

УДК 636.7.084

06.02.10 – Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства (сельскохозяйственные науки)

ПОТРЕБНОСТЬ СОБАК В ЭНЕРГИИ

Шевченко Елена Андреевна
E-mail: elena.shevcheko1995@gmail.com

Баюров Леонид Иванович
к. с.-х. н., доцент
SPIN-код: 3777-5470, AuthorID: 270952
E-mail: leo56@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», 350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Калинина, 13

Обеспеченность энергией является главным условием нормального метаболизма. Она служит главным критерием для жизнедеятельности любого организма, для нормального течения всех биохимических процессов. Большинство собак кормят коммерческими кормами, большинство из которых обеспечивают довольно сбалансированное питание. Потребность в энергии направлена на основной обмен (поддержание жизнедеятельности, в том числе обеспечение оптимальной температуры тела), образование продукции, синтез тканей организма и физические нагрузки. Приблизительно 50–80 % сухого вещества компонентов рациона собак обеспечивает поддержание энергетического баланса. Поддержание нормальной конституции тела является ведущим фактором, способствующим поддержанию в норме здоровья взрослых собак. Статистика показывает, что избыточная масса тела (чаще из-за накопления лишнего жира) увеличивает вероятность нарушений обмена веществ, приводящих к развитию не только различных заболеваний, но и большой нагрузке на опорно-двигательную и сердечно-сосудистую системы. Потребность собак в энергии зависит от сбалансированности рационов, температуры окружающей среды, а также массы их тела, физиологического статуса, состояния шерстного покрова, мышечной работы, конституции и типа высшей нервной деятельности, пола и возраста. Например, в летнее время суточная потребность в энергии у собак снижается в среднем на 15 %, а в зимнее – возрастает на такую же величину. Как правило, все рекомендации производителей полнорационных кормов рассчитаны, в первую очередь, на собак, содержащихся в домашних или достаточно комфортных условиях.

Ключевые слова: СОБАКА, КОРМ, ПИТАТЕЛЬНОСТЬ, ОБМЕННАЯ ЭНЕРГИЯ, ДИЕТА, ЭНЕР-

UDC 636.7.084

06.02.10 – Private zootechnics, technology of production of animal products (agricultural sciences)

NEED OF DOGS FOR ENERGY

Shevchenko Elena Andreyevna
E-mail: elena.shevcheko1995@gmail.com

Bayurov Leonid Ivanovich
Cand.Agr.Sci., associate Professor
RSCI SPIN-code: 3777-5470, AuthorID: 270952
E-mail: leo56@mail.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin”, Krasnodar, Russia

Energy availability is the main condition of normal metabolism. It serves as the main criterion for the life of any organism, for the normal course of all biochemical processes. Most dogs are fed commercial feeds, most of which provide fairly balanced nutrition. The need for energy is aimed at the main exchange (maintaining livelihood, including ensuring the optimal pace of the body), the formation of products, the synthesis of the body and physical activity. Approximately 50–80 % of the dry matter of the components of the diet of dogs ensures that the energy balance is maintained. Maintaining a normal body constitution was a leading factor in keeping adult dogs healthy. Statistics shows that excess body weight (more often due to the accumulation of excess fat) increases the likelihood of metabolic disorders leading to the development of not only various diseases, but also a large load on the musculoskeletal and cardiovascular systems. The need of dogs for energy depends on the balance of diets, the temperature of the environment, as well as their body weight, physiological status, the state of the wool cover, muscle work, constitution and type of higher nervous activity, sex and age. For example, in summer, the daily energy demand of dogs decreases by an average of 15 %, and in winter – increases by the same amount. As a rule, all recommendations of manufacturers of full-sized feed are designed primarily for dogs kept in domestic or sufficiently comfortable conditions.

