

ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА / PRIVATE ANIMAL HUSBANDRY, FEEDING, FEED PREPARATION TECHNOLOGIES AND PRODUCTION OF LIVESTOCK PRODUCTS

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2024.49.3>

ВИТАМИННАЯ И МИНЕРАЛЬНАЯ ПИТАТЕЛЬНОСТЬ КОРМОВ ДЛЯ СОБАК МЕЛКИХ ПОРОД

Научная статья

Воробьева Н.В.¹, Галкин В.А.², Федорцова А.³, Гололобова А.⁴*

¹ORCID : 0000-0002-7278-3193;

^{1, 2, 3, 4} Нижегородский государственный агротехнологический университет, Нижний Новгород, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (korm466975[at]yandex.ru)

Аннотация

В статье приводятся данные исследования витаминно-минеральной питательности кормов отечественного производства для собак мелких пород. Мнения ученых в определении потребности собак в минеральных веществах не всегда совпадают. Как отечественные, так и зарубежные нормы кормления собак основаны на конкретных потребностях разных половозрастных групп, однако порой значительно отличаются между собой. Минеральные вещества и витамины играют важную роль в поддержании здоровья собаки. Сбалансированное по минеральным веществам и витаминам питание непосредственно влияет на состояние обмена веществ и здоровье собаки в целом. Минеральные вещества участвуют в регуляции различных функций организма, включая обмен веществ, иммунную систему, здоровье костей, а также общий рост и развитие. Для нормального обмена веществ собакам необходимы также витамины. Большинство из них не могут быть синтезированы в организме, и поэтому должны быть получены с рационом. Для исследования были выбраны наиболее доступные марки сухого корма для мелких пород собак таких торговых марок как: «Best Dinner», «Sirius», «Delicana», «ProPlan», «Blitz», «ProBalance», «AlphaPet», «Lapico», «Grand Prix» и «Ajo». Заводы по производству этих кормов расположены в России. Изучены нормы кормления собак мелких пород, проведен сравнительный анализ витаминной и минеральной питательности кормов российских производителей, а также анализ соответствия параметров питательности кормов требованиям государственного стандарта (ГОСТ Р 55453-2013 от 07.01.2014 г.). Полученная информация была нами обобщена. Проанализировав витаминную и минеральную питательность рационов для собак мелких пород, можно сделать вывод, что все корма отечественных производителей, взятые для исследования, соответствуют требованиям ГОСТ по содержанию витаминов и минералов, а также отечественным и зарубежным нормам кормления этих животных. Корма для собак мелких пород, производимые в России, вполне могут заменить импортные аналоги.

Ключевые слова: рацион, мелкие породы собак, сухие корма, питательность, витамины, минералы.

VITAMIN AND MINERAL NUTRITIONAL CONTENT OF SMALL BREED DOG FOOD

Research article

Vorobeva N.V.¹, Galkin V.A.², Fedortsova A.³, Gololobova A.B.⁴*

¹ORCID : 0000-0002-7278-3193;

^{1, 2, 3, 4} Nizhny Novgorod State Agrotechnological University, Nizhny Novgorod, Russian Federation

* Corresponding author (korm466975[at]yandex.ru)

Abstract

The article presents the data of research of vitamin and mineral nutritional value of domestically produced dog food for small breeds. Opinions of scientists in determining the need of dogs in mineral substances do not always coincide. Both domestic and foreign norms of dog nutrition are based on the specific needs of different age and sex groups, but sometimes differ significantly from each other. Minerals and vitamins play an important role in maintaining a dog's health. A nutrition balanced in minerals and vitamins directly affects the metabolic state and overall health of the dog. Minerals are involved in the regulation of various body functions, including metabolism, the immune system, bone health, and overall growth and development. Dogs also require vitamins for normal metabolism. Most of them cannot be synthesized in the body and therefore must be obtained with the diet. The most available brands of dry food for small breeds of dogs such brands as: "Best Dinner", "Sirius", "Delicana", "ProPlan", "Blitz", "ProBalance", "AlphaPet", "Lapico", "Grand Prix" and "Ajo". The factories for the production of these foods are located in Russia. The norms of feeding small breed dogs were studied, a comparative analysis of vitamin and mineral nutrition of Russian manufacturers' foods was carried out, as well as the analysis of compliance of nutritional parameters of foods with the requirements of the state standard (GOST R 55453-2013 from 07.01.2014). The obtained information was summarized by us. Having analysed the vitamin and mineral nutrition of diets for small breed dogs, it can be concluded that all the feeds of domestic manufacturers, taken for the study, meet the requirements of GOST on the content of vitamins and minerals, as well as domestic and foreign norms of feeding these animals. Small breed dog food produced in Russia can replace imported analogues.

