицит, гиперлипидемия и др. (Kienzle E. e.a., 1998, Kim S.P.e.a., 2003).

На практике принято рассматривать отдельно нарушения белкового, углеводного, минерального обменов и т.д., хотя все виды обмена веществ тесно взаимосвязаны между собой. У собак значительно чаще встречаются комбинации различных нарушений обмена, так как нарушение одного вида неизбежно влечет за собой нарушение другого.

Недостаточная обеспеченность организма собаки углеводами возможна при нарушении процессов переваривания и всасывания. Из-за недостатка гликолитических ферментов поджелудочной железы и кишечного сока (амилаза, лактаза) из организма выводится молочный сахар и зерна крахмала. Этот процесс можно наблюдать в фекалиях (амилорея), что служит косвенным признаком нарушений полостного переваривания углеводов (М.Т. Таранов, 1987; В.Г. Рядчиков, 2008; Н.Е. Шалабот с соавт., 2010).

У животных представлена только альфа-амилаза. Амилаза гидролизует сложные углеводы. Поджелудочная железа, печень, тонкий кишечник являются источниками сывороточной амилазы. У здоровой собаки её источниками являются внепанкреатические источники и её количество не превышает 1000ЕД/л. Липаза и амилаза инактивируются в почках и выводятся из организма с мочой. При нарушении выделительной функции почек эти ферменты дольше находятся в кровотоке и их активность повышается. Это свидетельствует о наличии у собаки панкреатита, почечной недостаточности, отравлений, сахарного диабета, заворота желудка или кишечника, острого гепатита, перитонита (J.M. Steiner e.a., 1997; A.Suzuki e.a., 1999; M.E. Wiberg e.a., 1999; E. M. Moeller e.a., 2002; G. M Rutz., 2002).

Источником липазы служит поджелудочная железа и слизистая желудка. Липаза - фермент, катализирующий расщепление глицеридов высших жирных кислот. Колебания активности липазы у здоровой собаки незначительны. Увеличение количества липазы свидетельствует о наличии панкреатита, злокачественного образования в поджелудочной железе (В.И. Георгиевский, 1990; С.Н. Хохрин, 2006; S.P. Kim e.a., 2003).

Основными проявлениями патологий углеводного обмена являются изменения концентрации сахара в крови – гипогликемия и гипергликемия.

Гипогликемия – снижение содержания сахара в крови. Встречается у животных при несбалансированной диете, от голода и недоедания, при значительной нагрузке на служебную собаку, при длительной транспортировке, гипертрофии поджелудочной железы, поражении печени, плохом всасывании углеводов (при заболеваниях тонкого кишечника и почек), больших кровопотерях, применении кортикостероидных препаратов, отравлениях и др. (E. Kienzle, 1998, Круковер. В, 2000; I.D. Robertson. 2003).

Уровень глюкозы крови у собак – основной показатель углеводного обмена. Содержание глюкозы в крови здоровых взрослых животных колеблется в пределах: крупный рогатый скот – 40 – 60, лошади – 55-95, свиньи – 45 – 75, собаки – 60 – 80, кролики - 75 – 85 мг/100мл (С.Ю. Лютинский, 2011).

Последствия гипогликемии обусловлены, прежде всего, изменениями деятельности ЦНС. Глюкоза для ее клеток – это основной энергетический субстрат.

Гипергликемия – повышенное содержание сахара в крови. Чаще всего отмечается при приеме кормов, в которых содержится повышенное количество легкоусвояемых углеводов, при усиленной мышечной тренировке собак, психическом возбуждении, стрессе, применении наркоза. Патологическая гипергликемия является показателем недостаточной деятельности поджелудочной железы и заболевания сахарным диабетом (V. Biourge e.a., 2004).

Сахарный диабет – это хроническая болезнь, обусловленная абсолютной или относительной недостаточностью гормона островкового аппарата под-

желудочной железы – инсулина. Сопровождается нарушениями обмена веществ, гипергликемией и глюкозурией. Сахарным диабетом болеют собаки, лошади, свиньи, редко - крупный рогатый скот (В.И. Георгиевский, 1990; С.И. Лютинский, 2011).

Патологические изменения в обмене жиров (липидов), в частности - триглицеридов и высших жирных кислот, могут возникать при несбалансированном кормлении, нарушении всасывания и выделения жиров, избыточного накопления жиров в тканях и органах.

Жиры гидролизуются в полости кишки и на мембранах энтероцитов. Полостное переваривание жиров нарушается, если сюда в недостаточном количестве поступает желчь. Нарушение переваривания и всасывания сопровождается потерей жира, его выделением с фекальными массами (E. Moeller e.a., 2002).

Наиболее серьезным нарушением жирового обмена является избыточное образование кетоновых тел в крови – кетоз. Содержание кетоновых тел зависит от количества поступающих в организм углеводов, жирных кислот, попадающих в печень. Увеличенное содержание кетоновых тел (гиперкетонемию) наблюдают не только при углеводном голодании, но и при сахарном диабете, тяжелых заболеваниях, усиленном распаде липидов, гепатозе (С.Н. Хохрин, 2006; С.И. Лютинский, 2010).

При избытке жиров в корме отмечается снижение активности собаки, отрыжка с кислым запахом, жидкий стул со слизью, быстрый набор веса, ожирение, повышенное засаливание шерсти.

При выявлении наличия патологий жирового обмена необходимо отслеживать уровень холестерина и триглицеридов. Уровень холестерина определяется метаболизмом жиров, который, в свою очередь, зависит от наследственности, диеты, функции печени, почек, щитовидной железы и других эндокринных органов (A.Suzuki e.a., 1999).

Повышение содержания триглицеридов в крови у собак отмечают при сахарном диабете, гепатозе, панкреатите, ишемической болезни сердца,

стрессах и др. Снижение их содержания в крови свидетельствует о голодании, заболеваниях легких, острых инфекциях (Е.Н.Бурмистров, 2002; А.С.Ерохин, 2003;).

Белки занимают центральное место в обмене веществ, обеспечивая жизнедеятельность организма, его связь с окружающей средой, адекватность реакции на внешние раздражители. Белки формируют структурную организацию всех клеточных элементов; пластическая функция белка неизмеримо выше энергетической, она незаменима. В желудочно-кишечном тракте белки, под действием ферментов, расщепляются до аминокислот, которые затем всасываются. Если уменьшается поступление белков с кормом, нарушается их переваривание, то развивается алиментарная белковая недостаточность (Е.В. Коннова, 2001).

Гиперпротеинемия – повышение содержания белка в плазме крови, бывает относительной и абсолютной. Это у собаки можно наблюдать в поствакцинальном периоде, при многих инфекционных болезнях, нефрозе, гепатите. Гипопротеинемия – уменьшение содержания белка в плазме крови. Может быть результатом алиментарной недостаточности, нарушения всасывания и переваривания белка, усиленного выделения его почками (при нефрозе)

Нарушение обмена аминокислот (за счёт печеночных трансаминаз АлАТ и АсАТ) является немаловажным показателем нарушения обмена веществ. Внутриклеточный фермент, участвующий в обмене аминокислот, в больших концентрациях содержится в печени, сердце, скелетной мускулатуре, мозге, эритроцитах. Высвобождается при повреждении ткани.

Повышение количества АсАТ (аспартатаминотрансферазы) отмечается при гепатитах, некрозах сердечной мышцы, травмах скелетных мышц, поражениях тканей мозга, недостатке витамина В₆ (А.С. Ерохин, 2003).

Повышение АлАТ (аланинаминотрансферазы) отмечается при острых и хронических гепатитах, жировой дистрофии печени, опухолях печени, при недостатке пиридоксина (В₆).

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проведены в 2011-2015 годах в Федеральном государственном казенном учреждении дополнительного профессионального образования «Ростовская школа служебно-розыскного собаководства МВД России» и на кафедре частной зоотехнии и кормление домашних животных ФГБОУ ВО «Донской государственной аграрный университет».

Исследования проводили в несколько этапов (Рис.1). На I этапе, с целью изучения состава и питательности сухих полнорационных кормов (СПК) для служебных собак, отбирали средние пробы кормов, кала и мочи в соответствии с общепринятыми методиками [2], с помощью которых определяли содержание сухого вещества - высушиванием в сушильном шкафу при температуре 105°C, азот – по Кьельдалю (ГОСТ 13496.4-93 [40]), сырой протеин – умножением содержания азота на коэффициент 6,25; сырой жир – в аппарате Сокслета (ГОСТ 1349.6.15 – 97), сырую клетчатку – по Геннебергу и Штоманну (ГОСТ 31675 – 2012 [46]), золу – сухим озолением в муфельной печи (ГОСТ – 26226 – 95 [43]), кальций – трилометрически (ГОСТ 26570 – 95[44]), фосфор – по ГОСТ 26657 – 97[45].

Кроме того, в СПК определяли на анализаторе (КАПЕЛЬ – 105М) аминокислотный и жирнокислотный состав отобранных средних проб.

Концентрацию обменной энергии в скармливаемых кормах определяли путем умножения содержания протеина, жира, клетчатки и БЭВ на соответствующие коэффициенты переваримости, а показатели содержания переваримых питательных веществ умножали на коэффициенты энергетической ценности (переваримый протеин – на 4,5 ккал/г, переваримый жир на 9,3 ккал/г, переваримая клетчатка - на 2,9 ккал/г, БЭВ - на 3,7 ккал/г).

Влияние скармливания сухих полнорационных кормов на физиологическое состояние служебных собак породы немецкая овчарка изучали в трех научно–хозяйственных опытах.

Научно – хозяйственные опыты проводили в соответствии с требованиями методик к их организации (А.И. Овсянников, 1976).

С целью отработки программы подготовки служебных собак к работе в условиях высокогорья в сентябре 2011 г. в ФГКУ ДПО «Ростовская школа служебно-розыскного собаководства МВД России» были организованы выездные экспериментальные занятия на высоте 1800 м над уровнем моря в районе плато Лаго-Наки Краснодарского края (опыт № 1).

Для проведения опыта № 1 было отобрано 15 служебных собак породы немецкая овчарка, из которых, по принципу групп-аналогов, было сформировано 3 группы по 5 голов в каждой. Животные были клинически и функционально здоровы и прошли подготовку по методикам отработки приемов общего и специального курсов дрессировки.

Животные первой группы получали сухой корм «Royal Canin 4300»; второй группы - сухой корм «Royal Canin 4800»; третья группа была контрольной и содержалась на рационе, состоящем из сухого корма «Dog Chow». Для коррекции «высокогорного стресса» для собак первой и второй опытных групп использовали сухой корм производства фирмы «Royal Canin» с энергетическим потенциалом 4300 и 4800 ккал обменной энергии в 1 кг сухой массы. Собаки третьей (контрольной) группы, как до начала эксперимента, так и после подъема на высоту получали низкокалорийный корм «Dog Chow». Животные всех трех групп получали корм в количестве 600 г/гол. в сутки и находились в одинаковых условиях содержания.

В соответствии со схемой исследования, у животных 5 раз производили отбор проб крови, поскольку:

- 1) после прибытия в Школу все животные переведены на рацион «Dog chow», отбор проб крови осуществлялся после уравнительного периода;
- 2) на 2-е сутки - после перевода первой группы на рацион «Royal Canin 4300»;
- 3) на 2-е сутки после перевода второй группы на рацион «Royal Canin 4800» в горах;
- 4) через 10 суток пребывания в горах;
- 5) на следующий день после прибытия с гор.

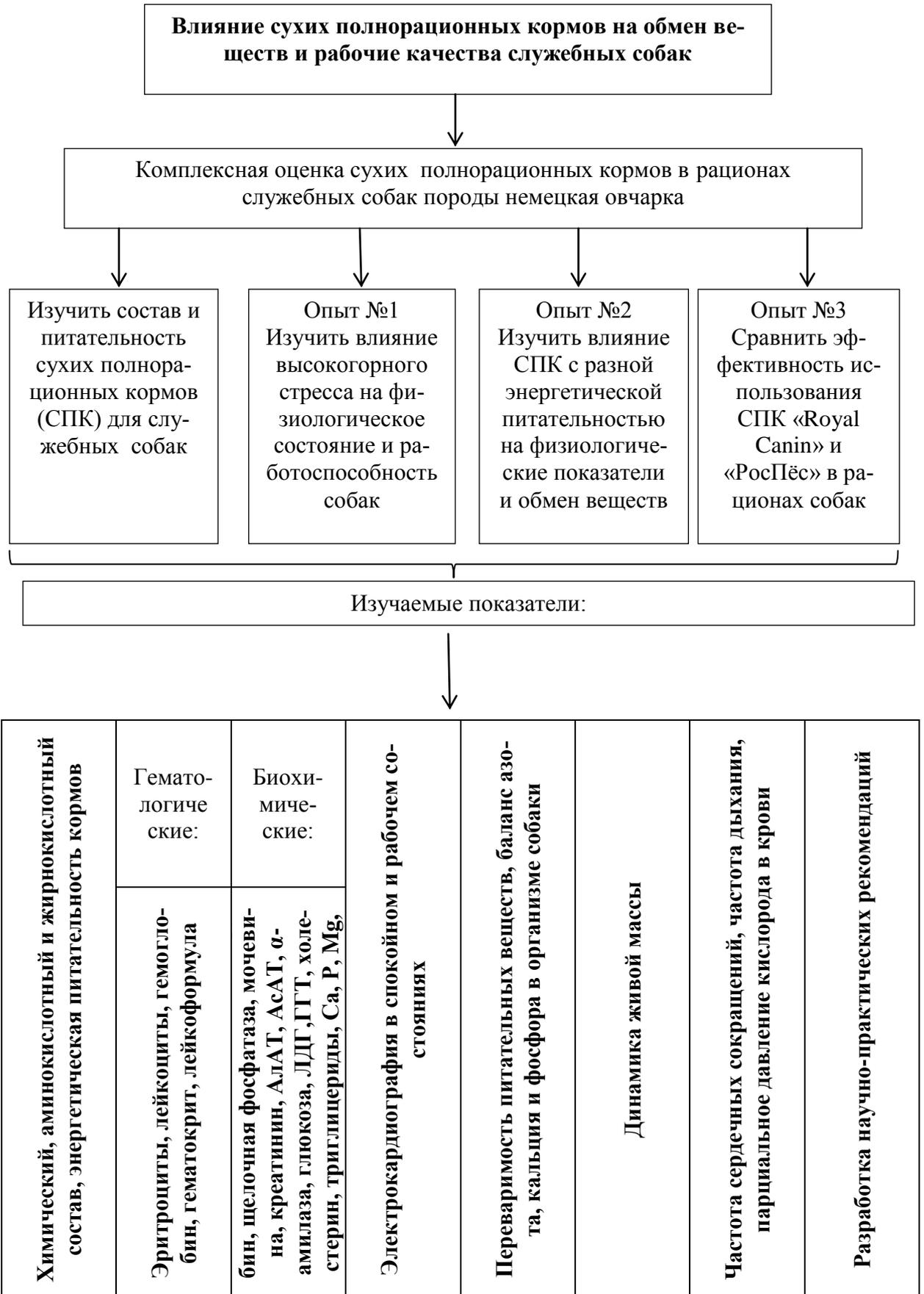


Рис. 1. Общая схема исследований

Схема опыта предусматривала: изучение морфологического и биохимического состава крови, снятие и анализ частоты сердечных сокращений у собак в состоянии покоя и в работе, регистрацию парциального давления кислорода в крови.