Keywords: DOG, FEED, NUTRITIONALITY, EXCHANGE ENERGY, DIET, ENERGY BAL-

На вопрос «Собаки – плотоядные или всеядные?» возникает некоторая путаница по поводу ответа. В дебатах принимают участие многие стороны, в том числе производители кормов для непродуктивных животных, ветеринары, зоологи и сами владельцы. Хотя собаки практически всеядны, это вовсе не значит, что они получают необходимые им питательные вещества практически из всего. Чтобы узнать, какой тип диеты требуется собаке, необходимо изучить их потребности в питании. Собаки – факультативные хищники: у них выражены все анатомические и физиологические особенности, которые присущи им. Однако они также едят и другую пищу, благодаря способности гидролизовать и усваивать питательные вещества, входящие в состав зерен, овощей или фруктов.

Диеты, приготовленные в домашних условиях, как отмечает австрийский ветврач-диетолог, профессор Стефани Хандл, основаны на различных системах питания, в том числе BARF (Biologically Appropriate Raw Food diet), которую в 1993 г. предложил австралийский ветеринар Ян Биллингхёрст. В ее основе – использование сырых продуктов (%): 80 – мясо, 10 – кости, 5 – печень; 5 – другие субпродукты. Также существуют и другие похожие системы «правильного кормления сырыми продуктами», например, Volhard Dog Nutrition, Prey Model и Ultimate Diet, но они гораздо менее известные. Аббревиатура BARF сейчас общепринята как синоним кормления собак сырыми пищевыми продуктами [23, 34].

Коммерческие промышленные корма на основе сырого мяса и субпродуктов бывают свежими, замороженными, пастеризованными или высушенными (сублимированными). Некоторые из них составлены с учетом норм содержания питательных веществ, разработанных двумя американскими организациями: NRC (National Research Council – Национальный

исследовательский совет; Вашингтон, округ Колумбия) и AAFCO (Association of American Feed Control Officials – Ассоциация государственного контроля качества кормов для животных; Шампейн, штат Иллинойс), но многие – нет.

Некоторые специалисты-кинологи считают, что натуральная домашняя пища намного лучше, чем большинство низкокачественных промышленных кормов. Приверженцы натуральной диеты ссылаются на то, что кормление собак сырым мясом основано на их эволюции. Как плотоядные животные, собаки приспособлены для потребления и переваривания сырого мяса и костей, и что они не способны полностью переваривать и усваивать коммерческие корма. Как известно, предшественниками собак являлись волки, которые в естественных условиях в основном питаются сырым мясом (помимо ягод, растений и т.д.).

Поэтому собаки не могут адаптироваться к полноценному перевариванию и усвоению ингредиентов промышленных кормов, при приготовлении которых происходит денатурация белков и экзогенных ферментов, которые также являются белками. Кроме того, многие из них инактивируются и денатурируются в очень кислой среде желудка, не достигая тонкого кишечника, где и происходит основные процессы гидролиза и всасывания питательных веществ. Однако нет никаких доказательств того, что ферменты пищи имеют какое-либо большое значение для переваривания и усвоения пищи как у животных, так и у людей [33].

Однако кормление натуральными кормами также имеет свои недостатки. Например, исследования показали, что корма для собак, приготовленные на дому, более дороги и трудоемки для владельцев. Но, что еще хуже, во многих домашних диетах наблюдается дисбаланс питательных и биологически активных веществ. В европейском исследовании, в котором оценивался состав 95 домашних рационов на основе сырого мяса, было установлено, что в 57 имелся существенный дисбаланс. Есть ряд сообще-

ний о случаях, касающихся развития витамин D-зависимого рахита I типа и вторичного пищевого гиперпаратиреоза, связанных с кормлением собак диетами на основе сырого мяса. Другой проблемой является риск, связанный с инородными телами и перфорацией пищевода, желудка или кишечника [18].

Американская и Канадская ветеринарные медицинские ассоциации (AVMA, CVMA) заняли официальную позицию против нерегулируемого кормления сырыми или недоваренными продуктами. Специалисты не рекомендуют кормить собак любыми источниками белков животного происхождения, которые не были предварительно подвергнуты процессу устранения возможных патогенов из-за риска заболевания, как самих животных, так и людей.

Собаки (особенно молодые, старые или с ослабленным иммунитетом), как и люди, могут заразиться сальмонеллами, кампилобактериями, клостридиями, листериями и другими бактериями, присутствующими в сыром мясе и субпродуктах. С 1995 по 2000 гг. были изучены уровни заражения сырых тушек цыплят-бройлеров сальмонеллами и кампилобактериями: они составили 11 % для сальмонелл и 57 % – для кампилобактерий [39].