Keywords: diet, small dog breeds, dry food, nutrition, vitamins, minerals.

Введение

До начала 20 века домашних собак кормили остатками со стола без учета сбалансированного потребления ими питательных веществ, минералов и витаминов. Во второй половине XIX в. в США Дж. Спратт впервые начал

производство прототипа готового рациона для собак под названием «Патентованные мясные бисквиты Спратта для собак». В состав входили: мука грубого помола, овощи и говяжья кровь. В первой половине 20 века производство кормов наладили производственные компании, в основном дочерние от предприятий крупной пищевой промышленности, такие как «Nabisco», «Quaker Oats», «Gaines Food» и другие, стали создавать свои рецептуры собачьих рационов. С момента появления доступных коммерческих кормов для домашних животных в начале 1940-х годов продажи кормов для собак и кошек в промышленности выросли примерно до 16 миллиардов долларов в год [16].

В настоящее время коммерческие корма для собак распространены по всему миру, в том числе и в нашей стране, где они появились в начале 90-х годов с приходом на рынок американской компании «Марс». Бесспорными преимуществами этих кормов являются: длительный срок хранения, сбалансированный состав, входящие в состав корма функциональные добавки, возможность легко дозировать норму и легко транспортировать, возможность подобрать корм в зависимости от индивидуальных потребностей питомца.

Регулирование питательности коммерческих кормов началось в середине 1970-х годов за рубежом, с создания первого NRC, который разработал рекомендации по питанию для рационов собак [22]. В нашей стране долгое время не проводилось специальных исследований по изучению потребностей домашних питомцев в питательных веществах. За рубежом, в частности, в США, интерес к изучению этих проблем был продиктован требованиями рынка – производители готовых рационов стремились удовлетворить биологические потребности животных для достижения коммерческого успеха своих продуктов. Поэтому исторически сложилось, что многие производители кормов руководствуются американскими нормами кормления собак – это рекомендации NRC и AAFCO [13], [22]. NRC публикует обновления для руководства рекомендациями по питательным веществам в рационах собак, а AAFCO выполняет консультативные функции на государственном уровне, помогая обеспечить полноценность продаваемых кормов для домашних животных. При установлении стандартов для профилей питательных веществ в кормах для домашних животных AAFCO включают рекомендуемые NRC суточные нормы, рекомендации по обработке и форме корма, информацию о биодоступности и различиях ингредиентов в кормах для домашних животных, которые могут повлиять на биодоступность. Сегодня большинство владельцев кормят домашних животных коммерческими кормами, будучи уверенными в том, что регулирующие органы предписывают безопасное содержание макро- и микроэлементов. Однако, широкое распространение в СМИ негативной информации о коммерческих кормах для домашних животных вызывает обеспокоенность потребителей как по поводу качества, так и по поводу безопасности этих кормов. Внимание к потреблению минеральных веществ в коммерческих кормах для домашних собак усилилось в 1990-х годах, когда чрезмерное потребление кальция и энергии вызвало нарушения опорно-двигательного аппарата, особенно у собак крупных и гигантских пород [15], [17], [18], [20], [21] и [22], [23], [26]. Это открытие привело к изменению рекомендуемых норм содержания кальция и энергии в коммерчески доступных кормах, разработанных для выращивания собак крупных и гигантских пород. Однако итоговые рекомендации комитетов NRC и AAFCO имели почти 1,5-кратное расхождение в диапазоне рекомендуемых концентраций кальция (значения NRC от 2,0 до 4,5 г / 1000 ккал обменной энергии; значения AAFCO от 2,9 до 7,1 г / 1000 ккал). Постепенно накопление научных данных, исследование и уточнение норм и для других минеральных веществ. Так, у собак, потреблявших готовые рационы была обнаружена приобретенная дерматопатия, связанная с дефицитом цинка. В последствии было установлено, что она была вызвана хелатированием цинка высокими концентрациями фитатов, содержащихся в сухом экструдированном корме. Поэтому рекомендуемые AAFCO диетические потребности в цинке были впоследствии увеличены с 14 до 34 мг / 1000 ккал обменной энергии [13].

Минимальные и безопасные максимальные пределы содержания других минеральных элементов в кормах для домашних животных могут быть еще менее изучены. Учитывая расширяющиеся знания о потребностях в макро- и микроэлементах, изменения в рецептурах кормов для домашних животных, изучение содержания минералов в сухих кормах, предназначенных для содержания здоровых собак, представляет научный интерес. Мы сосредоточились на минералах, влияющих на здоровье собак, и стремились определить диапазон присутствующих концентраций минералов в кормах, а также оценить их соответствие современным отечественным и зарубежным рекомендациям.