Биохимический анализ крови проводили на анализаторе-автомате «Biochem Analette». Исследовали следующие биохимические показатели крови: содержание в ней общего белка, альбуминов, билирубина, щелочной фосфатазы, мочевины, креатинина, АлАт, АсАт, α -амилазы, глюкозы, ЛДГ (лактатдегидрогеназы), ГГТ (γ -глутамилтрансферазы), холестерина, триглицеридов, кальция, фосфора, магния, железа, К-киназы, мочевой кислоты.

Общий анализ крови проводили с использованием анализатора «Biochem Analette». При проведении общего анализа крови учитывались следующие показатели: эритроциты, лейкоциты, гематокрит, гемоглобин, гранулоциты и т.д.

Измерение ЧСС (частоты сердечных сокращений), парциального давления кислорода в крови. ЧД (частоту дыхания) проводили с помощью ветеринарного портативного пульсоксиметра «Dixion Storm 5000 Vet» с датчиком-клипсой на ушной раковине.

Кроме того, в опытах № 2 и № 3 определяли:

- поедаемость кормов и проявление аппетита;
- переваримость питательных веществ и обмен азота, кальция и фосфора - по (А.И. Овсянников, 1976);
- живую массу собак – путем индивидуального взвешивания через каждые 7 дней опыта.

Обработку полученного цифрового материала проводили методами вариационной статистики (по Н.А. Плохинскому, 1970) - с помощью пакета «Statsoft Statistica 6.0» (StatSoft Inc., США). В работе исследованные величины были представлены в виде выборочного среднего значения и стандартной ошибки средней величины ($M \pm m$). Достоверность различий средних величин независимых выборок оценивали с помощью параметрического t-критерия Стьюдента. При проведении статистического анализа рассчитывали достиг-

нутый уровень достоверности (P). При этом критический уровень достоверности принимался равным 0,05.

3.РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Химический состав и питательность сухих полнорационных кормов, используемых в кормлении служебных собак

Использование в кормлении служебных собак сухого полнорационного корма (СПК) должно соответствовать физиологическим потребностям животных и обеспечивать их высокую физическую активность на длительный период.

Производители указывают в спецификации на кормовой продукт: класс корма (суперпремиум, премиум и др.), форму (гранулы, крокеты), цвет, энергетическую ценность (ккал в 100 г), основные ингредиенты: продукты животного происхождения (сухой белок мяса птицы, конина, баранина и др.; животные жиры, в том числе - рыбий жир; мясо-костная или кровяная мука; молоко и молочные продукты), растительные корма (соя, горох, мука и крупа пшеницы, кукурузы, просо, рис и др.), вносимые дозы витаминов и минеральных веществ, а также содержание сухого вещества, энергии, протеина, жира, клетчатки, БЭВ, золы, кальция и фосфора в 100г корма.

Удельный вес компонентов, их питательные свойства и качество, по коммерческим причинам, не приводятся. По разным причинам фактическое содержание отдельных элементов питания может существенно отличаться от паспортных данных производителя (табл. 3.1.1).

Необходимо отметить, что, практически во всех исследуемых образцах кормов, фактические показатели влажности, содержания сухого вещества, золы и органического вещества были близкими к паспортным.

По содержанию сырого протеина паспортные данные производителя о корме «Рос Пес» были завышенными (29,0 по паспорту и 26,6% по факту), а в корме « Dog show», наоборот, - протеина было больше: по факту 27,3, а по

паспорту - 24,0 %. Жира в этом корме по паспорту должно быть 12,0 %, а фактически оказалось меньше (10,1%).

Таблица 3.1.1 Химический состав полнорационных кормов для служебных собак

Наименование показателя	Величина показателя в корме, %:							
	«Royal Canin 4300»		«Рос Пес»		«Dog chow»		«Energy»	
	паспорт	факт.	паспорт	факт.	паспорт	факт.	паспорт	факт.
Влажность	8,0-10,0	8,5	8,0	7,0	8,0	8,8	7,0	8,0
Сухое вещество	90-92	91,5	92,0	93,0	92,0	91,2	93,0	92,0
Зола	5,2-8,0	8,57	6,0	7,1	8,0	7,4	3,6	5,0
Органическое вещество	82-87	82,93	86,0	85,9	84,0	83,8	89,4	87,0
Сырой протеин	26-28	28,69	29,0	26,6	24,0	27,3	27,0	26,0
Сырой жир	19-25	18,69	24,0	23,7	12,0	10,1	36,0	37,0
Сырая клетчатка	1,2-2,7	1,8	2,0	2,5	3,0	2,0	2,0	2,0
БЭВ	33,0	33,7	31,0	33,1	45,0	44,4	24,4	22,0
Кальций	0,9-1,2	1,4	1,0	1,6	0,8-1,1	1,3	0,51	0,6
Фосфор	0,6-0,9	1,15	0,7	1,4	1,0-1,3	1,03	0,45	0,5
Энергетическая питательность, ккал/100г	430	393	415	424	354	334	507	503

В исследуемых нами партиях кормов установлена также существенная разница по вносимым в корм витаминам по паспорту и по результатам анализов: в «Dog chow»: по витамину А (МЕ/кг), соответственно, 25000 и 2387; витамину Е (МЕ/кг) – 600 и 74,2; в корме «Рос Пес»: витамина А, по паспорту, 2000 мг/кг, фактически - менее 0,2 мг/кг; витамина Е (мг/кг) – 650 и менее 1,0.

Наиболее заметные отклонения от паспортных данных выявлены в сухом полнорационном корме «Royal Canin 4300» по содержанию обменной

энергии: по паспорту – 430 ккал/100 г, а фактически 393 ккал/100 г. В основном, такая разница образовалась за счет меньшего содержания сырого жира – 18,69 % против 19 -25 % (в среднем 22%) по паспорту.

Таблица 3.1.2 Аминокислотный состав сухих полнорационных кормов для служебных собак

Наименование аминокислоты	Содержание в корме, %:	
	«Royal Canin 4300»	«Dog chow»
аргинин	1,58	1,84
лизин	0,67	0,83
тирозин	0,39	0,48
фенилаланин	0,83	0,97
гистидин	0,13	0,16
лейцин+изолейцин	1,01	1,21
метионин	0,30	0,34
валин	0,55	0,74
пролин	1,25	1,44
треонин	0,60	0,77
серин	0,62	0,90
аланин	0,96	1,19
глицин	0,97	1,40
глутаминовая	4,20	2,18
аспарагиновая	1,84	1,50
цистеин	0,40	0,32
триптофан	0,26	0,39

Анализируя аминокислотный состав СПК «Royal Canin 4300» и «Dog chow», следует отметить, что по сумме аминокислот оба корма были близки – 16,56 % и 16,66 %. Существенно выше было содержание в «Royal Canin 4300» глутаминовой и аспарагиновой кислот – 4,20 и 1,84 % против 2,18 и 1,50 % у «Dog chow» (табл. 3.1.2)

По содержанию незаменимых аминокислот (аргинин, валин, гистидин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, треонин, триптофан, фенилаланин) изучаемые корма различались: 5,93 % в «Royal Canin 4300» и 7,25 % в «Dog chow».

Разные источники липидов в кормлении служебных собак представляют значительную биологическую ценность, прежде всего - за счет их высокой энергетической питательности, содержания фосфатидов, жирорастворимых витаминов, наличия незаменимых ненасыщенных жирных кислот: линолевой, линоленовой и арахидоновой, выполняющих роль биокатализаторов обменных процессов в организме (С.И.Афонский, 1970; С.Н. Хохрин, 2006; С.И. Лютинский, 2011).

Анализ жирнокислотного состава двух видов СПК - «Royal Canin 4300» и «Dog show» - показал, что содержание низкомолекулярных жирных кислот (масляная, капроновая, каприновая, каприловая и лауриновая) у них было относительно низким – 0,1 % и без различий по видам корма (табл. 3.1.3).

Таблица 3.1.3 Жирнокислотный состав сухих полнорационных кормов для собак, %

Наименование жирной кислоты	Содержание в корме, %:	
	«Royal Canin 4300»	«Dog show»
Масляная	< 0,1	< 0,1
Капроновая	< 0,1	< 0,1
Каприловая	< 0,1	< 0,1
Каприновая	0,1	0,1
Лауриновая	0,1	0,1
Миристиновая	1,7	1,4
Пальмитиновая	2,8	1,8
Стеариновая	9,1	15,4
Олеиновая	48,1	37,3
Линолевая	14,4	15,5
Линоленовая	1,1	0,3
Арахидоновая	0,3	0,2
Бегеновая	0,1	0,3

В сухом полнорационном корме «Royal Canin 4300» было заметно меньшим содержание стеариновой кислоты – 9,1 % против 15,4 % в «Dog chow», а олеиновой было больше в корме «Royal Canin 4300» - 48,1 против 37,3 % в «Dog chow». По сумме незаменимых жирных кислот (линолевая, линоленовая и арахидоновая) изучаемые корма обеспечены были практически одинаково: 15,8 и 16,0 %. Содержание насыщенных жирных кислот, по отношению к ненасыщенным, в «Royal Canin 4300» составило 1,0 : 1,77, а в «Dog chow» - 1,0 : 1,25.

3.2. Влияние высокогорного стресса на обмен веществ и рабочие качества служебных собак (опыт №1)

С целью изучения влияния условий высокогорья (высота 1800 м над уровнем моря) при отработке программы подготовки служебных собак породы немецкая овчарка был проведен опыт № 1, по схеме, отражённой в (табл. 3.2.1).

Таблица 3.2.1 Схема проведения опыта № 1, n = 5

Периоды опыта	Продолж дней	Группы		
		I	II	III Контрольная
Уравнительный	14	СПК «Dog chow»	СПК «Dog chow»	СПК «Dog chow»
Переходный	7	СПК «Royal Canin 4300»	СПК «Royal Canin 4300»	СПК «Dog chow»
Основной	10	СПК «Royal Canin 4300»	СПК «Royal Canin 4800»	СПК «Dog chow»

Примечание: СПК – сухой полнорационный корм, по 600 г/гол.

В соответствии со схемой исследования, у животных 5 раз производили отбор проб крови – в соответствии с критериями, изложенными в Разделе 2 (с. 60-61). Результаты анализа биохимических показателей крови характеризуют белковый обмен у собак всех групп через 7 дней использования опытной кормосмеси (табл. 3.2.2).

Таблица 3.2.2 Биохимические и основные морфологические показатели крови подопытных животных на первом и втором этапах исследования

Показатель	1-й этап			2-й этап	
	Группы				
	I	II	III	I	II
Общий белок, г/л	85,6± 1,83	81,0± 0,95	84,5± 1,92	85,6± 2,05	88,2± 2,25*
Альбумины, г/л	44,7± 1,44	43,7± 1,45	42,6± 1,56	44,7± 1,58	44,6± 3,42
АлАТ, ЕД/л	56,8± 3,35	59,9± 6,98	43,3± 4,31	56,1± 18,15	87,8± 11,94
АсАТ, ЕД/л	28,8± 2,40	26,4± 5,48	27,1± 4,22	27,4± 7,68	49,6± 2,91*
Амилаза, ЕД/л	605,2± 80,44	997,3± 76,38	662,9± 138,71	948,7± 115,7*	1201,1± 132,5
Щелочная фосфатаза, ЕД/л	58,8± 16,3	37,7± 12,63	37,8± 8,30	75,6± 20,76	37,9± 8,67
Билирубин общий, мкмоль/л	2,8± 0,72	2,6± 0,28	3,5± 0,73	2,1± 0,83	5,6± 1,06*
Билирубин прямой, мкмоль/л	0,9± 0,44	1,3± 0,30	1,7± 0,33	0,5± 0,15	2,2± 0,37
Мочевина, ммоль/л	4,3± 0,64	3,7± 0,46	3,8± 0,36	3,2± 0,27	5,6± 0,99
Креатинин, мкмоль/л	102,8± 11,12	105,3± 12,90	132,9± 21,54	85,8± 8,60	130,9± 21,86
Глюкоза, ммоль/л	4,7± 0,32	5,1± 0,30	5,3± 0,43	5,4± 0,26	5,8± 0,61
Эритроциты, 10 ¹² /л	7,6± 0,30	7,6± 0,07	6,4± 1,04	7,3± 0,59	6,5± 0,51
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	9,6± 2,12	9,8± 0,40	10,3± 3,08	14,5± 4,05	15,9± 3,30
Гемоглобин, г/л	146,6± 11,08	155,8± 6,16	127,0± 24,34	158,4± 14,00	140,6± 11,98

Примечание: * - уровень значимости критерия достоверности $P < 0,05$ соответственно к первому этапу.

Таблица 3.2.3 Биохимические и основные морфологические показатели крови подопытных животных на третьем - пятом этапах исследования

Показатель	Величина показателя по этапам и группам:								
	3-й этап			4-й этап			5-й этап		
	Гр. 1	Гр. 2	Гр. 3	Гр. 1	Гр. 2	Гр. 3	Гр. 1	Гр. 2	Гр. 3
Общий белок, г/л	62,2±1,74*	60,8±1,97*	61,6±2,45*	79,7±0,89*	82,2±1,27*	86,6±1,77*	84,1±1,52*	84,8±2,43	89,3±1,10*
Альбумины, г/л	26,8±2,49*	24,9±2,26*	29,5±2,97*	39,1±1,31*	43,6±1,73*	47,5±1,45*	43,2±1,82*	45,4±1,89*	47,6±1,80*
АлАТ, ЕД/л	74,3±12,89	54,1±7,29*	65,4±6,49*	97,5±13,70	104,3±11,11*	105,7±15,41*	111,3±9,84*	124,0±14,27*	135,2±7,20*
АсАТ, ЕД/л	32,6±7,72	28,3±5,52*	28,1±5,56	58,1±5,52*	63,1±1,09*	60,2±0,46*	59,4±0,38*	61,8±1,22*	63,7±,53*
Амилаза, ЕД/л	879,6±189,6	630,2±97,38*	601,7±58,41	538,2±39,81	750,2±77,6*	722,8±70,72	670,2±51,5	870,18±20 5,30	925,3±169,6 0
Щелочная фосфатаза, ЕД/л	58,4±13,54	66,4±20,20	29,6±3,16	35,0±6,26	26,4±2,42	32,6±8,39	42,0±10,63	20,0±1,00*	43,1±8,24
Билирубин общий, мкмоль/л	3,6±0,78	3,4±0,84	3,5±0,29	3,5±0,90	4,0±0,50	2,5±0,38	3,8±0,24	3,6±0,94	4,7±0,57*
Билирубин прямой, мкмоль/л	1,5±0,17*	1,1±0,41	1,7±0,10	1,1±0,31	1,44±0,16	0,88±0,26*	1,8±0,29*	1,6±0,47	1,92±0,27*
Мочевина, ммоль/л	3,3±0,34	3,5±0,48	3,0±0,24	4,2±0,34	4,6±0,48	5,4±0,72	4,3±0,52	5,1±1,44	6,3±0,94*
Креатинин, мкмоль/л	87,2±9,25	95,8±15,60	83,8±10,22	129,7±12,96*	129,8±13,7	116,8±14,8	127,7±12,81*	129,7±25,7	164,7±15,1*
Глюкоза, ммоль/л	5,3±0,20	4,7±0,13	5,2±0,11	5,2±0,25	5,5±0,54	5,1±0,15	5,2±0,15	5,1±0,30	5,0±0,46
Эритроциты, 10 ¹² /л	7,1±0,08	6,9±0,07	7,0±0,10	6,9±0,12	7,1±0,27	7,0±0,12	4,2±0,70*	6,2±0,47*	5,7±0,37*
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	5,9±0,64	5,7±0,08*	5,5±0,64	14,1±0,74*	13,3±1,47*	15,2±1,11*	37,4±11,49	49,5±19,31	71,0±15,7*
Гемоглобин, г/л	142,6±1,21	141,2±1,11	142,2±1,88	162,0±3,03*	163,2±4,72*	163,2±1,77*	165,6±12,06	171,2±5,51*	188,2±6,20*

Примечания: * - уровень значимости критерия достоверности $P < 0,05$ соответственно к первому этапу;

Приведенные в таблице результаты показали, что у животных первой и второй групп наблюдалась стабилизация морфологического состава крови и показателей белкового, углеводного и липидного обменов. Уровни содержания в крови общего белка и альбуминов увеличились, соответственно, на 4,6 и 7,6 %, содержания в крови креатинина и мочевины во второй группе стали выше ($P > 0,05$), что подтверждает факт стабилизации белкового обмена при повышении иммунного статуса. Последующие изменения этих показателей (на третьем – пятом этапах) отражены в (табл. 3.2.3).