Домашние животные имеют решающее значение для современного человеческого общества, и вполне вероятно, что первым прирученным из них была именно собака. Есть подтвержденные данные о находке Николаем Оводовым – палеонтологом, сотрудником Института археологии и этнографии СО РАН – древних окаменелостей 33000-летней собаки в Разбойничьей пещере в Алтайских горах [31]. В 2013 г. Мьеж Жермонпре, палеонтолог из Королевского института естественных наук Бельгии, сообщила о находке в пещере в Гойе (Бельгия) черепа собаки возрастом около 31700 лет [20, 38].

Большинство ученых считает, что собаки отделились от волков примерно 13–17 тыс. лет назад [14, 17]. Однако в 2007 г. ученые из Калифорнийского университета установили, что отделение древних собак от волков произошло намного раньше: примерно 135 тыс. лет назад [12]. Точное время и место этого события пока обсуждаются, и мало, что известно о генетических метаморфозах, сопровождавших превращение древних волков в домашних собак. Исследование геномной изменчивости указывает на то, что одомашнивание собак началось, по крайней мере, 10 тыс. лет назад на юге Восточной Азии или Среднем Востоке [26, 33, 37]. Однако одомашнивание собак могло быть более сложным, включая несколько исходных популяций или обратное скрещивание с волками. Некоторые ученые, основываясь на анализах ДНК и форме древних черепов, полагают, что одомашнивание собак произошло более 30 тыс. лет тому назад.

Недавнее исследование шведских ученых из Уппсальского университета показало, что у собак есть 36 участков генома, отличающихся от волков. Десять из них играют решающую роль в способности переваривания крахмала и метаболизма жиров. Следовательно, геном домашних собак не такой, как у волков. Эти различия позволили древним предкам современных собак эволюционировать на диетах, богатых крахмалом (по сравнению с диетой волков), что стало решающим шагом в приручении собак [13].

Американские ученые-психологи, профессора Джон Скотт из университета Огайо и Джон Фуллер из Нью-Йоркского университета на основании почти 20-летних исследований собрали информацию о происхождении и истории пород собак, методах их выращивания, основных моделях поведения и, подробно описав физиологическое и поведенческое развитие животных, установили у собак наличие 90 характерных черт поведения, 71 из которых свойственна и волкам. Ими особо отмечена одна важная черта

поведения волка, которой нет у собаки: он валит на землю более слабое животное, хватая его за шею. Собака этого не делает никогда [35].

В исследовании А. Хьюсона-Хьюза с коллегами, было установлено, что белково-жиро-углеводный профиль питания волков (54 : 45 : 1 % по энергии) довольно сильно отличался от такового у собак (30:63:7). Ученые считают, что «липидный» отбор собак в ранний период приручения был определен их адаптацией к диете, связанной с людьми, которая состояла из антропогенных отходов растительного и животного происхождения [17, 24].

Сбалансированная диета важна для поддержания всех систем организма собаки, ее роста, нормального развития и общего здоровья. За исключением особых потребностей или проблем, связанных с заболеваниями, животное должно получать энергию и все необходимые ему питательные вещества из высококачественных промышленных кормов, которые составлены с учетом этих требований.

Поддержание нормальной конституции тела является ведущим фактором, способствующим поддержанию в норме здоровья собак. Статистика показывает, что избыточная масса тела (чаще из-за накопления лишнего жира) увеличивает вероятность нарушений обмена веществ, приводящих к развитию не только различных заболеваний, но и большой нагрузке на опорно-двигательную и сердечно-сосудистую системы [10, 21, 22, 27].

Исследование американского ученого Тамберлина Мойерса из университета Теннесси показало, что стареющие собаки, в сравнении с молодыми, имеют не только разные потребности в питании, но и более склонны к определенным заболеваниям и расстройствам, как ожирение, дегенеративное заболевание суставов, когнитивная дисфункция, а также сердечные, почечные, печеночные и метаболические заболевания. Эти особенности следует учитывать при разработке оптимальной схемы питания, которая должна основываться на факторах риска и стадии заболевания, влияющего

на конкретную собаку. Цель состоит в том, чтобы обеспечить собаке долгую и здоровую жизнь [28].