При разработке рационов кормления необходимо учитывать особенности собаки как биологического вида. Изначально собака – это млекопитающее, представитель отряда хищные, семейства псовые, обладающее пищеварительной системой, во многом схожей с плотоядными. В то же время, эволюция собаки на протяжении тысячелетий, где собака жила рядом с человеком, питаясь той же пищей, что и он [9], [24]. Витамины и минералы – это те компоненты рациона, которые не только содержатся в сырье для изготовления кормов, но и добавляются дополнительно в процессе приготовления корма. Витамины добавляются в конце процесса приготовления, так как при высоких температурах они теряют свои свойства. Минеральные вещества и витамины играют важную роль в поддержании общего здоровья и благополучия собак. Они являются важными факторами питания, участвующие в регуляции различных функций организма, включая обмен веществ, иммунную систему, здоровье костей, а также общий рост и развитие [12]. Сбалансированное по минеральным веществам и витаминам кормление непосредственно влияет на состояние обмена веществ и здоровье собаки в целом [3], [5], [10], [11]. В дополнение к таким веществам, как азот, углерод, водород и сера, которые являются основными элементами, составляющими органические химические соединения всех тканей и органов, собакам требуется еще ряд неорганических элементов для сбалансированного питания. Обычно минеральные вещества делятся на две категории в зависимости от потребностей животного и содержания их в корме [4]. Макроэлементы являются важными составляющими тканей, играющими структурную и метаболическую роль. Микроэлементы присутствуют в небольших количествах в тканях животных и функционируют главным образом как ферментативные катализаторы и физиологические регуляторы. Макроэлементы, такие как кальций, фосфор, магний и калий, жизненно важны для поддержания крепких костей и зубов, правильной работы мышц и общего электролитного баланса. Микроэлементы, например - цинк, железо, медь и селен, необходимы

для функционирования ферментов, здоровья иммунной системы и поддержания здоровья кожи и шерсти [6]. Мнения ученых в вопросе потребности собак в минеральных веществах не всегда совпадают.

Такие витамины, как А, D, Е и К, важны для зрения, здоровья кожи, роста костей и свертывания крови. Витамины группы В помогают в выработке энергии и поддерживают нервную систему. Витамин С действует как антиоксидант и поддерживает иммунную систему [8], [11].

По мнению Баурова Л. И. [2], в настоящее время у собак чаще можно наблюдать гипервитаминозы, чем гиповитаминозы. Поэтому при кормлении сбалансированными готовыми рационами нет необходимости использовать витаминные добавки. Это может привести к ряду нежелательных последствий. Так, например, избыток витамина А может вызывать боли в костях и суставах, способствовать ломкости костей и сухости кожи. Гипервитаминоз D вызывает повышенную минерализацию костной ткани, кальцификацию мягких тканей и почечную недостаточность (ссылка). Зарубежные нормы [22] и отечественные нормы кормления собак [12] представляют собой два разных набора эталонных значений потребления питательных веществ и биологически активных веществ, основанных на конкретных потребностях разных половозрастных групп собак. Данные NRC предоставляют более широкие границы норм, в то время как отечественные нормы характеризуются большей конкретикой. Эти нормы специфичны для российских производителей и учитывают такие факторы как климат, образ жизни и пищевые привычки животного. Стоит учитывать, что за последние годы исследования в области кормления непродуктивных животных продолжаются, пополняются новыми сведениями, следовательно, значения норм будут корректироваться и изменяться. Современные требования законодательства не обязывают производителей кормов для собак полностью размещать исчерпывающую информацию о составе кормов на этикетке, поэтому для более точной оценки питательности могут потребоваться дополнительные лабораторные исследования. В настоящее время наблюдаются перебои с поставками импортных кормов, которые, скорее всего, сохранятся в ближайшем будущем. И это предоставляет широкие возможности для отечественных производителей готовых рационов для собак. По мнению экспертов, отечественные корма для собак вполне конкурентоспособны, поэтому возможно полностью заменят импортные аналоги, поэтому изучение их химического состава и питательности является весьма актуальным.