Ферментная система собак второй группы, как наиболее пластичная, отражает повышенный уровень ($P > 0,01$) процессов переаминирования (АсАТ, АлАТ), а содержание щелочной фосфатазы подтверждает отсутствие нарушений процессов всасывания питательных веществ испытуемого корма из желудочно-кишечного тракта животных ($P > 0,05$).

Показатели гуморального гомеостаза у собак всех трёх групп, находившихся на разных рационах кормления (по уровням сырого протеина, обменной энергии, по аминокислотному и липидному составу, наличию антиоксидантов и L-карнитина, по энергопротеиновому соотношению), свидетельствовали о том, что животные испытывали «высокогорный стресс». Степень его влияния и адаптационные свойства собак зависели от показателей содержания питательных веществ в используемом корме, его питательной ценности и наличия в нём антиоксидантов (омега-3-жирных кислот, L-карнитина).

Отмечены также различия в отношении содержания форменных элементов в крови (эритроцитов и лейкоцитов) и количества гемоглобина в ней. Результаты анализа морфологического состава крови (табл. 3.2.3) показали резкие колебания его показателей у собак всех групп после смены рациона питания и подъема на высоту. Это дает основания предположить снижение индекса сопротивляемости эритроцитов снижению парциального давления кислорода и их резистентность по отношению к другим физико-химическим факторам.

Показатели уровней содержания общего белка и альбуминов в плазме крови собак (табл. 3.2.3), характеризующие состояние её транспортных систем, связывающих в плазме и доставляющих к тканям питательные вещества, витамины, микроэлементы, гормоны, ферменты конечных продуктов обмена, жирные кислоты и фармакологические препараты, в первый день после прибытия в высокогорье отклонялись от нормы от 3-5 до 37-50% ($P < 0,01$). Считаем важным отметить, что наибольшие отклонения всех метаболических показателей от нормы наблюдали у животных третьей группы, не получавших высокоэнергетических кормов, и эти отклонения носили разнонаправленный характер и до конца 10-дневного периода эксперимента они не вернулись к исходной норме. Считаем это подтверждением наличия нарушений в механизмах поддержания гомеостаза, снижающих возможности адаптации животных к условиям высокогорья.

У собак первой и второй групп (получавших корм с энергетическим потенциалом, соответственно, 4300 и 4800 ккал обменной энергии на 1 кг сухой массы) эти изменения носили локальный характер и ко второму дню пребывания в высокогорных условиях они приходили в обычные физиологические пределы. В числе этих показателей – и такие лабильные, как показатели белкового обмена, активности ферментов переаминирования (АсАТ, АлАТ), содержания мочевины, мышечного креатинина, щелочной фосфатазы.

Наиболее «разрушительным», по воздействию на ферментные системы, стресс оказался у собак третьей группы (табл. 3.2.3). Отклонения от физиологических пределов у них составляли 30-50%, а по показателям содержания мочевины и креатинина – до 65-95%, что характерно для состояний предпатологии с высокой вероятностью срыва работы механизмов адаптации и привыкания ($P < 0,05$).

Анализ этологических наблюдений и экспериментального материала позволяет заключить, что уровень метаболических процессов и, соответственно, работоспособность служебно-розыскных собак при высокогорном

стрессе могут снижаться до минус 80%. Это вынуждало снижать нагрузку, в том числе - время использования служебных собак. Раньше, чем на исходной высоте, начинали проявляться внешние признаки усталости и стрессовые диарея и рвота; электрокардиография и биохимический анализ крови – с признаками, присущими кислородному стрессу. Наблюдались признаки эмоционально-психической усталости, вследствие чего отмечалось снижение или даже полная потеря (на 2-7 дней) стереотипных навыков, даже при их твердой выраженности до подъема на высоту. У животных возникали бессонница, необоснованная агрессия по отношению к людям, к другим собакам, к окружающим неодушевленным предметам (будка, цепь, деревянный настил). Собаки пытались сорваться с привязи, выли ночью. Эти симптомы у некоторых животных появлялись через 5-7 часов после подъема на высоту 1800 м и исчезали через 3-7 дней.

Запись частоты сердечных сокращений проводили два раза в сутки до начала и после окончания нагрузки и проведения занятий в условиях высокогорья.

Изменения частоты сокращений сердца у собак в покое и после дозированной нагрузки (бег на 200 м по пересечённой местности представлены в табл.3.2.4).

У собак первой и второй групп частота сокращений сердца, как в период прибытия в горы, так и при дальнейшем пребывании там, повышалась, обеспечивая резко возрастающие потребности организма в питательных веществах и кислороде.

У собак третьей группы практически отсутствовали адекватные реакции сердечной мышцы на падение атмосферного давления и содержания кислорода в воздухе. Внешне это проявлялось снижением их двигательной активности и способности выполнять команды кинолога.

Особенно в высокогорье, при даче физической нагрузки у собак третьей группы нами отмечена реакция на стресс.

У собак третьей группы реакция носила извращённый характер: со снижением частоты сокращений сердца на 1,7-4,7%, это сопровождалось резким нарастанием усталости, падением работоспособности – что было заметно и при простом визуальном наблюдении.

Таблица 3.2.4 Степень изменений частоты сокращений сердца (ЧСС, мин⁻¹) у подопытных собак под влиянием дозированной физической нагрузки

Этап	Показатель	Группа:		
		I	II	III
I	ЧСС в состоянии покоя	108,6	113,0	101,8
	ЧСС при нагрузке	118,0	118,8	110,2
	Степень увеличения ЧСС, %	8,7	5,1	8,3
II	ЧСС в состоянии покоя	111,6	107,6	105,8
	ЧСС при нагрузке	112,8	114,2	115,6
	Степень увеличения ЧСС, %	1,1	6,1	9,3
III	ЧСС в состоянии покоя	108,5	118,3	107,5
	ЧСС при нагрузке	117,1	120,3	112,6
	Степень увеличения ЧСС, %	7,9	1,7	4,7

Анализ представленного экспериментального материала достоверно подтверждает возможности корректировки адаптивных реакций сердечно-сосудистой системы рабочих собак в положительном направлении в ответ на стрессы, вызванные условиями высокогорья. Состав корма с энергетической составляющей 4300-4800 ккал на 1 кг сухой массы, а также включение в него витаминов В₂, В₆, В₁₂ и L-карнитина позволяет собаке быстро адаптироваться и сохранять адекватную реакцию сердечно-сосудистой системы, поддерживая её работу в пределах физиологической нормы. Это позволяет поддерживать рабочее и психическое состояние собак при интенсивных физических нагрузках.

Результаты, полученные при этом исследовании, позволили нам прийти к заключению о том, что контрольная группа собак, получавшая низкобелковый рацион с невысоким показателем обменной энергии («Dog chow») испытывала мощное влияние со стороны стресс-факторов, действовавших в

условиях высокогорья (1800 м над уровнем моря). У собак отмечались объективные и достоверные изменения морфологического и биохимического состава крови, сердечно-сосудистой и нервной системы, накопления продуктов белкового обмена и перекисного окисления липидов (нарушение функции антиоксидантных механизмов защиты клетки). Эти изменения исчезали до конца 10-дневного эксперимента, приобретали «скрытый характер привыкания» и могли проявиться при любых физиологических нагрузках, вызванных рабочей обстановкой в зоне присутствия.

В Российской Федерации такого рода исследования со служебными собаками не проводились, полученные нами (ФГКУ ДПО РШСРС МВД России) результаты опубликованы впервые.

3.3. Влияние сухих полнорационных кормов с разной энергетической, протеиновой и липидной питательностью на физиологическое состояние и обмен веществ у служебных собак (опыт №2)

Изучение химического, аминокислотного и жирнокислотного состава и питательности сухих полнорационных кормов выявило существенное, несоответствие паспортных данных (сертификации) производителя и фактического анализа кормов (раздел 3.1), что явилось основанием для проведения научно-хозяйственного опыта № 2 на служебных собаках породы немецкая овчарка (табл. 3.3.1).

Таблица 3.3.1 Схема опыта №2

Периоды опыта	Группы	
	I	II
Уравнительный (5 дней)	Royal Canin 4300	
Переходный (5 дней)	«Royal Canin 4300» 600г/гол.	«Royal Canin 4300» +Energy 600г + 50г/гол.
Основной (25 дней)	«Royal Canin 4300» 600г/гол	«Royal Canin 4300» +Energy 600г + 50г/гол

Уменьшение энергетической питательности (фактической) корма «Royal Canin» на 9,4 % в сравнении с паспортной, явилось основанием для испытания энергетической и витаминной добавки «Energy» - по 50 г/день на каждую служебную собаку (это отражено в табл. 3.3.2).

Исходя из выявленных фактических данных о составе кормовых средств, являвшихся объектами нашего исследования, мы проанализировали фактическую обеспеченность рационов подопытных собак питательными веществами (естественно – применительно к тем партиям кормов, которые были использованы в период проведения опыта (табл. 3.3.2).

Таблица 3.3.2 Фактическая обеспеченность рационов собак питательными веществами в период проведения опыта, средняя живая масса 30 кг, n=10

Наименование показателя	Единица измерения	Требуется по нормам, на гол/сут.	Группа			
			1		2	
			600г/сут «RC»	+ - к норме	600г/сут «RC»+ 50г/гол «Energy»	+ - к норме
Обменная энергия	ккал	2190	2358	+168	2612	+422
Сухое вещество	г	550	549	+ -	595	+45
Органическое вещество	г	500	498	+ -	542	+42
Сырой протеин	г	202	172	-30	185	-17
Сырой жир	г	45	112	+67	130	+85
Сырая клетчатка	г	2,4	10,8	-13,2	11,8	-12,2
БЭВ	г	363	203	-150	215	-138
Кальций	г	7,9	8,9	+1,0	9,2	+1,3
Фосфор	г	6,6	6,9	+0,3	7,1	+0,5

Анализируя обеспеченность рационов служебных собак питательными веществами, необходимо отметить, что в рационе первой группы энергетиче-

ская питательность была на 7,7 % выше нормы, а во второй - на 12,3 %. Такое увеличение достигнуто за счет существенного увеличения ввода компонентов с высоким содержанием жира. При этом содержание жира в рационе собак первой группы стало в 2,5 раза выше нормы, а во второй – в 2,9 раза. Одновременно обеспеченность рационов сырым протеином в первой группе составила только 85,1 %, а во второй – 91,6 %.

Также изменения выразились в увеличении ввода липидных компонентов при недостаточном вводе белковых, и в значительном уменьшении содержания легкопереваримых углеводов: в первой группе на 55,9 %, а во второй – на 59,2 % от нормативного количества.

Повышенный ввод производителем компонентов с высоким содержанием липидов, при одновременном значительном ухудшении белково-углеводной обеспеченности, продиктован, видимо, более низкой стоимостью жиров.

Поедаемость кормов была полной в обеих группах, но более активно свою порцию съедали собаки второй группы.

Влияние испытуемых кормов на динамику живой массы оказалось разным (Рис. 2).

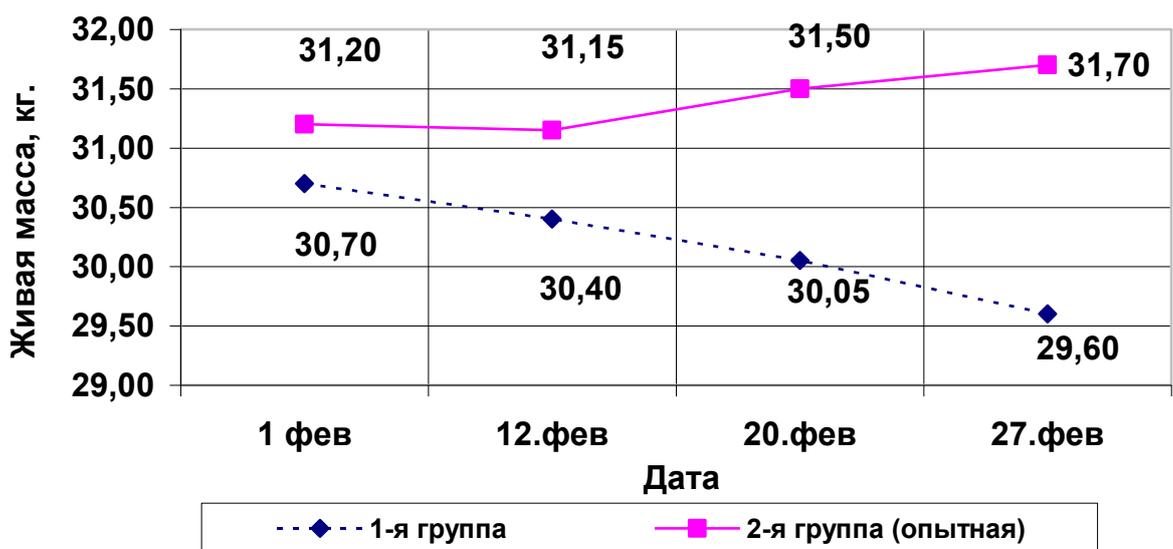


Рис. 2. Динамика живой массы служебных собак за период опыта

Опыт № 2

Таблица 3.3.3 I группа собак аналогов, порода немецкая овчарка, n = 10 гол.

№ п/п	Кличка собаки	Пол	Возраст, месяц	Живая масса, кг	Даты взвешиваний			
					14.02	20.02	27.02	Прирост ±, кг
1	Жаркая	сука	24	31,0	30,5	30,1	29,6	- 1,4
2	Ден	кобель	28	36,3	35,5	35,1	34,7	- 1,6
3	Лакки	кобель	17	28,0	28,5	28,2	27,8	- 0,2
4	Градо	кобель	18	33,0	32,2	32,0	31,6	- 1,4
5	Опен Эйр	кобель	21	28,8	28,1	28,4	27,8	- 1,0
6	Клидо-Норд	кобель	31	30,7	30,3	29,7	29,0	- 1,7
7	Магнат	кобель	14	30,8	30,1	29,5	29,2	- 1,6
8	Пальма	сука	12	29,3	28,7	28,4	28,1	- 1,2
9	Даймон	кобель	21	31,8	31,3	30,8	30,5	- 1,3
10	Валькирия	сука	16	29,4	28,8	28,3	27,7	- 1,7
			Σ = 203	309,1	304,0	300,5	296,0	- 13,1
			M = 20,3	30,9	30,4	30,05	29,6	- 1,31
Итого				± 0,76			± 0,69	

Таблица 3.3.4 II группа собак аналогов, порода немецкая овчарка, n = 10 гол.