Обеспеченность энергией является главным условием нормального метаболизма. Она служит главным критерием для жизнедеятельности любого организма, для нормального течения всех биохимических процессов.

Большинство собак кормят коммерческими кормами, большинство из которых обеспечивают довольно сбалансированное питание. Энергия необходима организму животных для роста, размножения и работы. Потребность в энергии направлена на:

а) основной обмен (поддержание жизнедеятельности, в том числе обеспечение оптимальной температуры тела);

б) образование продукции (синтез тканей организма и затраты энергии на физические нагрузки). Приблизительно 50–80 % сухого вещества (СВ) компонентов рациона собак идет на поддержание энергетического баланса [3, 15, 16, 29].

Потребность собак в энергии зависит от: сбалансированности рационов, температуры окружающей среды, а также массы их тела, физиологического статуса, состояния шерстного покрова, мышечной работы, конституции, типа высшей нервной деятельности, пола и возраста. Так, например, в летнее время суточная потребность в энергии у собак снижается в среднем на 15 %, а в зимнее – возрастает на такую же величину. Как правило, все рекомендации производителей полнорационных кормов рассчитаны, в первую очередь, на собак, содержащихся в домашних или достаточно комфортных условиях [1, 5, 9].

Энергетические затраты служебных собак – полицейских, ездовых, поводырей, сторожевых, розыскных и охранных – зависят от рода их занятий. Так, если при умеренной физической нагрузке требуется увеличение содержания энергии в рационе на 40 %, то при высокой – от 50 до 70 % [2].

Общая валовая энергетическая ценность кормов обычно выражается в килокалориях и определяется путем сжигания определенного количества продукта в калориметрической «бомбе» [16].

Сам термин «калория» (от лат. *calor* – «тепло») был введен в науку шведским физиком Йоханом Вильке. Это – количество тепла, необходимое для нагревания 1 г воды на 1 °С. В 1824 г. французским химиком Николя Клеман-Дезормом был введен термин «большая калория» (или килокалория).

Легкоусваиваемая или перевариваемая энергия – это часть энергии, усвоенной в кишечнике. Метаболическая энергия – это доля энергии, оставшейся после потерь с фекалиями и мочой. Животные не могут утилизировать весь объем энергии, полученной с кормом, из-за потерь в процессах пищеварения и метаболизма. Приблизительно 50–80 % СВ компонентов рациона собак расходуется на поддержание энергетического баланса [16].

Потребность собак в энергии, как правило, выражается в единицах обменной (метаболической) энергии (ОЭ). Ряд авторов считает, что сбалансированная диета должна содержать белки, жиры и углеводы в соотношении 1:1:4. При этом на долю белков должно приходиться около 15 %, которых не менее 50 % составляют белки животного происхождения. Доля жиров должна составлять около 30 % суточной калорийности рациона (из которых 75–80 % – животные жиры), а энергетическая доля углеводов должна составлять 55 % от всего объема ОЭ. Изменения в данной пропорции приводят к нарушениям обмена веществ [7, 11].

В то же время другие авторы считают, что энергетические питательные вещества (углеводы, жиры и белки) должны в среднем составлять 50–80 % от СВ рациона. При этом потребность в белках может существенно колебаться, составляя 20–50 % от СВ, в зависимости от их переваримости и аминокислотного состава. Минимальное содержание переваримого про-

теина может составлять около 30 % от ОЭ, или 8 г в расчете на 100 ккал ОЭ. При производстве кормов достаточно сложно обеспечить поддержание необходимого баланса между потреблением и расходом энергии у собак. Оценка энергозатрат предусматривает учет многих факторов. Прежде всего, это большое многообразие пород собак, масса тела которых варьирует в очень широких пределах: от 1 кг до 100 кг и более. Причем собаки мелких пород собак, по сравнению с крупными, имеют более высокую потребность в энергии в расчете на 1 кг массы их тела [4, 6, 7, 8].