Методы и принципы исследования

Целью данного исследования являлось проведение сравнительного анализа минеральной и витаминной питательности готовых сухих рационов для собак мелких пород в условиях импортозамещения. Для исследования были выбраны наиболее доступные марки сухого корма для мелких пород собак таких торговых марок как: "Best Dinner", "Sirius", "Delicana", "ProPlan", "Blitz", "ProBalance", "AlphaPet", "Lapico", "Grand Prix" и "Ajo". Изучены нормы кормления собак мелких пород, проведен сравнительный анализ витаминной и минеральной питательности кормов российских производителей, а также анализ соответствия параметров питательности кормов требованиям государственного стандарта (ГОСТ Р 55453-2013 от 07.01.2014 г.) [1]. Полученная информация была обобщена. В качестве эталона мы использовали ГОСТ Р 55453-2013 «Корма для непродуктивных животных».

Основные результаты

Все исследуемые корма соответствуют требованиям ГОСТ Р 55453-2013 «Корма для непродуктивных животных» [9]. В том числе в представленных кормах соблюдены границы содержания золы (≤ 11). Наименьший показатель содержания золы (4%) отмечен у производителя «Lapico», наибольший (8%) у кормов таких марок как «Ajo» и «Blitz» (табл.1).

Таблица 1 - Содержание минеральных веществ в промышленных сухих рационах для мелких собак

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2024.49.3.1>

Корм	Содержание золы, %	Содержание минеральных веществ (по данным производителя)
«Best Dinner» Holistic (ягненок и базилик)	7	Железо (сульфат железа моногидрат) 80 мг/кг, медь (сульфат меди, пентагидрат) 12 мг/кг, цинк (сульфат цинка, моногидрат) 150 мг/кг, йод (йодат кальция, безводный) 4 мг/кг, селен (селенит натрия) 0,2 мг/кг
«Sirius» (говядина и рис)	7	Биотин 2 мг/кг, железо 130 мг/кг, цинк 140 мг/кг, марганец 25 мг/кг, медь 13 мг/кг, йод 3,4 мг/кг, селен 0,2 мг/кг
«Delicana» (говядина и овощи)	5,7	Нет данных
«ProPlan» Optiderma (лосось)	7	Железо 92 мг/кг, йод 2,3 мг/кг, медь 14 мг/кг, марганец 43 мг/кг, цинк 170 мг/кг, селен

		0,15 мг/кг
«Blitz» Sensitive (ягненок и рис)	8	Калий 4,16 г/кг, селен 0,3 мг/кг, железо 200 мг/кг, марганец 30 мг/кг, цинк 220 мг/кг, медь 20 мг/кг, йод 4 мг/кг
«ProBalance» Immuno (курица и индейка)	6	Нет данных
«AlphaPet» Super Premium Monoprotein (индейка)	7,5	Железо 88 мг/кг, медь 10,4 мг/кг, цинк 140 мг/кг, марганец 5,6 мг/кг, йод 1,7 мг/кг, селен 450 мг/кг
«Lapico» Supreme (рыба)	4	Магний 1379 мг/кг, марганец 14 мг/кг, железо 137 мг/кг, йод 2,3 мг/кг, медь 8,7 мг/кг, селен 0,53 мг/кг, цинк 170 мг/кг
«Grand Prix» Monoprotein (индейка)	7	Цинк 120 мг/кг, железо 100 мг/кг, медь 18 мг/кг, марганец 10 мг/кг, йод 1,6 мг/кг, селен 0,45 мг/кг
«Ajo» Very small adult (индейка и ягненок)	8	Цинк 140мг/кг, йод 3 мг/кг, селен 0,2мг/кг

Собаки очень чувствительны к гипер- и гипокальциемии, поэтому важно поддерживать определенное соотношение кальция к фосфору в организме животных. Так, при недостатке минералов начинается использование запасов организма, а значит активизируется резорбция костей. За последние 20 лет ряд заболеваний у собак объяснялся избытком или дефицитом минералов, что позволяет предположить, что корма для собак следует оценивать по абсолютной концентрации, а также биодоступности этих компонентов [16]. Кальций - это макроминерал, необходимый для многочисленных внутриклеточных и внеклеточных функций, а также для формирования скелета. Последствия чрезмерного приема добавок кальция для здоровья взрослых собак неизвестны. Однако некоторые заводчики скормливают растущим щенкам крупных и гигантских пород продукты, предназначенные для содержания взрослых собак, с целью ограничения потребления энергии и кальция [16]. Усвоение кальция с пищей колеблется от 25% до 90%, в зависимости от потребления пищи и возраста собаки. На усвоение кальция могут влиять концентрация кальцитриола, время прохождения через желудочно-кишечный тракт, проницаемость и масса слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта, а также репродуктивный статус [16]. Постоянное употребление продуктов с высоким содержанием кальция было связано с повышенным риском и тяжестью остеохондроза у собак. Результаты нескольких исследований [17], [18], [20], [21], [23]. наглядно демонстрируют связь между повышенным потреблением кальция и развитием ортопедических заболеваний у собак крупных и гигантских пород. Поэтому многие производители кормов для собак стараются придерживаться минимальных рекомендуемых значений [16]. Самые последние рекомендации NRC по потреблению кальция растущими собаками варьируются от 2,0 до 4,5 г кальция на 1000 ккал обменной энергии [22]. Однако, по мнению Gagne et al. [16] некоторые готовые рационы могут не соответствовать этим критериям. Кормление собак продуктами с высоким содержанием кальция может нанести вред состоянию их костной системы.