№ п/п	Кличка собаки	Пол	Возраст, месяц	Живая масса, кг	Даты взвешиваний			
					14.02	20.02	27.02	Прирост ±, кг
1	Гром	кобель	27	32,3	32,0	32,5	33,1	+ 0,8
2	Альма	сука	25	33,6	34,0	33,8	33,6	0
3	Лайма Бара	сука	19	33,3	33,1	33,5	33,7	+0,4
4	Рэмбо	кобель	14	31,0	30,8	31,2	31,4	+0,4
5	Амант Один	кобель	16	32,1	31,5	32,3	32,8	+0,7
6	Мальчик	кобель	21	32,0	31,6	31,9	32,3	+0,3
7	Алмаз	кобель	11	35,0	34,7	35,1	35,0	0
8	Берта	сука	11	28,2	27,8	28,3	28,5	+0,3
9	Тагир	кобель	9	26,3	27,0	27,1	27,4	+1,1
10	Марко	кобель	30	28,6	29,0	29,3	29,2	+0,6
			Σ = 183	312,4	311,5	315,0	317,0	+4,6
Итого			M ₁ = 18,3	31,2	31,15	31,5	31,7	+0,46

У животных первой (контрольной) группы, получавших по 600г/гол полнорационного корма «Royal Canin», наблюдалось устойчивая потеря живой массы с 30,9 кг в начале – до 29,6 кг/ гол в конце опыта (потеря живой массы составили 1,3 кг/гол., $P < 0,05$).

Скармливание добавки «Energy» способствовало не только увеличению суточного поступления энергии на 254 ккал/гол., но и, дополнительно, обогащало рацион собак второй группы витаминами: А – на 1400 МЕ, В₁ – 1,2 мг, В₂ – 4,3 мг, В₃ – 4,1 мг, В₄ (холин) – 5 мг, В₅ – 4,1 мг, В₆ – 2 мг, В₁₂ – 0,01 мг, а также макро- и микроэлементами (кальций, фосфор и медь), что повышало полноценность и продуктивное действие рациона.

На фоне научно-хозяйственного опыта № 2 был проведен физиологический опыт по исследованию переваримости питательных веществ и баланса азота, кальция и фосфора в организме собак.

Создание более полноценного рациона для собак 2-й группы способствовало более эффективному перевариванию питательных веществ (табл. 3.3.5). Таблица 3.3.5 Переваримость питательных веществ рационов, n=4

Наименование показателя	Показатель переваримости, %; по группам:	
	1	2
Сухое вещество	81,8±0,60	84,0±0,60*
Органическое вещество	83,6±0,49	85,5±0,49*
Сырой протеин	79,8±0,40	82,1±0,52**
Сырой жир	85,8±0,60	88,3±0,98
Сырая клетчатка	15,7±0,43	16,2±0,21
БЭВ	89,3±1,0	90,7±1,43

* - разница достоверна, $P < 0,05$, ** - разница достоверна, $P < 0,01$.

Переваримость сухого и органического вещества у собак второй группы («Royal Canin» – 600 г/гол. + 50 г/гол «Energy») были достоверно выше ($P < 0,05$), а сырого протеина - с $P < 0,01$, в сравнении с первой группой.

Во многом данные по переваримости питательных веществ согласуются с установленной тенденцией потери живой массы служебными собаками, первой группы к концу опыта (через 27 дней) на 1,3 кг/гол. Или - по 48г/гол ежедневно. Во второй группе живая масса собак за период опыта не только сохранилась, но даже наблюдалось ее увеличение на 500 г/гол.

На наш взгляд, основными факторами способствовавшими сохранению живой массы у собак второй группы, было улучшение переваримости питательных веществ за счет дополнительного скармливания витаминов (А, D, Е, группы В) и макро- и микроэлементов.

Выявленные закономерности обмена веществ подтверждает баланс и использование азота в организме собак (табл.3.3.6)

Таблица 3.3.6 Баланс и использование азота, n=4

Наименование показателей	Группы	
	1	2
Принято с кормом, г	27,5	29,6
Выделено с калом, г	5,55	5,3
Переварилось, г	21,95	24,3
Выделено с мочой, г	18,6±0,27	19,8±0,24*
Отложилось азота в теле, г:	3,35±0,24	4,5±0,20**
в % к принятому	12,2±0,90	15,2±0,68*
в % к переваренному	17,5±1,81	22,8±1,27*

* - степень достоверности $P < 0,05$, ** - степень достоверности $P < 0,01$

Более продуктивно трансформировали сырой протеин рациона собаки второй, что вполне согласуется с дополнительным поступлением азота в составе добавки «Energy». Результаты физиологического опыта по использованию азота организмом собак объясняют тенденцию некоторого снижения

живой массы на 1,3 кг/гол. за период опыта (25 дней) у животных первой группы - из-за дефицита белка в корме на 15 % от норматива ($P < 0,05$).

Восполнение содержания белка в рационе второй группы на 13 г/гол. в сутки за счет добавки «Energy» способствовало стабилизации живой массы собак за период опыта (увеличение массы на $0,50 \text{ кг} \pm 0,09$).

Сбалансированность рационов кормления служебных собак по кальцию и фосфору, а также витаминам обеспечила положительный баланс этих элементов в организме (табл.3.3.7).

Таблица 3.3.7 Баланс и использование кальция и фосфора в организме собак, $n = 4$

Наименование показателя	Величина показателя, по группам:	
	1	2
Кальций		
Потреблено, г	8,9	9,2
Выделено с калом, г	4,85	4,66
Выделено с мочой, г	0,20	0,22
Отложилось в теле, г	$3,85 \pm 0,065$	$4,32 \pm 0,05$
Использовано от принятого, %	$43,3 \pm 0,72$	$47,0 \pm 0,50$
Фосфор		
Потреблено, г	6,9	7,1
Выделено с калом, г	3,85	3,81
Выделено с мочой, г	0,17	0,17
Отложилось в теле, г	$2,88 \pm 0,065$	$3,12 \pm 0,01$ **
Использовано от принятого, %	$41,7 \pm 0,065$	$43,9 \pm 0,049$

** - $P < 0,01$

Ретенция кальция в теле собак была достоверно выше во второй группе – $4,32 \pm 0,046$ и 47,0 % от принятого; в первой, соответственно, - $3,85 \pm 0,015$ и 43,3 % ($P < 0,01$).

Аналогичную тенденцию наблюдали и по балансу фосфора. Масса суточного отложения фосфора в теле собак колебалась в пределах от $2,88 \text{ г} \pm 0,065$ в первой, до $3,12 \pm 0,01$ – во второй группе (разница достоверна, $P < 0,01$), что составило 41,7 – 43,9 % от принятого. Некоторое преимущество по более высокой утилизации фосфора собаками второй группы можно объяснить дополнительным поступлением его с добавкой «Energy» (на 0,2 г на 1 голову в сутки). Результаты исследований С.Н. Хохрина (2006), Р.В.Мальчикова (2013) совпадают с данными наших исследований.

3.4. Эффективность использования сухих полнорационных кормов «Royal Canin 4300» и «Рос Пес» служебным собакам (опыт №3)

Основной задачей исследований являлось определение влияния сухих полнорационных кормов «Рос Пес» и «Royal Canin 4300» на физиологическое состояние и работоспособность служебных собак породы немецкая овчарка.

Таблица 3.4.1 Схема проведения опыта № 3 на служебных собаках, n = 10

Периоды опыта	Продолжительность дней	Рационы кормления	
		I группа	II группа
		«Рос Пес»	«Royal Canin 4300»
Уравнительный дней	7	Сухой полнорационный корм «Royal Canin 4300» - г/гол	
Переходный	7	«Рос Пес»	«Royal Canin 4300»
Основной	42	«Рос Пес»	«Royal Canin 4300»

Результаты изучения химического состава сухих полнорационных кормов «Рос Пес» и «Royal Canin 4300» (табл. 3.4.2) свидетельствуют о том, что, по содержанию основных питательных веществ (сырой протеин, сырой жир, сырая клетчатка и легкопереваримые углеводы – БЭВ), они соответствовали паспортным данным (сертификации). Содержание жира в

корме «Royal Canin 4300» было несколько ниже (18,69%) установленного минимума (19,25%), что повлияло на энергетическую питательность 3930 ккал/кг (по паспорту 4000-4300 ккал/кг).

Скармливание этих кормов служебным собакам породы немецкая овчарка по 600 г/гол в день на протяжении 42 дней основного периода оказало определенное влияние на обеспеченность рационов кормления питательными веществами (табл. 3.4.2).

Таблица 3.4.2 Обеспеченность рационов служебных собак питательными веществами в основной период (средняя живая масса собак - 30 кг/гол), n = 10

Наименование показателя	Требуется по нормам на 1гол.	Величина показателя, по группам:			
		1		2	
		РосПес	± к норме	Royal Canin	± к норме
Обменная энергия, ккал	2190	2544	+354	2358	+168
Сухое вещество, г	550	558	+8	549	-1
Органическое вещество, г	500	515	+15	498	-2
Сырой протеин, г	202	160	-42	172	-30
Сырой жир, г	45	142	+ 3,16 р.	112	+ 2,5 р.
Сырая клетчатка, г	24	15	-9	11	-13
БЭВ, г	363	199	-164	202	-161
Кальций, г	7,9	9,6	+1,7	8,4	+0,5
Фосфор, г	6,6	8,4	+1,8	6,9	+0,3

Энергетическая питательность суточного рациона собак первой группы превышала на 16,2 % норматив, а второй группы – на 7,7 %. Потребление с кормами сухого и органического вещества было близким к нормативам и без существенных различий по группам. Заметная разница наблюдалась по сырому протеину: дефицит его в первой группе составил 20,8 %, во второй - 14,9 %. По обеспеченности рационов сырым жиром наблюдалось обратное: в первой группе ежедневно потреблялось на 97 г/гол (в 3,16 ра-

за) больше нормы, а во второй, соответственно, на 67 г/гол, или в 2,5 раза больше.

Такой избыток сырого жира в рационах собак обеих групп можно объяснить только коммерческой выгодой для производителей (стоимость технических жиров, пальмового масла в разы дешевле мясных и растительных продуктов).

Избыточное поступление липидов в организм собак при недостатке легкопереваримых углеводов (в обеих группах дефицит БЭВ составил 45 %) на протяжении основного периода создавало существенное напряжение обменных процессов и способствовало увеличению нагрузок на печень, сердце и пищеварительный тракт.

Также проводилась сравнительная оценка аппетита собак при поедании корма «Royal Canin» и «РосПес» (Рис. 3). Для удобства оценки аппетит собак оценивался в баллах: очень плохой аппетит - 1 балл, плохой - 2, средний - 3, хороший - 4, отличный – 5 баллов.

Как видно из диаграммы, в первые дни исследования у всех собак аппетит был хорошим. В последующие дни аппетит животных II группы был выражен сильнее, чем у собак, получавших корм «РосПес».

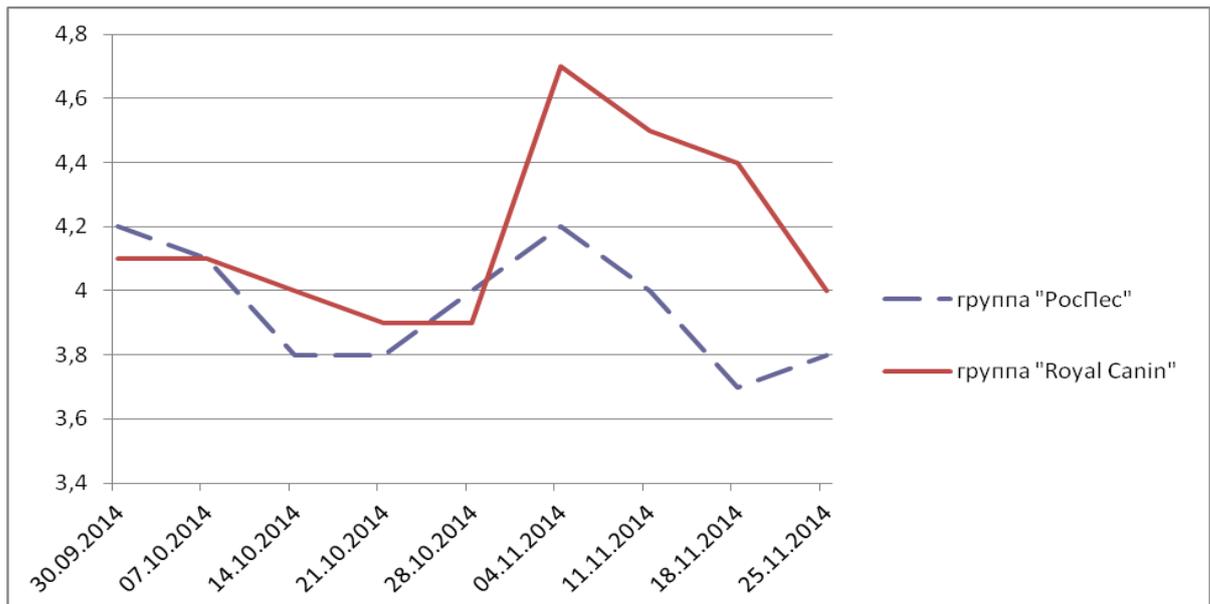


Рис. 3 - Сравнительная оценка аппетита собак при поедании сухих кормов «РосПес» и «Royal Canin»

Относительно близкая по величине энергетическая питательность изучаемых кормов и обеспеченность рационов кормления питательными веществами (дефицит сырого протеина составил 20,8 % в первой группе и 14,9 % - во второй; избыток сырого жира), соответственно, на 97 г/гол и 67 г/гол не оказали существенного влияния на динамику живой массы служебных собак, за период опыта (табл. 3.4.3).

Таблица 3.4.3 Динамика живой массы

Периоды опыта	Продолжит. дней	Живая масса, кг	
		I группа	II группа
Уравнительный	7	32,3 ± 0,89	31,2 ± 1,33
Переходный	7	32,4 ± 0,97	31,2 ± 1,25
Основной:			
в начале	42	32,7 ± 1,02	31,2 ± 1,35
в конце		32,3 ± 1,23	30,0 ± 1,11

Некоторая разница в средней живой массе (1,1 – 1,5 кг/гол, $P < 0,05$) между первой и второй группами сохранилась и на конец опыта (1,5 – 2,3 кг/гол). Такая стабильность динамики живой массы служебных собак за 56 дней наблюдений (7 дней уравнительного, 7 дней переходного и 42 дня основного периода) свидетельствует о близком продуктивном действии изучаемых кормов.

Интегрированным показателем обмена веществ у служебных собак является картина общего анализа крови.

Результаты анализов крови (табл. 3.4.4) показали, что при заезде собак в школу во всех группах показатели были примерно одинаковыми и находились в физиологических пределах за исключением количества лейкоцитов, которое было немного завышенным в крови собак обеих групп, и количества тромбоцитов, которое было ниже физиологических пределов у собак группы, получавшей корм «РосПес».

Физиологический умеренный лейкоцитоз наблюдался у собак двух групп. Возможно, это было связано со стрессом при изменении условий окружающей обстановки и рациона питания (это может являться следствием напряжения системы адаптации, алиментарного стресса, скрытых воспалительных процессов в организме).

На это также указывает тот факт, что количество лейкоцитов в крови собак при переходе с корма «Royal Canin» на корм «РосПес» увеличилось и только потом - уменьшилось (табл. 3.4.4).