Говоря о соотношении кальция и фосфора в кормах, указанных в таблице 2, можно сделать вывод, что все производители смогли соблюсти рекомендуемое кальций-фосфорное отношение. По мнению зарубежных исследователей, также изучавших этот вопрос, соотношение кальция и фосфора во всех физиологических кормах для собак находилось в пределах рекомендуемого диапазона (от 1: 1 до 2: 1). Однако, 2 лечебных корма для собак с заболеваниями почек, которые также исследовались иностранными учеными, имели соотношение кальция и фосфора за пределами этого диапазона (2,9: 1 и 2,2: 1) и были бы неподходящими для поддержания правильного формирования костей собаки [13].

Важным ограничением исследований минерального состава кормов является то, что, хотя источники питательных веществ можно определить по этикеткам продуктов, биодоступность каждого ингредиента для собак остается неизвестной. Сложность обусловлена присутствием хелатообразующих агентов и антагонизмом минералов в комбикормах, а также тем, является ли источником этих минералов ингредиенты или дополнительный премикс, добавляемый в такие корма. Наконец, неорганические источники некоторых минералов могут играть роль в их биодоступности. Оксидные и карбонатные формы минералов обладают меньшей биодоступностью, вот почему многие производители кормов для домашних животных перешли на такие альтернативы, как сульфат, ацетат, глюконат и различные аминокислотные или белковые хелаты [13].

Хотя владельцы в основном кормят своих питомцев полноценными рационами, некоторая часть потребляемой пищи может поступать из дополнительных домашних кормов и лакомств, для которых мы не проводили оценку минерального состава. Ряд исследований показал, что до 50% владельцев собак и примерно 20% владельцев кошек дополняют ежедневный рацион такими лакомствами [16]. Однако дополнительные корма редко являются

сбалансированными по питательным свойствам продуктами, особенно в отношении минерального состава. Например, добавки с высоким содержанием белка 'вяленое мясо' практически лишены кальция и богаты фосфором.

Таблица 2 - Витамины и минералы в кормах в сравнение с нормой NRC-2006 и отечественными нормами

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2024.49.3.2>

Корм	Витамины, МЕ/кг			Минеральные вещества, г		
	A	D3	E	Ca	P	Ca:P
Нормы по С.Н. Хохрину [1]	500	35	10	1,3	1,1	1,2:1
Норма NRC-2006 [10]	5 000-250 000	500-3000	50	1,1-1,8	1-1,6	1,1-2:1
«Best Dinner» Holistic (ягненок и базилик)	16 000	1 600	250	1,3	1	1,3:1
«Sirius» (говядина и рис)	18 000	1 000	400	1,3	0,9	1,4:1
«Delicana» (говядина и овощи)	16 000	1 100	150	1,5	0,9	1,6:1
«ProPlan» Optiderma (лосось)	34 000	1 100	550	-	-	-
«Blitz» Sensitive (ягненок и рис)	16 800	1 600	160	1,7	1	1,7:1
«ProBalance» Immuno (курица и индейка)	15 000	1 500	100	1,1	0,9	1,2:1
«AlphaPet» Super Premium Monoprotein (индейка)	15 000	1 400	100	1,4	1	1,4:1
«Lapico» Supreme (рыба)	17 600	790	570	1,4	1,1	1,2:1
«Grand Prix» Monoprotein (индейка)	15 000	1 000	150	0,8	0,7	1,1:1
«Ajo» Very small adult (индейка и ягненок)	22 000	1 000	500	1,5	1	1,5:1

Во всех кормах были соблюдены рекомендуемые показатели содержания витаминов А и D3. Несмотря на широкие границы норм для ретинола, в исследованиях NRC отмечено, что при концентрации питательных веществ, близких к верхнему безопасному пределу, может потребоваться ее снижение, если при кормлении собаки нарушена рекомендуемая масса пищи [10].