Таблица 3.4.4 Морфологические показатели крови подопытных служебных собак.

Показатели	Периоды:			
	Уравнительный		Основной	
	Группы			
	Рацион			
	I	II	I	II
	«RC»	«RC»	«Рос Пес»	«RC»
Эритроциты, $10^{12}/л$	$7,32 \pm 0,29$	$7,44 \pm 0,17$	$7,66 \pm 0,17$	$7,64 \pm 0,11$
Гематокрит, %	$47,04 \pm 1,22$	$44,64 \pm 0,88$	$50,06 \pm 1,18^{**}$	$47,14 \pm 0,64^*$
Гемоглобин, г/л	$166,50 \pm 4,69$	$167,20 \pm 2,04$	$174,33 \pm 3,24^{**}$	$165,40 \pm 2,24$
Лейкоциты, $10^9/л$	$11,38 \pm 1,28$	$11,17 \pm 1,34$	$9,41 \pm 0,48$	$10,32 \pm 0,84$
Лимфоциты, %	$23,71 \pm 1,70$	$22,12 \pm 2,22$	$18,06 \pm 2,05^*$	$18,89 \pm 1,56$
Моноциты, %	$4,78 \pm 0,35$	$4,06 \pm 0,29$	$4,19 \pm 0,15$	$4,23 \pm 0,21$
Гранулоциты	$71,51 \pm 1,93$	$73,82 \pm 2,42$	$77,76 \pm 2,17^*$	$73,88 \pm 3,43$
Тромбоциты, $10^3/мкл$	$191,20 \pm 25,54$	$260,70 \pm 31,21$	$251,89 \pm 15,62^{**}$	$305,50 \pm 13,58$

На протяжении всего исследования среднее значение количества эритроцитов в обеих группах достоверно не изменялось. Однако в основной период наблюдали увеличение изучаемого показателя в обеих группах в физиологических пределах, что может быть связано с увеличением нагрузки на организм собак. Но при этом в группе, получавшей корм «РосПес», наблюдали

последовательное повышение гематокрита: на последнем этапе исследования он превышает верхнее значение физиологического предела.

У собак группы, получавшей корм «Royal Canin», тоже повышался гематокрит, однако без превышения на заключительном этапе границы нормы. Повышение гематокрита отмечается при обезвоживании организма, а оно, в свою очередь, может возникать при расстройствах функций желудочно-кишечного тракта, которые наблюдались в большей степени у собак, употреблявших корм «РосПес».

Уровень содержания гемоглобина в крови собак из группы, получавшей корм «Royal Canin», к концу исследования не превышал физиологические пределы, остался примерно на том же уровне, что и в начале. В группе, получавшей корм «РосПес» содержание гемоглобина систематически увеличивалось, и к концу исследования, вышло за физиологические пределы, что отмечается при сильной мышечной нагрузке.

Количество лейкоцитов в начале исследования в обеих группах было повышенным, к концу исследования этот показатель вошёл в физиологические пределы ($P < 0,05$).

Известно, что относительное количество лимфоцитов и нейтрофилов и их процентное соотношение является сигнальным показателем функционального состояния организма, отражающим степень адаптации организма к раздражителям окружающей среды.

Если рассматривать изменение концентрации лимфоцитов в течение исследования, то можно отметить тенденцию к их снижению в обеих группах ниже нижней физиологической границы. Это указывает на напряжение систем адаптации. При этом у собак, употреблявших сухой корм «РосПес», к концу исследования отмечали более значимое снижение уровня относительного содержания лимфоцитов, что может быть следствием более сильного алиментарного стресса. Также у собак группы, получавшей корм «РосПес», в ходе исследования наблюдали резкое увеличение количества гранулоцитов, и, хотя их количество не превышает допустимого значения, это также гово-

рит о нарастании стрессовой реакции у собак. У животных из группы, получавшей корм «Royal Canin», процентное содержание гранулоцитов за период исследования практически не изменялось.

Процент моноцитов в лейкограмме на протяжении исследования в обеих группах собак находился у верхней физиологической границы, что подтверждает напряженность адаптационных реакций. К концу исследования данные показатели не имели значимых различий.

Поскольку тромбоциты участвуют в первичном гемостазе, при снижении их числа развивается кровоточивость. Содержание тромбоцитов в обеих группах имело значимые различия в начале и конце исследования. Значения показателя ниже физиологического предела наблюдали у собак группы, получавшей корм «РосПес», на начальном этапе исследования. К заключительному этапу количество тромбоцитов возросло, однако, по сравнению с данным показателем у собак группы, получавшей корм «Royal Canin», на том же этапе оно было более низким, а низкое содержание тромбоцитов может стать причиной более длительного свертывания крови при кровотечениях.

Состояние белкового обмена собак оценивали по содержанию в крови общего белка, альбумина, мочевины, креатинина, а также ферментов – аминотрансфераз (АЛаТ, АСаТ, ГГТ), креатинкиназы.

В таблице 3.4.5 представлены средние по группам значения биохимических показателей крови. Результаты биохимического исследования продемонстрировали, что у всех собак изучаемые показатели крови практически не выходили за пределы физиологических величин, однако по ряду показателей были выражены тенденции к снижению либо повышению, что свидетельствовало об изменениях интенсивности метаболизма в период исследования.

Содержание в крови общего белка у собак обеих групп в течение исследования находилось в физиологических пределах и, приблизительно, на одном уровне. А количество альбуминов на начальном этапе у собак обеих групп было ниже физиологического предела. К концу исследования оно возросло, оставаясь на уровне чуть выше нижней физиологической границы. Эта

положительная динамика говорит об увеличении альбуминовой фракции и снижении глобулиновой в общем количестве белков.

Таблица 3.4.5 Биохимические показатели крови подопытных животных

Показатель	Периоды:			
	Уравнительный		Основной	
	Группы			
	Рацион			
	I	II	I	II
	«РС»	«РС»	«РосПес»	«РС»
1	2	3	4	5
Общий белок, г/л	62,76±1,88	62,85 ±1,41	82,86 ±1,61	61,24 ± 1,25
Альбумин, г/л	25,55±0,88	25,38 ±0,60	28,52±0,52*	27,31 ± 0,82
Билирубин, мкмоль/л	6,87 ±0,41	7,64 ± 0,49	4,24 ±0,34*	4,65 ± 0,86*
Щелочная фосфатаза, ммоль/л	42,30±4,02	56,60 ±17,24	50,67 ±6,56	73,20 ± 21,78
Мочевина, ммоль/л	7,01 ±0,36	7,50 ± 0,91	6,24 ± 0,49	6,06 ± 0,72
Креатинин, мкмоль/л	76,20±3,58	75,90 ±13,59	83,78 ±7,25	74,90 ± 8,03
АлАТ, ЕД/л	56,53±3,64	60,25 ±7,43	40,77±5,16*	64,16 ± 5,56
АсАт, ЕД/л	49,44±3,05	49,00 ±3,74	41,71 ±3,12	52,13 ± 3,90
Амилаза, ЕД/л/10	58,55±3,80	58,37 ±5,46	64,51 ±5,04*	46,84 ± 4,25
Глюкоза, ммоль/л	4,47 ±0,13	4,39 ± 0,11	4,68 ± 0,14	4,35 ± 0,17
ЛДГ, ЕД/л	220,50±29,88	231,70 ±26,36	151,0±22,33	149,70±19,65*
ГГТ, ЕД/л	7,78 ±0,87	5,35 ± 0,89	5,52 ± 0,52*	5,73 ± 0,42
Холестерин, ммоль/л	5,34 ±0,40	6,09 ± 0,25	4,49 ± 0,43	4,27 ± 0,39*
Триглицериды, ммоль/л	0,55 ±0,02	0,52 ± 0,03	0,69 ± 0,03*	0,68 ± 0,02*
Кальций, ммоль/л	2,27 ±0,05	2,19 ± 0,03	2,36 ± 0,04	2,31 ± 0,03*
Фосфор, ммоль/л	1,38 ±0,08	1,36 ± 0,08	1,19 ± 0,10	1,22 ± 0,07*
Железо, мкмоль/л	24,08±1,79	23,02 ±1,86	26,50 ±1,22	28,49 ± 1,13
Магний, ммоль/л	0,86 ±0,03	0,84 ± 0,03	0,74 ±0,01*	0,82 ± 0,02
К-киназа, ЕД/л	143,67 ±21,99	141,15±22,39	92,44 ±5,10*	98,00 ± 9,60
Мочевая кислота, ммоль/л	67,90±3,58	63,80 ±3,13	44,00 ±1,92*	42,60 ± 2,22*

*- уровень значимости критерия достоверности $P < 0,05$ по отношению к началу опыта в соответствующей группе;

Пониженное содержание альбуминов на первых этапах исследования может говорить о более интенсивном использовании этого запасного пула белков для клеточного метаболизма, так как адаптация пищеварительной системы к новому питанию требует времени, а также - о снижении скорости метаболизма, поскольку альбумины участвуют в транспорте некоторых веществ эндо- и экзогенного происхождения.

Понижению содержания общего белка в сыворотке крови соответствует и понижение уровня мочевины в крови. Содержание мочевины у собак обеих групп на начальном этапе находился примерно на одном уровне. Параллельно он снижался к концу исследования.

Физиологическое снижение количества мочевины может быть связано с белковым недокормом, то есть низким поступлением белка в организм (чем больше белка содержит рацион, тем больше мочевины образуется в печени), либо интенсивным катаболизмом белков и выведением продуктов их распада с мочой. Отмечается небольшое снижение в пределах нормы данного показателя в крови собак обеих групп.

Сбалансированное в белковом отношении кормление сопровождается ростом мышечной массы и повышением уровня креатинина в крови. В нашем случае количество креатинина также находилось в физиологических пределах, но в течение исследования наблюдали разнонаправленные тенденции в двух группах. Если в группе, получавшей корм «Royal Canin», на первом и последнем этапе содержание креатинина было примерно одинаковым (на последнем – незначительное понижение), то в группе, получавшей корм «РосПес», наблюдали разнонаправленные изменения этого показателя: при переходе на корм «РосПес» содержание креатинина снизилось, а к концу второго месяца кормления - резко возросло. Уменьшение этого показателя при переходе на корм «РосПес» может говорить о том, что в данном корме, возможно, не хватает необходимых для синтеза креатина аминокислот. Резкое повышение показателя может свидетельствовать о распаде мышечной ткани для обеспечения организма аминокислотами.

Повышение содержания АлАТ и АсАТ может быть связано и с сильными физическими нагрузками.

АсАТ – внутриклеточный фермент, который высвобождается при повреждении тканей. Количество АсАТ в начале исследования находилось на верхней физиологической границе у собак обеих групп, однако в группе, получавшей корм «РосПес», показатель плавно вошёл в физиологические пределы, а в группе, получавшей корм «Royal Canin», продолжил рост и вышел за физиологическую границу. Это может быть обусловлено как чрезмерными мышечными нагрузками, так и жировой нагрузкой на печень. Так как собаки обеих групп жили в одинаковых условиях, подвергались одинаковым нагрузкам, то, в данном случае, скорее всего, идет нагрузка на печень.

Количество креатинкиназы у собак обеих групп в начале исследования было завышенным, позже показатель пришел в физиологические пределы. Понижение содержания креатинкиназы часто происходит при снижении мышечной массы, что наблюдали у собак обеих групп.

Всасывание аминокислот происходит в тонком отделе кишечника. Это - активный процесс и он требует затраты энергии. Основным механизмом транспорта – гамма-глутамильный цикл, ключевым ферментом в нем является ГГТ. Также по таблице видно, что в группе, получавшей корм «РосПес», в течение исследования снижалось количество ГГТ, в группе же, получавшей корм «Royal Canin», этот показатель оставался практически на одном уровне с исходным значением.

Уровень содержания глюкозы в крови – основной показатель углеводного обмена. На протяжении всего исследования показатель содержания глюкозы в крови находился в физиологических пределах, однако к концу исследования у собак группы, получавшей корм «РосПес», произошло небольшое физиологическое повышение содержания глюкозы, а в группе, получавшей корм «Royal Canin», – понижение. Повышенное содержание глюкозы подтверждает факт того, что собаки восприимчивы к стрессовым воздействиям. Повышение уровня глюкозы может иметь стрессовое происхождение.

Показатели содержания альфа-амилазы в обеих группах разнятся. При этом, на начальном этапе этот показатель у всех собак был практически одинаковым и находился в физиологических пределах. Сразу после перехода на сухой корм «РосПес» у собак произошло резкое повышение активности этого фермента. К концу исследования значение этого показателя немного снизилось, но осталось выше исходного (корреляция с повышением количества глюкозы). Повышение содержания альфа-амилазы в крови может быть связано с большим поступлением углеводов с кормом. В группе же, получавшей корм «Royal Canin», уровень содержания альфа-амилазы в крови немного упал, что может косвенно подтверждать нагрузку на печень.

Лактатдегидрогеназа (ЛДГ) участвует в обмене глюкозы, катализируя превращение лактата в пируват, то есть ускоряет реакцию окисления молочной кислоты в пировиноградную. В обеих группах наблюдали тенденцию к снижению данного, изначально превышающего физиологический предел показателя, его возвращение в эти пределы, что является отражением положительной его динамики.

На начальном и конечном этапах исследования в обеих группах были примерно одинаковыми показатели содержания триглицеридов. Однако, если данный показатель в группе, получавшей корм «Royal Canin», увеличивались плавно, то в группе, получавшей корм «РосПес», снова наблюдается скачок вверх при переходе на новый корм, затем показатель опускается в течение двух месяцев, на заключительном этапе остановившись на уровне выше исходного значения. Концентрация нейтральных жиров в сыворотке крови животных повышается при использовании кормов с высоким содержанием липидов и легкодоступных углеводов, а также при недостатке в рационе протеина и липотропных веществ (селена, витамина Е и др.). Повышение количества триглицеридов указывает на их откладывание в жировой ткани (жировое депо в подкожной клетчатке), которая является их резервным источником для организма. Также повышение их содержания отмечают при стрессе. При

длительных нагрузках уменьшается запас резервного жира, что необходимо для выработки энергии, поэтому при стрессе животные худеют.

Содержание щелочной фосфатазы у животных, получавших корм «РосПес», сначала повышалось при переходе на этот корм, затем снизилось и стабилизировалось на уровне на 19,8 % выше исходного значения. В группе собак, получавших корм «Royal Canin», содержание этого фермента возрастает более стремительно (на 29,6 % от исходного значения), что, вероятно, связано с большим содержанием жира в корме. Более низкое содержания щелочной фосфатазы в крови собак группы, получавшей корм «РосПес», может быть связано с ограничением поступления липидов с кормом и меньшим всасыванием продуктов липидного обмена в кровь. Поскольку липиды являются одним из основных компонентов мембран клеток, в том числе нервной системы, то недостаточное поступление липидов может привести к тому, что собака не будет справляться с выполнением команд, не будет выполнять необходимую нагрузку.

Пигментный обмен, критерием которого является показатель содержания билирубина в крови, находился в физиологических пределах у собак обеих групп. В течение периода исследования, этот показатель немного снизился

Минеральный обмен оценивали по содержанию в крови собак железа, кальция, фосфора и магния.

Содержание железа в крови собак группы, получавшей корм «РосПес», сначала упало, затем увеличилось, и на конец исследования его значение было на 10 % выше исходного значения. В группе, получавшей корм «Royal Canin», показатель плавно повышался в течение периода исследования (на 23,8% от исходного значения), что являлось признаком достаточного содержания железа в рационе собак данной группы и его хорошего всасывания. Содержание железа в корме «Рос Пес» меньше, чем в корме «Royal Canin».