Содержание витамина Е было превышено во всех представленных выше кормах. Стоит обратить внимание, что витамин разрушается с течением времени в условиях термической обработки при изготовлении кормового рациона. Наименьший избыток токоферола наблюдался в кормах «AlphaPet» и «ProBalance» - 100 МЕ, то есть в 2 раза больше

нормы. Самое высокое содержание витамина Е оказалось в корме «Larico» (570 МЕ – в 11,4 раза больше нормы). Некоторые исследования утверждают, что повышенное содержание витамина А и Е приводит к повышению иммунитета животных, но все же это не дает гарантии предотвращения распространенности различных заболеваний [8].

Заключение

Наш анализ не был исчерпывающим. Скорее, мы представляем краткий обзор популярных кормов, которые покупают в российских супермаркетах для домашних животных. Проанализировав витаминную питательность рационов для собак мелких пород, а также на основе изучения их минеральных составляющих, можно сделать вывод, что все корма отечественных производителей, взятые для исследования, соответствуют требованиям ГОСТ по содержанию витаминов и минералов, а также нормам по С.Н. Хохрину и нормам NRC-2006. Корма для собак мелких пород, производимые в России, вполне могут заместить импортные аналоги без потери качества. Однако некоторые производители не указали на упаковке полный химический состав, поэтому может потребоваться дополнительный лабораторный анализ этих кормов.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Сообщество рецензентов Международного научно-исследовательского журнала
DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2024.49.3.3>

Conflict of Interest

None declared.

Review

International Research Journal Reviewers Community
DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2024.49.3.3>

Список литературы / References

- ГОСТ Р 55453-2013 Корма для непродуктивных животных. Общие технические условия: национальный стандарт Российской Федерации. — Введ. 2014-07-01. — Москва : Стандартинформ, 2014. — 14 с.
- Бауров Л.И. Сравнительная оценка Российских сухих кормов для взрослых собак средних пород / Л.И. Бауров // Научный журнал КубГАУ. — 2020. — 162(8). — С. 1–20.
- Бесланеев Э.В. Использование нового корма в рационе собак / Э.В. Бесланеев, А.И. Сницарь, К.Н. Сон // Мясная индустрия. — 2003. — 6. — С. 43–44.
- Бесланеев Э.В. Методика биологической оценки кормов для собак / Э.В. Бесланеев // Ветеринарная патология. — 2016. — 4. — С. 52–55.
- Высоцкий В.Б. Кормление щенков разных пород / В.Б. Высоцкий. — Донецк : АСТ, 2002. — 47 с.
- Кван О.В. Эндогенные потери веществ: оптимизация микронутриентной обеспеченности рационов сельскохозяйственных животных / О.В. Кван // Животноводство и кормопроизводство. — 2023. — 4. — С. 148–163.
- Лукашев С.А. Опыт зарубежных стран в области организации деятельности по охране общественного порядка со служебными собаками / С.А. Лукашев // Современная наука. — 2021. — 4. — С. 76–78.
- Романцова А.С. Зависимость содержания витаминов группы А от состава корма для собак / А.С. Романцова, А.А. Бирюков // The Scientific Heritage. — 2021. — 70. — С. 9–11.
- Садыкова Ю.Р. Мировые тенденции в кормлении служебных собак: история, проблемы, перспективы / Ю.Р. Садыкова, И.О. Крылова // Proceedings of Orenburg State Agrarian University. — 2022. — 98(6). — С. 295–301.
- Симпсон Дж.В. Клиническое питание собак и кошек: руководство для ветеринарного врача / Дж.В. Симпсон, Р.С. Андерсон, П.Д. Маркуелл. — Москва : Аквариум, 2000. — 247 с.
- Сысоева А.О. Сравнительный анализ сухих рационов для собак мелких пород / А.О. Сысоева, Н.В. Воробьева // Перспективы развития сельскохозяйственного производства. Сборник трудов студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященный 85-летию Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. — Н.Новгород : НГСХА, 2015. — С. 106–109.
- Хохрин С.Н. Кормление собак / С.Н. Хохрин. — СПб : Лань, 2001. — 192 с.
- Association of American Feed Control Officials. Official publication. — Introduced 2008-01-02. — Oxford : AAFCO, 2008. — 133 p.
- National Research Council Nutrient Requirements of Dogs and Cats. — Introduced 2006-01-02. — Washington : National Research Council, 2006. — 891 p.
- Bothwell T.H. The control of iron absorption / T.H. Bothwell // Br J Haematol. — 1968. — 14. — P. 453–456.
- Dzanic D.A. Understanding regulations affecting pet foods / D.A. Dzanic // Top Companion Anim Med. — 2008. — 23. — P. 117–120.
- Gagné J.W. Evaluation of calcium, phosphorus, and selected trace mineral status in commercially available dry foods formulated for dogs / J.W. Gagné et al. // JAVMA. — 2013. — Vol. 20. — P. 658–666.
- Goodman S.R. Serial orthopaedic examination of growing Great Dane puppies fed three diets varying in calcium and phosphorus / S.R. Goodman et al. — Ohio : Orange Frazer Press, 1998. — P. 3–12.
- Hazewinkel H.A. Influences of chronic calcium excess on the skeletal development of growing Great Danes / H.A. Hazewinkel, S.A. Goudegebuure, P.W. Poulos // J Am Anim Hosp Assoc. — 1985. — 21. — P. 377–391.
- Hedhammar A. Overnutrition and skeletal disease. An experimental study in growing Great Dane dogs / A. Hedhammar, F.M. Wu, L. Krook // Cornell Vet. — 1974. — 64 (suppl 5). — P. 5–160.