Кальций – преимущественно внеклеточный элемент, являющийся одним из важнейших компонентов системы, регулирующей проницаемость

мембран, его ионы способствуют сокращению мышечных волокон, это осуществляется также с участием магния и АТФ. Кальций участвует в активизации процесса свертывания крови и выполняет много других функций. При его нехватке в корме его содержание снижается и в крови.

В группе получавшей корм «РосПес», при переходе на новый корм уровень кальция в крови снизился ниже нижней физиологической границы, что может говорить о его недостатке в рационе. Возможно, после перехода на новый корм включился компенсаторный механизм. Дело в том, что уровень кальция в крови стабильно поддерживается длительное время за счет мобилизации его из костной ткани, при недостатке кальция в крови он вымывается из костей для восполнения запасов в крови, с чем, возможно, связано повышение уровня его содержания в крови к концу исследования. При этом может понижаться прочность костей, возникать алиментарная остеодистрофия.

В группе, получавшей корм «Royal Canin», сначала регистрировали пониженные показатели содержания кальция в крови; к концу исследования количество ионов кальция приходит в норму, что говорит о достаточном содержании этого элемента в корме «Royal Canin», а также об оптимальном соотношении количеств аминокислот и кальция с фосфором в нем, что способствует хорошему всасыванию элемента в кровь.

Количество неорганических фосфатов в крови собак обеих групп за период исследования снизилось. Снижение уровня содержания фосфора в крови отмечают при длительном недостатке его в рационе, плохом усвоении, заболеваниях пищеварительного тракта, нарушении питания, дефиците витамина D, алиментарной остеодистрофии. Хотя в корме «РосПес» содержится больше фосфора, чем в корме «Royal Canin», в крови собак группы, получавшей корм «РосПес», его содержится меньше, что указывает на его плохое усвоение. А фосфор является одним из важнейших элементов, поскольку его соединения участвуют во всех видах обмена, он входит в состав макроэнергетических фосфорных соединений (например, АТФ и КФ), в высокоэнергетиче-

ских связях которых аккумулируется энергия, необходимая для различных процессов жизнедеятельности.

Магний участвует практически во всех обменных процессах организма. Содержание магния в крови собак двух групп в течение периода исследования снизилось, особенно у собак, употреблявших корм «РосПес», что, вероятно, связано с его малым содержанием в получаемом корме.

При дефиците магния, как и кальция, понижается нерво-мышечная возбудимость, могут появляться вялость, слабость и судороги, что отрицательно влияет на работоспособность служебных собак. Стоит отметить, что у собак из группы, получавшей корм «РосПес», на протяжении периода исследования кинологи как раз отмечали снижение активности, работоспособности и повышение возбудимости. Одной из причин этого состояния собак может являться низкое содержание магния в корме.

В крови собак обеих групп, в течение периода исследования, содержание магния незначительно снижалось. У собак группы, получавшей корм «РосПес», данный показатель, хотя и оставался в физиологических пределах, к концу исследования снизился до нижней их границы. В крови собак группы, получавшей корм «Royal Canin», этот показатель снижался менее значительно, можно сказать - оставался на одном уровне с исходным значением.

Все это говорит о том, что сухой корм «РосПес», вероятно, не содержит достаточного количества магния в своем составе, что может привести к снижению работоспособности собак.

Таким образом, мы видим, что корм «РосПес» не сбалансирован по минеральному составу.

При недостаточном поступлении в организм с кормом кальция, фосфора и магния (диагностическим признаком чего является снижение их содержания в крови) может в дальнейшем привести к алиментарной хронической остеодистрофии, характеризующейся дистрофическими изменениями в костной ткани в связи с вымыванием этих элементов из костной ткани в кровь. Тенденция к этому наблюдается у собак из группы, получавшей корм «Ро-

«Пес», поскольку данные показатели минерального обмена к концу исследования находились вблизи нижней физиологической границы.

Дефицит в организме магния приводит к нейромышечному возбуждению, раздражению, тремору, депрессии. Снижение содержания фосфора и кальция в крови может говорить о развитии гиповитаминоза D. Дефицит кальция в организме – достаточно редкое явление. Гораздо чаще встречается дисбаланс соотношения в организме кальция и фосфора. По мнению большинства ученых, это соотношение должно быть равным 1,5:1 (не менее, чем 1:1 и не более, чем 2:1). Мы видим, что по данному критерию корм «РосПес» уступает корму «Royal Canin», так как в корме «Royal Canin» соотношение кальция и фосфора составило 1,47:0,74, а в корме «РосПес» это соотношение было равным 0,73 к 1,54. Этим можно объяснить плохую усвояемость данных элементов, поскольку всасывание минеральных веществ из пищеварительного тракта происходит очень трудно и требует дополнительной энергии для обеспечения процессов пристеночного пищеварения (чаще всего в роли ее источника выступают янтарная кислота, витамин С).

Частота дыхания и частота сердечных сокращений (ЧСС) до и после нагрузки с учетом времени восстановления ЧСС до исходного уровня отражены в таблицах 3.4.6 и 3.4.7

В качестве дозированной нагрузки применяли бег по полосе препятствий с преодолением расстояния 200 метров. На полосе имелись следующие препятствия: полуметровый и двухметровый барьеры, лестница, бум, яма, подвесной мост.

Для этих исследований применяли аппарат - пульсоксиметр «Dixion Storm 5000 Vet» с датчиком-клипсой на ушную раковину.

Изучив частоту сердечных сокращений (ЧСС), частоту дыхания, ЧСС после нагрузки, а также время восстановления ЧСС, мы установили, что служебные собаки, находившиеся на рационе «Royal Canin 4300» затрачивали меньше времени на восстановление ЧСС после нагрузки.

Таблица 3.4.6 Работоспособность служебных собак на рационе «Royal Canin 4300

Кличка	ЧСС до нагрузки		ЧД до нагрузки		ЧСС сразу после нагрузки		ЧД после нагрузки		Время восстановления ЧСС	
	25.09.	1.12	25.09.	1.12	25.09.	1.12	25.09.	1.12	25.09.	1.12
Мирта	72	96	22	20	96	108	40	32	5	6
Леонардо	91	90	18	18	114	117	92	26	7	8
Брина-Магнат	85	78	28	21	99	105	52	24	4	2
Молли	78	81	22	21	110	129	92	36	6	8
Рекс	92	75	28	24	142	114	48	37	6	7
Одри	96	84	30	21	120	100	60	30	8	5
Викинг	71	84	24	19	101	112	32	24	8	7
Остин	86	69	26	21	156	80	90	35	6	5
Хантер	87	87	16	19	110	120	84	30	6	4
К-Чен	96	63	30	20	130	93	60	60	4	5
Среднее значение	85,4	80,7	24,4	20,4	117,8	107,8	65,0	33,4	6,0	5,7

Примечание: ЧСС – частота сердечных сокращений, ЧД – частота дыхания

Известно, что время восстановления частоты сердечных сокращений после нагрузки до исходного значения имеет информативное значение. Чем ниже показатель, тем более тренированной является сердечная мышца служебной собаки и тем более серьезные нагрузки она способна выдерживать.

Из таблицы 3.4.6 видно, что у собак, получавших корм «Royal Canin 4300», данный показатель к концу исследования снизился на 5 % от исходного значения в данной группе. А у собак, получавших корм «Рос Пес», данный показатель к концу исследования увеличился на 69 %, что свидетельствует о снижении выносливости служебных собак (табл. 3.4.7).

Таблица 3.4.7. Работоспособность служебных собак на рации «Рос Пес»

Кличка	ЧСС до нагрузки		ЧД до нагрузки		ЧСС сразу после нагрузки		ЧД после нагрузки		Время восстановления ЧСС (мин)	
	25.09.	1.12	25.09.	1.12	25.09.	1.12	25.09.	1.12	25.09.	1.12
Эмми	88	99	20	21	106	120	96	32	2	14
Эш-Хан	93	74	28	25	129	116	152	84	9	14
Фаза	86	118	16	23	90	120	60	33	9	10
Цезарь	93	102	28	25	113	120	56	36	8	9
Уран	100	102	40	23	131	110	128	48	4	11
Бентон	76	60	30	18	118	96	80	82	11	18
Мухтар	84	96	28	30	129	120	80	43	6	12
Валдай	109	-	32	-	127	-	120	-	5	-
Кэрри	70	75	26	20	132	138	44	32	13	23
Браун	84	72	26	21	159	129	80	48	5	13
Среднее значение	88,3	88,6	27,4	22,9	123,4	118,8	89,6	48,7	7,2	12,2

Выводы

1. Фактическое содержание питательных веществ в сухих полнорационных кормах для служебных собак, существенно отличается от паспортных данных производителя в %: по энергии (ккал/100 г) – «Royal canin 4300» - 91,4; «Dog chow» - 94,3; «Рос Пес» - 102, 2; по сырому протеину, соответственно, 106,3; 113,8; 91,7; по сырому жиру – 85,0; 84,2 и 98,8, по витаминам и минеральным элементам. Нормы ввода липидов превышают потребность служебных собак в 2,5 – 4,0 раза. Близкими эти корма были по содержанию сухого и органического вещества, золы.

2. Влияние переезда на новое место (I этап) на обмен веществ и рабочие качества служебных собак, выявило следующие закономерности: у животных I и II опытных групп, находившихся на рационе «Royal Canin 4300», наблюдалась стабилизация морфологического состава крови и показателей белкового, углеводного и липидного обменов. После смены рациона питания «Royal Canin 4300» - I группа, «Royal Canin 4800 – II группа и подъема на высоту 1800 м над уровнем моря, у собак всех групп наблюдались резкие изменения морфологии крови. Это связано со снижением содержания гемоглобина в крови и замедлением всех окислительных метаболических процессов. Животные, находившиеся на более (I и II опытные группы) в период стресса и адаптации, на вторые сутки более полно адаптировались, о чем свидетельствуют результаты анализов крови.

3. На высокогорье интенсивность рабочих нагрузок и их продолжительность существенно снизились. Раньше, чем на исходной высоте, у служебных собак начали проявляться внешние признаки усталости и стрессовая диарея и рвота; электрокардиография и биохимический анализ крови – с признаками, присущими кислородному голоданию.

4. По результатам электрокардиографии у служебных собак установлено отсутствие адекватной реакции сердечной мышцы на падение атмосферного давления и содержания кислорода в воздухе. Внешне это проявлялось снижением их работоспособности и концентрации внимания на команды

кинолога. Возникла бессонница, необоснованная агрессия к людям, другим собакам, попытки сорваться с привязи и др. Эти симптомы у собак проявлялись через 5-7 часов после подъема на высоту 1800 м и исчезали через 3-7 дней.

5. Достоверно подтверждена возможность корректировки адаптивных реакций сердечно-сосудистой системы рабочих собак в положительном направлении в ответ на стрессы, вызванные условиями высокогорья.

Скармливание сухого полнорационного корма «Royal Canin 4300» в сочетании с энергетической добавкой «Energy» (50г/гол) улучшало энергетическую, протеиновую, липидную, витаминную и минеральную обеспеченность рациона собак, что способствовало поддержанию уровня живой массы (+ 0,5 кг/гол.) и нормализации физиологических процессов. В контрольной группе собак наблюдалась большая потеря живой массы (с 30,9 до 29,6 кг/гол, т.е. на 1,3 кг/гол.).

6. Повышение полноценности рационов кормления за счет обогащения сухих полнорационных кормов добавками способствует повышению коэффициентов переваримости сухого и органического вещества, сырого протеина.

Установлено более продуктивная трансформация азота в рационе собак опытной группы. Отложение азота в теле у них составило $4,5 \pm 0,20$ г по массе или 15,2 % от принятого и 22,8 % от переваренного. Ретенция кальция в теле собак, получавших СПК «Royal Canin 4300», была на уровне 43,3 %, а при введении в рацион кормления добавки «Energy»- 47,0 %. Масса суточного отложения фосфора в теле собак колебалась в пределах от 2,8 г в первой, до 3,12 г – во второй группе, что составило 41,7 – 43,9 % от принятого.

7. Использование сухих полнорационных кормов «Royal Canin 4300» и «Рос Пес» служебным собакам подтвердило установленные закономерности в предыдущих опытах.

Обеспеченность рационов жиром существенно превышала норму (45 г/гол) на корме с «Рос Пес» - в 3, 1 раза, с «Royal Canin 4300» - в 2,5 раза, что повлекло увеличение поступления энергии, соответственно, на 16,2 и 7,7 % в сравнении с нормой. Обеспеченность сырым протеином было ниже нормы в I группе – на 20,8 %, во II - на 14,9 %, а легкопереваримыми углеводами – на 45 % в обеих группах.

Избыточное поступление липидов животными обеих групп при недостатке углеводов создавало существенное напряжение обменных процессов, что выражалось в последовательном повышении гемоглобина, гематокрита, билирубина, щелочной фосфатазы в крови – выше физиологической нормы.

Предложения производству

1. Для организации нормированного кормления служебных собак отбирать средние пробы от каждой партии сухого полнорационного корма и направлять в лабораторию для проведения полного зоохиманализа.

2. При выполнении служебными собаками специальных заданий в условиях высокогорья, лесистой местности, местах большого скопления людей, интенсивного скопления транспорта, загазованности воздуха, шума и др. дополнительно включать в рацион энергетические и минерально-витаминные добавки по 50-100 г/гол в сутки.

Список использованной литературы.

1. Алиев, А. Профилактика нарушений обмена веществ у с.-х. животных [Текст]: монография / А. Алиев, В. Барей, П. Братко. – М.: Агропромиздат, 1986. – 384 с.
2. Аликаев, В.А. Руководство по контролю качества кормов и полноценности кормления с.-х. животных [Текст]: монография / В.А. Аликаев, Е.А. Петухова, Л.Д. Халенева, Л.Д. Видова.- М.: Колос, 1967. – 424 с.
3. Аршавский, И.А. Биологические и медицинские аспекты проблемы адаптации и стресса в свете физиологии онтогенеза [Текст]: научная статья / И.А. Аршавский // Актуальные вопросы современной физиологии. – М., 1976. – с 144-191.
4. Афанасьев Ю.И. Витамин Е: значение и роль в организме [Текст]: научная статья / Ю.И. Афанасьев, Т.В. Бронихина // Успехи современной биологии.- 1987, Т.104, вып. 3.- С. 400-411.
5. Афонский, С.И. Биохимия животных [Текст]: учебник / С.И. Афонский – М.: Высшая школа, 1970. – 612 с.
6. Баканов, В.Н. Кормление сельскохозяйственных животных [Текст]: учебник / В.Н. Баканов, В.К. Менькин. – М.: Агропромиздат, 1989.
7. Барта, Я. Нетрадиционные корма в рационах сельскохозяйственных животных. [Текст]: монография / Я. Барта, Г. Бергнер, Бучко Я. И др.- М.: Колос, 1984.- 272 с.
8. Бауман, В.К. Биохимия и физиология витамина D [Текст]: монография / В.К. Бауман.- Рига: Зинатне, 1989.- 480 с.
9. Бауэр, М. Книга Waltham о кормлении животных [Текст]: монография / М. Бауэр. – М.: Биофармсервис, 1991 – 189 с.
10. Бацанов, Н.П. Ваши домашние четвероногие друзья [Текст]: монография / Н.П. Бацанов. – СПб: Ленинздат, 1992. – 510 с.
11. Беззубов, Л.П. Химия жиров [Текст]: монография / Л.П. Беззубов – М.: Пищевая промышленность, 1975. – 279 с.
12. Белки, витамины, соли... что ещё? [Электронный ресурс] // www.zoos

lub.ru/cats/korm/12.shtml

13. Белов, А.Д. Болезни собак [Текст]: справочник/А.Д. Белов, Е.П. Данилов, И.И. Дукур. – М.:Агропромиздат, 1990. – 358 с.
14. Бергман, Е. Поведение собак [Текст]: монография / Е. Бергман. – М.: Возрождение – 1992. – 130 с.
15. Бергнер, Х. Научные основы питания сельскохозяйственных животных [Текст]: монография /Х. Бергнер, Х.А. Кетц. – М.: Колос, 1973, - 597 с.
16. Бесланеев, Э.В. Исследование биологической ценности влажных и сухих кормов для собак с использованием тест- микроорганизма *Tetrahymena pyriformis* [Текст]: научная статья / Э.В Бесланеев, Л.Х. Гергова // Седьмой регион. Наука и практика. Статьи и рекомендации. Выпуск V. – Нальчик, 2005. – 560 с.
17. Бесланеев, Э.В. Научное обоснование производства биологически полноценных кормов для плотоядных [Текст]: диссертация / Э.В. Бесланеев// Диссертация докт.биол.н. 16.00.06 Казань, 2006. – 340 с.
18. Бесланеев, Э.В. Основы составления рационов для домашних собак [Текст]: научная статья / Э.В. Бесланеев //Проблемы региональной конференции. Ставрополь: СГГА, 2000.
19. Биорж, В. Дебаты о белке [Текст]: монография / В. Биорж // Друг. 1998. – 7 – 8 . 83-85 с.
20. Биорж, В. Питание и рост собак крупных пород [Текст]: научная статья / В. Биорж // Ветеринар. 1998. - № 5 – 6. – 30 – 32 с.
21. Блохин, Г.И. Кинология. [Текст]: учебное пособие / Г.И. Блохин, М.Ю. Гладких, А. А. Иванов. – М.: Скрипторий 2000, 2001. – 432 с.
22. Богданов, Г.А. Кормление с.-х. животных [Текст]: учебник // Г.А. Богданов. – М.: Агропромиздат, 1990. – 623 с.
23. Бурмистров, Е.Н. Клиническая лабораторная диагностика. Основные исследования и показатели [Текст]: методическое издание / Е.Н. Бурмистров.- М.: Шанс, 2002.- 18 с.

24. Буров, С.В. Биохимические и морфологические показатели крови служебно – розыскных собак породы «немецкая овчарка» в условиях высокогорья при использовании высокоэнергетических кормов фирмы Royal canin [Текст]: научная статья / С.В. Буров, Ю.И. Левченко// Ветеринарная патология № 1(39), 2012. - 67-72 с.
25. Буров, С.В. Состояние сердечно-сосудистой системы и обмен веществ у служебно- розыскных собак породы немецкая овчарка при работе в условиях высокогорья [Текст]: научная статья / С.В. Буров, Д. Гранжан, Ю.И. Левченко//Ветеринарная патология № 2 (40), 2012. - 79-84 с.
26. Вальдман, А.Р. Витамины в питании животных (метаболизм и потребность) [Текст]: монография / А.Р. Вальдман, П.Ф. Сурай, И.А. Ионов, Н.И. Сахатцкий. – Харьков: Оригинал, 1993.
27. Васильева, В.А. Клиническая биохимия с/х животных [Текст]: учебник /В.А. Васильева.- М.: Россельхозиздат, 1982. – 254 с.
28. Венедиктов, А.М. Справочник по кормлению сельскохозяйственных животных [Текст]: справочник /А.М. Венедиктов, П.И. Викторов, А.П. Калашников и др. – М.: Россельхозиздат, 1983. – 303 с.
29. Викторов, П.И. Влияние биологически активных веществ на мясную скороспелость [Текст]: научная статья / П.И. Викторов, Ю.Н. Петрушенко // Животноводство России – 2005, №2 – С.29.
30. Гаращенко, С.В. Влияние кормового стресса при полном голодании на висцеральные функции у собак и коррекция стресс – реакции циклосимом [Текст]: диссертация / С.В. Гаращенко // Дисс. канд. биол. н. 03.00.13, Тюмень, 2003. – 187 с.
31. Гаркави, Л.Х. Адаптационные реакции и резистентность организма [Текст]: монография / Л.Х. Гаркави, Е.Б. Квакина, М.А. Уколова. – Ростов: Изд-во Ростовского ун-та, 1979, - 214 с.
32. Георгиевский, В.И. Минеральное питание животных [Текст]: монография / В.И. Георгиевский, Б.А. Анненков, В.Т. Самохин. – М., 1979. – 471 с.

33. Георгиевский, В.И. Физиология сельскохозяйственных животных [Текст]: учебник / В.И. Георгиевский. – М.: Агропромиздат, 1990. – 511 с.
34. Голиков, А.Н. Физиология сельскохозяйственных животных [Текст]: учебник / А.Н. Голиков, Н.У. Базанова, З.К. Кожебеков и др. – М.: Агропромиздат, 1991. – 432 с.
35. ГОСТ 13496.15-97. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания сырого жира (с Изменением №1) [Электронный ресурс]: нормативный акт // docs.cntd.ru/document/gost-13496-15-97
36. ГОСТ 13496.4-93. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина [Электронный ресурс]: нормативный акт // engeneer.ru/gost-13496-4-93
37. ГОСТ 17483-72. Жир животный кормовой. Технические условия. // vsegost.com/Catalog/26/26695.shtml
38. ГОСТ 26226-95. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения сырой золы [Электронный ресурс]: нормативный акт // www.znaytovar.ru/gost/1/GOST_2622695.html
39. ГОСТ 26570-95. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения кальция [Электронный ресурс]: нормативный акт // docs.cntd.ru/document/gost-26570-95
40. ГОСТ 26657-97. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения сжигания [Электронный ресурс]: нормативный акт // docs.cntd.ru/document/gost-26657-97
41. ГОСТ 31675-2012. Корма. Методы определения содержания сырой клетчатки с применением промежуточной фильтрации [Электронный ресурс]: нормативный акт // www.internet-law.ru/gosts/gost/52702
42. Гранжан, Д. Энциклопедия немецкая овчарка [Текст]: справочное издание / Д. Гранжан, Ф. Эйманн - Издательство Жизнь, 2004. – 336 с.

43. Григорьев, Н.Г. Биологическая полноценность кормов [Текст]: монография / Н.Г. Григорьев, Н.П. Волков, Е.С. Воробьев и др. – М.: Агропромиздат, 1987.
44. Григорьев, Л.Я. Диагностика и лечение болезней органов пищеварения [Текст]: методическое издание / Л.Я. Григорьев, Э.П. Яковенко. – СПб: Сотис, 1997.–515 с.
45. Грюнбаум, Е.Т. Питание и диетика собак и кошек [Текст]: монография / Е.Т. Грюнбаум. Йена – 1982.
46. Гудвин, Т. Введение в биохимию растений. Т.2. [Текст]: учебное пособие / Т. Гудвин, Э. Мерсер; под ред. В.Л. Кретовича.- М.: Мир, 1986.- 392 с.
47. Двинская Л.М. Витамин Е и его антиокислительная функция в организме животных [Текст]: научная статья // Тр. ВНИИ физиологии, биохимии и питания сельскохозяйственных животных.- 1976, Т.15.- С.98-109.
48. Двинская Л.М. Витаминное питание сельскохозяйственных животных. [Текст]: методическое издание / Л.М. Двинская.- М. Агропромиздат, 1989.- 35 с.
49. Дмитроченко, А.П. Кормление с.-х. животных [Текст]: учебник // А.П. Дмитроченко, П.Д. Пшеничный. – Л.: Колос, 1975. – 480 с.
50. Душейко, А.А. Витамин А: обмен и функции. [Текст]: монография.- А.А. Душейко.- Киев: Наукова думка, 1989.- 287 с.
51. Ерохин, А.С. Диетотерапия при болезнях почек у собак [Текст]: научная статья / А.С. Ерохин// Ветеринария, 1997. - № 9. – 49-50 с.
52. Ерохин, А.С. Кормление собак [Текст]: научная статья / А.С. Ерохин// Кройководство и звероводство. 2003. № 4. – С. 31.
53. Зорин, В.Л. Кормление собаки [Текст]: методическое издание/ В.Л. Зорин – М.: Аквариум ЛТД, 2001. – 64 с.

54. Зорин, В.Л. Клиническое питание собак и кошек [Текст]: монография / В.Л. Зорин, Д. Симпсон, П. Андерсон//– М.: Аквариум ЛТД, 2000. – 256 с.
55. Зубко, В.Н. Службное собаководство[Текст]: монография / В.Н. Зубко. – Хабаровск, 1993. – 429 с.
56. Кавардаков, В.Я. Экономическое и технологическое состояние животноводства Российской Федерации [Текст]: научная статья / В.Я. Кавардаков, А.Ф. Кайдалов// Вестник Донского государственного аграрного университета.- №2(16), 2015.- С. 12-16.
57. Как правильно кормить собаку натуральным кормом? [Электронный ресурс] // dressirovka-sobak.com/ukhod-i-zdorove/kak-pravilno-kormit-sobak.html
58. Как правильно кормить собаку [Электронный ресурс] // dog-centr.ru/vazhno-znat/kak-pravilno-kormit-sobaku.html
59. Как расшифровывать ярлыки на упаковках корма? [Электронный ресурс] // www.zooclub.ru/zanim/26.shtml
60. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных [Текст]: справочник / А.П. Калашников, И.В. Фисинина, В.В. Щеглова //– М.: 2003.
61. Кальницкий, Б.Д. Минеральные вещества в кормлении животных [Текст]: монография / Б.Д. Кальницкий. – Л.: Агропромиздат, 1985.
62. Кириллов М.П. Стартерные комбикорма для телят [Текст]: научная статья // Зоотехния, 1990, №10.- С.38-40.
63. Комов, В.П. Биохимия [Текст]: учебник / В.П. Комов, В.Н. Шведова.– М.: Дрофа, 2008. – 638 с.
64. Кононский, А.И. Биохимия животных [Текст]: учебник / А.И. Кононский. – М.: Колос, 1992. – 527 с.
65. Коннова, Е.В. Как правильно кормить вашу собаку от рождения до старости [Текст]: монография /Е.В. Коннова. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2001. – 160 с.

66. Кормление сельскохозяйственных животных: [Текст]: справочник / В.С. Токарев, Л.И. Лисунова. – Новосибирск: НГАУ. 2006. – 46 с.
67. Кормление собаки [Электронный ресурс] // www.zooclub.ru/dogs/korm/15.shtml
68. Кормление собак [Электронный ресурс] // www.vet-univer.com/content/articles/index.php?ELEMENT_ID=350
69. Кормление собаки – рекомендации и полезные советы по правильному натуральному кормлению собаки [Электронный ресурс] // www.allvet.ru/guide/kormlenie-dog.php
70. Костюнина, В.Ф. Зоогигиена с основами ветеринарии и санитарии [Текст]: учебник / В.Ф. Костюнина. – М.: Агропромиздат, 1991. – 480 с.
71. Краузе, О. Диета здоровой собаки [Текст]: справочник / О. Краузе. – М.: АСТ- Центральный книжный двор, 2003. – 311 с.
72. Крушинский, Л.В. Служебная собака. Руководство по подготовке специалистов служебного собаководства [Текст]: учебное пособие / Л.В. Крушинский, Е.К. Меркурьев, И.Е. Израилевич. М.: Сельхозгиз, 1952. – 400 с.
73. Круковер, В. Лечим и кормим собаку сами [Текст]: научно-популярное издание / В. Круковер. – М.: Вече, 2000. – 448 с.
74. Можно ли собаку кормить овсом? [Электронный ресурс] // www.zooclub.ru/dogs/korm/6.shtml
75. Палика, Л. Питание и здоровье собаки [Текст]: монография / Л. Палика. – М.: Центрполиграф, 1998. – 254 с.
76. Лукьяновский В.А. Здоровье вашей собаки [Текст]: монография / В.А. Лукьяновский. – М.: Нива России, 1999. – 208 с.
77. Лысов, В.Ф. Основы физиологии и этологии животных [Текст]: учебник / В.Ф. Лысов, В.И. Максимов. – М.: КолосС, 2004. – 428 с.
78. Лютинский, С.И. Патологическая физиология животных [Текст]: учебник / С.И. Лютинский. – М.: ГЭОТАР- Медиа, 2011. – 560 с.

79. Лютых, С. Собачий нюх вне конкуренции еще лет на пятьдесят [Электронный ресурс]: публицистический материал / Лютых с. // <https://lenta.ru/articles/2015/06/21/kinolog>
80. Мадер, Э. Здоровье ваших кошки и собаки [Текст]: монография / Э. Мадер. – М.: Бином, 1994. – 318 с.
81. Макарецев, Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных [Текст]: учебник /Н.Г. Макарецев.- Калуга: Изд-во научной литературы, 2007. – 608 с.
82. Максимюк, Н.Н. Физиология кормления животных: теория питания, прием корма, особенности пищеварения [Текст]: монография / Н.Н. Максимюк, В.Г. Скопичев. – Спб.: Лань, 2004 – 256 с.
83. Мальчиков, Р.В. Использование биологически активной добавки «Трансверол» в кормлении служебных собак/ автореферат диссертации к.с.-х. наук – Оренбург, 2013.- 19 с.
- 84.МВД России. Приказ «О некоторых вопросах продовольственного обеспечения кормами (продуктами) штатных животных подразделений (организаций, учреждений) в органах внутренних дел Российской Федерации в мирное время» (№292 от 19.04. 2010) [Электронный ресурс]: нормативный правовой акт.- www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_101061
85. Мельникова, Л.Б. Возможность использования биологически активных веществ в собаководстве [Текст]: научная статья / Л.Б. Мельникова // Научный сборник РФСС, № 4. М.: 2003. – 36с.
- 86.Методики определения переваримости кормов и рационов [Текст]: методическое издание/ Под ред. М. Ф. Томмэ. – М., 1969.
87. Методические указания по изучению качества туш, мяса и подкожного жира убойных свиней [Текст]: методические указания. – М.; ВАСХНИЛ, 1978. – 39 с.