21. Lavelle R.B. The effects of the overfeeding of a balanced complete commercial diet to a group of growing Great Danes / R.B. Lavelle. — Cambridge, England : Press Syndicate of the University of Cambridge, 1989. — P. 303–315.
22. Nap R.C. Growth and skeletal development in Great Dane pups fed different levels of protein intake / R.C. Nap, H.A. Hazewinkel, G. Voorhout // *J Nutr.* — 1991. — 121(suppl 11). — P. 107–113.
23. National Research Council. Nutrient requirements of dogs and cats. — Introduced 2006-07-08. — Washington DC : National Academies Press, 2006. — 189 p.
24. Schoenmakers I. Excessive Ca and P intake during early maturation in dogs alters Ca and P balance without long-term effects after dietary normalization / I. Schoenmakers, H. Hazewinkel // *J Nutr.* — 1999. — 129. — P. 1068–1074.
25. Thurston M.E. The lost history of the canine race: our 15,000-year love affair with dogs / M.E. Thurston. — Kansas City, Mo : Andrews and McMeel, 1996. — 109 p.
26. Pietrangelo A. Metals, oxidative stress, and hepatic fibrogenesis / A. Pietrangelo // *Semin Liver Dis.* — 1996. — 16. — P. 13–30.

Список литературы на английском языке / References in English

1. GOST R 55453-2013 Korma dlja neproduktivnyh zhivotnyh. Obschie tehicheskie uslovija: natsional'nyj standart Rossijskoj Federatsii: data vvedenija 2014-07-01 [GOST R 55453-2013 Feed for non-productive animals. General technical conditions: national standard of the Russian Federation]. — Introduced 2014-07-01. — Moscow : Standartinform, 2014. — 14 p. [in Russian]
2. Bajurov L.I. Sravnitel'naja otsenka Rossijskih suhikh kormov dlja vzroslyh sobak srednih porod [Comparative assessment of Russian dry food for adult dogs of medium breeds] / L.I. Bajurov // *Scientific journal of KubSAU.* — 2020. — 162(8). — P. 1–20. [in Russian]
3. Beslaneev E.V. Ispol'zovanie novogo korma v ratsione sobak [Using a new food in a dog's diet] / E.V. Beslaneev, A.I. Snitsar', K.N. Son // *Meat industry.* — 2003. — 6. — P. 43–44. [in Russian]
4. Beslaneev E.V. Metodika biologicheskoy otsenki kormov dlja sobak [Methodology for biological evaluation of dog food] / E.V. Beslaneev // *Veterinary pathology.* — 2016. — 4. — P. 52–55. [in Russian]
5. Vysotskij V.B. Kormlenie schenkov raznyh porod [Feeding puppies of different breeds] / V.B. Vysotskij. — Donetsk : AST, 2002. — 47 p. [in Russian]
6. Kvan O.V. Endogennye poteri veschestv: optimizatsija mikronutrientnoj obespechennosti ratsionov sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh [Endogenous losses of substances: optimization of micronutrient supply of farm animal diets] / O.V. Kvan // *Livestock and feed production.* — 2023. — 4. — P. 148–163. [in Russian]
7. Lukashev S.A. Opyt zarubezhnyh stran v oblasti organizatsii dejatel'nosti po ohrane obschestvennogo porjadka so sluzhebnyimi sobakami [Experience of foreign countries in the field of organizing public order activities with service dogs] / S.A. Lukashev // *Modern science.* — 2021. — 4. — P. 76–78. [in Russian]
8. Romantsova A.S. Zavisimost' soderzhanija vitaminov grupy A ot sostava korma dlja sobak [Dependence of the content of group A vitamins on the composition of dog food] / A.S. Romantsova, A.A. Birjukov // *The Scientific Heritage.* — 2021. — 70. — P. 9–11. [in Russian]