88. Методические указания по разработке типовых рационов для крупного рогатого скота, свиней и овец [Текст]: методические указания.- М.: ВАСХНИЛ, 1970.
89. Методики зоотехнических и биохимических анализов кормов, продуктов обмена и животноводческой продукции [Текст]: методическое издание. – Дубровицы: ВИЖ, 1970.
90. Методические рекомендации по химическим и биологическим исследованиям продуктов животноводства и кормов [Текст]: методические рекомендации . – Дубровицы, ВИЖ, 1981.
91. Мухина, Н.В. Корма и биологические активные кормовые добавки для животных [Текст]: монография / Н.В. Мухина, А.В. Смирнова, З.Н. Черкан, И.В. Талалаева. – М.: Колос, 2008. – 278 с.
92. Неринг, К. Кормление сельскохозяйственных животных и кормовые средства [Текст]: монография / К. Неринг. – М.; 1959. – 621 с.
93. Ниманд, Х. Болезни собак [Текст]: монография / Х. Ниманд, П. Сутер. – М.: Аквариум, 2008. – 816 с.
94. Новопашина, С.И. Определение поисковых способностей собак служебных пород в разные возрастные периоды /Животноводство и кормопроизводство [Текст]: Сб.науч.тр./СНИИЖК.- Ставрополь, 2010. – С. 47- 50.
95. Овсянников, А.И. Основы опытного дела в животноводстве /А.И. Овсянников [Текст]: учебник. – М.: Колос, 1976. – 304 с.
96. Огурцов, А.Ф. Клиническая диагностика и скорая ветеринарная помощь при болезнях собак и кошек [Текст]: монография / А.Ф. Огурцов. – М.: Аквариум – Принт, 2005. – 112 с.
97. Ожирение у собак и кошек [Электронный ресурс] // www.zooclub.ru/cats/korm/120533.shtml
98. Основные принципы кормления собак и кошек [Электронный ресурс] // www.zooclub.ru/dogs/korm/8.shtml

99. Переваримость кормов [Текст]: справочник /– М.: СЭВ, ВАСХНИЛ, ВИЖ, 1970. – 463 с.
100. Петрухин, И.В. Корма и кормовые добавки [Текст]: справочник / И.В. Петрухин. – М.; Росагропромиздат, 1989. – 527 с.
101. Петрухин, И.В. Кормление домашних и декоративных животных [Текст]: справочник /И.В. Петрухин, Н.И. Петрухин.- М.: Нива, 1992.– 336с.
102. Петухова, А.Е. Зоотехнический анализ кормов [Текст]: методические указания / А.Е. Петухова, Р.Ф. Бессарабова, Л.Д. Халенева. – М.: Колос, 1981. – 256 с.
103. Пибо, П. Энциклопедия клинического питания собак [Текст]: монография / П. Пибо, В. Бьурж, Д. Эллиот. – Paris: Royal canin, 2010.- 485 с.
104. Пилюгин, В. О питании собак [Текст]: научная статья / В. Пилюгин// Охотничьи собаки. 2003, № 1 – 2.- С.3.
105. Плохинский, Н.А. Биометрия [Текст]: учебник / Н.А. Плохинский. – М.: МГУ, 1970. – 364 с.
106. Поздняковский, В.М. Гигиенические основы питания и экспертизы продовольственных товаров [Текст]: учебное пособие / В.М. Поздняковский. – Новосибирск: Издательство Новосибирского университета, 1996. – 430 с.
107. Полноценное питание собак и кошек: потребность в белках [Электронный ресурс] // www.zooclub.ru/dogs/korm/16.shtml
108. Правительство Российской Федерации. Изменения, которые вносятся в комплексную программу обеспечения безопасности населения на транспорте (распоряжение №1372-р от 02.08.2011 г. [Электронный ресурс]: нормативный правовой акт.- government.consultant.ru/documents/1569298
109. Ревезов, М.Б. Требования к качеству кормов для непродуктивных животных [Текст]: научная статья / М.Б. Ревезов, Л.Е. Покрамович, Н.Н. Максимюк.- Троицк: УГИВМ, 1999. – С. 93 – 99.

110. Ревезов, М.Б. Контроль полноценности кормов для кошек и собак при их сертификации [Текст]: научная статья / М.Б. Ревезов, Л.Е. Покрамович, Н.Н. Максимюк// Троицк: УГИВМ, 1999. – С. 93 – 99.
111. Рещектаев, С.А. Сухой полнорационнный корм для взрослых собак [Текст]: научная статья / С.А. Рещектаев// Троицк: УГИВМ, 1997. – С.21-22.
112. Рещектаев, С.А. Сравнительная биологическая ценность протеина сухих полнорационнных кормов для собак [Текст]: научная статья / С.А. Рещектаев// Троицк: УГИВМ, 1997.- С. 47-48.
113. Рядчиков, В.Г. Рациональное использование белка – концепция «идеального протеина» [Текст]: научная статья / В.Г. Рядчиков // Научные основы ведения животноводства и кормопроизводства. – Краснодар, 1999. – С.192- 208.
114. Рядчиков, В.Г. Производство и рациональное использование белка [Текст]: научная статья / В.Г. Рядчиков // Аминокислотное питание животных и проблема белковых ресурсов кормопроизводства.– Краснодар, 2005. – С.17-70.
115. Рядчиков, В.Г. Реакция животных на баланс и имбаланс незаменимых аминокислот – безусловный рефлекс [Текст]: научная статья / В.Г. Рядчиков, С.Л. Полежаев, И.В. Тарабин // Актуальные вопросы в биологии в животноводстве.- Боровск,2006. – С. 87-89.
116. Садыкова, Ю.Р. Морфофункциональное состояние крови и мочевыделительной системы собак служебного назначения в зависимости от условий содержания и эксплуатации [Текст]: автореферат диссертации / Ю.Р. Садыкова // Автореф.дисс..канд. биол. н. – Казань. – 2009.
117. Сайт Высшего Арбитражного суда Российской Федерации [Электронный ресурс]: нормативный правовой документ // arbitr.ru/e-justice/doc/23354.html
118. Самохин, В.Т. Профилактика нарушений обмена микроэлементов у животных [Текст]: монография / В.Т. Самохин. – М.; 1981.

119. Самыгин, Ф.И. Основы служебной кинологии / Ф.И. Самыгин, Е.Н. Гудкова, С.Е. Шкляревский [Текст]: учебное пособие. – Ростов-на-Дону: РШСРС МВД России, 2008. – 263 с.
120. Севрюков, А.В. Физиолого-биохимические показатели крови собак при алиментарном стрессе [Текст]: научная статья / А.В. Севрюков, Т.С. Колмакова, В.А. Чистяков, Ю.И. Левченко// Успехи современного естествознания. 2014, № 11, Ч. 2.
121. Симпсон, Д. В. Клиническое питание собак и кошек [Текст]: монография / Д.В. Симпсон, Р.С. Андерсон, П.Д. Маркуелл.–М.: Аквариум, 2000. –247 с.
122. Скопичев, В.Г. Физиология животных и этология [Текст]: учебник / В.Г. Скопичев, Т.А. Эйсымонт, Н.П. Алексеев, И.О. Боголюбова и др. – М.: КолосС, 2003. – 720 с.
123. Скопичев, В.Г. Частная физиология собак и кошек [Текст]: монография / В.Г. Скопичев., Т.А. Эйсымонт, Л. Карпенко. М.: Колос. 2008. – 462 с.
124. Сницарь, А.И. Кормовые добавки для собак [Текст]: научная статья / А.И. Сницарь, Э.В. Беспанеев, К.Н. Сон// Хранение и переработка сельхозсырья. 2001, № 5. – С. 54-56.
125. Субботин, В.В. Микрофлора кишечника собак: физиологическое значение, возрастная динамика, дисбактериозы, коррекция. Нормальная микрофлора кишечника собак [Текст]: научная статья / В.В. Субботин, Н.В. Данилевская// Ветеринар, 2002, Вып.1, Ч.1.
126. Сухой, полужидкий или в консервах – какой тип корма лучше всего подойдет вашему питомцу? [Электронный ресурс] // www.zooclub.ru/zanim/38.shtml
127. Сюсюкин, А.В. Отчет по научной деятельности РШ СРС МВД России за 2015 г. [Электронный ресурс]: научная статья / А.В. Сюсюкин, А.А. Яковенко // [https://ршсрс.мвд.рф/upljad/site 148/document_file/ Otchet_po_ ND_za_2015-g..rtf](https://ршсрс.мвд.рф/upljad/site%20148/document_file/Otchet_po_ND_za_2015-g..rtf)

128. Таранов, М.Т. Биохимия кормов [Текст]: монография / М.Т. Таранов, А.Х. Сабиров. – М.; 1987. – 224 с.
129. Томмэ М.Ф. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных [Текст]: справочник. – М.: Колос, 1969.- 360 с.
130. Умельцев, А.П. Все о собаках [Текст]: монография / А.П. Умельцев. – М.: АСТ- ПРЕСС, 2001. – 461 с.
131. Федеральный закон «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» от 05.04.2013 №44-ФЗ (действующая редакция 2016) [Электронный ресурс]: нормативный правовой акт // www.consultant.ru/document/cons_doc-LAW_144624/
132. Хенниг, А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных [Текст]: монография. – М.: Колос, 1976.- 560 с.
133. Хохрин, С.Н. Корма и кормление животных [Текст]: монография / С.Н. Хохрин. СПб: Лань, 2002.
134. Хохрин, С.Н. Кормление собак и кошек [Текст]: справочник / С.Н. Хохрин. М.: Колос, 2006. – 248 с.
135. Шалабот, Н.Е. Кормление домашней собаки (эволюционные, этологические и физиологические аспекты) [Текст]: монография / Н.Е. Шалабот// Учебник. Пермь: РИА «Стиль-МГ», 2010. – 400 с.
136. Щеглов, В.В. Корма: приготовление, хранение, использование [Текст]: справочник / В.В. Щеглов, Л.Г. Боярский.- М.: Агропромиздат, 1990.- 255 с..
137. Яцула, Г.С. Влияние содержания жиров в рационе на морфологические и биохимические изменения крови [Текст]: научная статья / Г.С. Яцула // Врачебное дело, 1982, № 2.- С. 107 – 109.
138. 10 основных ошибок в кормлении собак [Электронный ресурс] // <https://www.sunnylion.com/html/stat3.htm>

139. A feeding schedule for your dog [Electronic resource] // <https://www.petfinder.com/dogs/dog-nutrition/dog-feeding-schedule>
140. Are you feeding your dog the right amount? [Electronic resource] // www.petmd.com/blogs/nutritionnuggets/dr-cjates/2015/july/are-you-feeding-your-dog-right-amount-32905
140. Basic feeding guide: puppies and adult dogs [Electronic resource] // www.dogbreedinfo.com/feeding.htm
141. Biourge, V., Exocrine Pancreatic Insufficiency and Adverse Reaction to Food in Dogs: a Positive Response to a High Fat, Soy Isolate Hydrolysate Based diet [Text]: scientific article / V. Biourge, J. Fontane // *J. of Nutrition* 2004; Vol.134.- P. 2166–2168.
142. Diez, M. Clinical aspects of dietary fibers [Text]: scientific article / M. Diez // *Proceedings of the 13-th ECVIM-CA Congress, 4-6 September 2003, Uppsala, Sweden.*
143. Dog feeding guides [Electronic resource] // <https://www.wellbeloved.com/ideal-bodyweight/dog-feeding-guides/>
144. Dog feeding schedules [Electronic resource] // www.dogster.com/dog-food/Dog-feeding-schedules
145. Dog nutrition: a to z [Electronic resource] // www.cesarway.com/dog/care/nutrition/dognutrition-a-to-z
146. Dog nutrition tips [Electronic resource] // www.asPCA.org/pet-care/dog-care/dog-nutrition-tips
147. Feeding a puppy – a complete guide [Electronic resource] // dogtime.com/puppies/218-feeding-puppies
148. How often should you feed your dog? [Electronic resource] // www.petfinder.com/dogs/dog-nutrition/how-often-to-feed-your-dog
149. How to estimate the right serving size for your dog [Electronic resource] // <https://www.dogfoodadvisor.com/dog-feeding-tips/how-much-dog-food/>
150. Karen, L. Clinical behavioral [Text]: monography / L. Karen, M.A. Overall // *Medicine for Small Animals. University of Pennsylvania, 2005.*

151. Kim, S.P. Primacy of hepatic insulin resistance in the development of the metabolic syndrome induced by an isocaloric moderate fat diet in the dog [Text]: scientific article / S.P.Kim, M. Ellmerer // *Diabetes*, 2003, Vol.52.- P. 2453-2460.
152. Kienzle, E. Comparison of the feeding behavior and the man – animal relationship in owners of normal and obese dogs [Text]: scientific article / E. Kienzle, R. Bergler, A.J. Mandernach // *Nutr.*- 1998, Vol. 128.- P. 2779 – 2782.
153. Mansourian, E. Puppy feeding fundamentals [Electronic resource] / E. Mansourian // www.akc.org/content/health/articles/puppy-feeding-fundamentals
154. Moeller, E.M. Inheritance of pancreatic acinar atrophy in German Shepherd Dogs [Text]: scientific article / E.M. Moeller, J.M. Steiner, L.A. Clark et al –. *Am. J. Vet. Res.* – 2002, Vol. 63, №10.- P. 1429-1434.
155. Robertson, I.D. The association of exercise, diet and other factors with owner perceived obesity in privately owned dogs from metropolitan Perth, WA [Text]: scientific article / I.D. Robertson.- *Preventive Veterinary Medicine.*- 2003, Vol. 58.- P. 75-83.
156. Rutz, G.M. Oral bleeding associated with pancreatic enzyme supplementation in three dogs with exocrine pancreatic insufficiency [Text]: scientific article / G.M. Rutz., J.M. Steiner, D.A. Williams.- *J. Am. Vet. Med. Ass.*- 2002, Vol. 221, №12.- P. 1716-1718.
157. Saling, J. Feeding tips for dogs [Electronic resource] / J. Saling // pets.webmd.com/ask-pet-health-11/dog-feeding
158. Saling, J. WebMD ask the veterinarian [Electronic resource] / J. Saling // pets.webmd.com/ask-pet-health-11/dog-feeding
159. Self, J. How pet food is killing your dog – and why you should be feeding it parsnips and yoghurt [Electronic resource] / J. Self // www.dailymail.co.uk/news/article-2546512/how-pet-food-killing-dog-feeding-parsnips-yoghurt.html

160. Steiner, J.M. Cats dogs feline exocrine pancreatic disorders: insufficiency, neoplasia and uncommon conditions [Text]: scientific article / J.M. Steiner, D.A. Williams // *Compendium of Continuing Education: Practica Veterinaria* – 1997, Vol.19.- P. 836-848.
161. Suzuk,I, A. Effect of bacterial or porcine lipase with low or high fat diets on nutrient absorption in pancreatic insufficient dogs [Text]: scientific article / A. Suzuk,i, A. Mizumoto, R. Rerknimitr et al-. *Gastroenterology*.- 1999, Vol. 116.- P. 431- 437.
162. The best dog food for feeding your dog [Electronic resource] // www.yourpurebredpuppy.com/health/articles/feeding-homemade-dog-food.html
163. Westermarck, E. Exocrine pancreatic insufficiency in dogs [Text]: scientific article / E. Westermarck, M. Wiberg.- *Vet. Clin. North. Am. Small Anim. Pract.*- 2003, Vol. 33, №5.- P. 1165-1179.
164. Wiberg, M.E. Pancreatic acinar atrophy in German shepherd dogs and rough-coated collies [Text]: scientific article / M.E. Wiberg.- *Ethiopathogenesis, diagnosis and treatment. A review. Vet. Q.*- 2004, Vol. 26, №2.- P. 61-75.
165. Wiberg, M.E. Serum trypsinlike immunoreactivity measurement for the diagnosis of subclinical exocrine pancreatic insufficiency [Text]: scientific article / M.E. Wiberg, A.K. Nurmi, E. Westermarck.- *J. Vet. Intern. Med.*- 1999, Vol. 13, №5.- P. 426 –432.
166. Wiberg, M.E. Subclinical exocrine pancreatic insufficiency in dogs [Text]: scientific article / M.E. Wiberg, E. Westermarck.-. *J. Am. Vet. Med. Ass.*- 2002, Vol. 220, №8.- P. 1183-1187.
167. 10 FAQ's about dog feeding guidelines [Electronic resource] // <https://www.medicanimal.com/10-FACs-about-dog-feeding-guidelines/a/ART111512>