9. Sadykova Ju.R. Mirovye tendentsii v kormlenii sluzhebnyh sobak: istorija, problemy, perspektivy [Global trends in feeding service dogs: history, problems, prospects] / Ju.R. Sadykova, I.O. Krylova // *Proceedings of Orenburg State Agrarian University.* — 2022. — 98(6). — P. 295–301. [in Russian]
10. Simpson Dzh.V. Klinicheskoe pitanie sobak i koshek: rukovodstvo dlja veterinarnogo vracha [Clinical Nutrition for Dogs and Cats: A Guide for the Veterinarian] / Dzh.V. Simpson, R.S. Anderson, P.D. Markuell. — Moscow : Akvarium, 2000. — 247 p. [in Russian]
11. Sysoeva A.O. Sravnitel'nyj analiz suhikh ratsionov dlja sobak melkih porod [Comparative analysis of dry diets for small breed dogs] / A.O. Sysoeva, N.V. Vorob'eva // *Prospects for the development of agricultural production. Collection of works of students, graduate students and young scientists dedicated to the 85th anniversary of the Nizhny Novgorod State Agricultural Academy.* — N.Novgorod : NGSHA, 2015. — P. 106–109. [in Russian]
12. Hohrin S.N. Kormlenie sobak [Feeding dogs] / S.N. Hohrin. — SPb : Lan', 2001. — 192 p. [in Russian]
13. Association of American Feed Control Officials. Official publication. — Introduced 2008-01-02. — Oxford : AAFCO, 2008. — 133 p.
14. National Research Council Nutrient Requirements of Dogs and Cats. — Introduced 2006-01-02. — Washington : National Research Council, 2006. — 891 p.
15. Bothwell T.H. The control of iron absorption / T.H. Bothwell // *Br J Haematol.* — 1968. — 14. — P. 453–456.
16. Dzanis D.A. Understanding regulations affecting pet foods / D.A. Dzanis // *Top Companion Anim Med.* — 2008. — 23. — P. 117–120.
17. Gagné J.W. Evaluation of calcium, phosphorus, and selected trace mineral status in commercially available dry foods formulated for dogs / J.W. Gagné et al. // *JAVMA.* — 2013. — Vol. 20. — P. 658–666.
18. Goodman S.R. Serial orthopaedic examination of growing Great Dane puppies fed three diets varying in calcium and phosphorus / S.R. Goodman et al. — Ohio : Orange Frazer Press, 1998. — P. 3–12.
19. Hazewinkel H.A. Influences of chronic calcium excess on the skeletal development of growing Great Danes / H.A. Hazewinkel, S.A. Goudegebuure, P.W. Poulos // *J Am Anim Hosp Assoc.* — 1985. — 21. — P. 377–391.
20. Hedhammar A. Overnutrition and skeletal disease. An experimental study in growing Great Dane dogs / A. Hedhammar, F.M. Wu, L. Krook // *Cornell Vet.* — 1974. — 64 (suppl 5). — P. 5–160.
21. Lavelle R.B. The effects of the overfeeding of a balanced complete commercial diet to a group of growing Great Danes / R.B. Lavelle. — Cambridge, England : Press Syndicate of the University of Cambridge, 1989. — P. 303–315.

22. Nap R.C. Growth and skeletal development in Great Dane pups fed different levels of protein intake / R.C. Nap, H.A. Hazewinkel, G. Voorhout // *J Nutr.* — 1991. — 121(suppl 11). — P. 107–113.
23. National Research Council. Nutrient requirements of dogs and cats. — Introduced 2006-07-08. — Washington DC : National Academies Press, 2006. — 189 p.
24. Schoenmakers I. Excessive Ca and P intake during early maturation in dogs alters Ca and P balance without long-term effects after dietary normalization / I. Schoenmakers, H. Hazewinkel // *J Nutr.* — 1999. — 129. — P. 1068–1074.
25. Thurston M.E. The lost history of the canine race: our 15,000-year love affair with dogs / M.E. Thurston. — Kansas City, Mo : Andrews and McMeel, 1996. — 109 p.
26. Pietrangelo A. Metals, oxidative stress, and hepatic fibrogenesis / A. Pietrangelo // *Semin Liver Dis.* — 1996. — 16. — P. 13–30.