Точные значения ОЭ для многих ингредиентов корма для собак не были определены экспериментально и часто оцениваются с использованием значений ОЭ для других моногастричных видов (например, свиней) или рассчитываются с использованием значений коэффициентов энергетической ценности, предложенные еще в XIX в. известным американским биохимиком и физиологом, профессором Уэслианского университета Уилбуром Этуотером (рисунок 1) с учетом переваримости и усвояемости различных питательных веществ (таблица 1).



Рисунок 1 – Уилбур Этуотер (1844–1907)

Модифицированные значения коэффициентов Этуотера для собак составляют 3,5 ккал/г для углеводов и белков, и 8,5 ккал/г – для жира.

Таблица 1 – Коэффициенты энергетической ценности питательных веществ

Питательные вещества	Коэффициенты энергетической ценности	
	ккал/г	кДж/г
Белки	4,0	16,7
Жиры	9,0	37,6
Углеводы	4,0	16,7
Моно- и дисахариды (в сумме)	3,8	15,8
Крахмал	4,1	17,2
Клетчатка	–	–
Органические кислоты	3,0	12,5

Существует множество формул для расчета потребности в калориях собак. Простой метод начинается с расчета потребности в энергии на поддержание, т. е. расчета потребности в энергии здорового животного в состоянии натошак и физического покоя в зоне температурного комфорта. Он включает энергию, затраченную на восстановление после физических нагрузок и пищеварение. Существует экспоненциальная и линейная формулы для расчета. Первую из них можно использовать для собак с любой массой тела:

$$\text{ОЭ (калории)} = 70 \cdot (\text{масса тела в кг})^{0,75}$$

Для расчета массы тела в килограммах в степени 0,75 необходимо возвести ее в куб, и дважды извлечь квадратный корень. Однако количество энергии для собак всех пород по одной формуле рассчитать невозможно. Согласно NRC-2006, потребность в ОЭ для взрослых собак составляет 130–200 ккал/кг массы тела животного 0,75 .

Линейная формула ограничена для использования у животных с массой тела от 2 до 45 кг, когда взрослой собаке требуется около 30 калорий ОЭ на килограмм массы тела и дополнительно 70 калорий – на ежедневную умеренную физическую нагрузку:

$$\text{ОЭ (калории)} = 30 \cdot (\text{масса тела, кг}) + 70$$

Если по норме NRC, суточная потребность в ОЭ для всех функций организма у мелких и активных средних по массе собак составляет 132 ккал/кг живой массы^{0,75}, то у крупных – всего лишь 45, то есть почти в 3 раза меньше.

Более высокая потребность в ОЭ может быть у молодых, взрослых рабочих или активных собак (как немецких и датских догов, так и различных терьеров). Потребность в ОЭ, необходимой для жизнедеятельности организма может быть ниже для неактивных домашних собак, старых, а также служебных пород [29].

У собак одной группы, сравнимых по массе и промерам, могут быть очень разные показатели потребляемой энергии. Они зависят от толщины кожи и шерстного покрова, состава тела (соотношение мышечной и жировой массы), типа конституции или условий их содержания и использования. Последние исследования показывают, что собакам, содержащимся в домашних условиях, требуется меньше калорий в день, чем животным, содержащимся на открытом воздухе.

Породные различия также влияют на потребность в калориях независимо от размера тела, например, ньюфаундлендам требуется меньше калорий в день, чем датским догам. Значительные различия в уровне потребляемой энергии, помимо породной принадлежности, обусловлены также индивидуальными, генетическими и другими факторами. В связи с этим, у собак одной породы с равной массой тела кобели, как правило, имеют меньше жировых отложений, чем суки. Таким образом, у первых расход энергии будет выше примерно на 10 % [26].

Суточная потребность в ОЭ и количестве потребляемого корма, необходимого для поддержания жизнедеятельности разных по массе взрослых собак, приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Суточная потребность в обменной энергии и корме на поддержание жизненных функций взрослых собак в условиях комфортной температуры и умеренной физической активности с учетом массы тела

Жи- вая мас- са, кг	ОЭ, ккал	Сухой корм (90 % СВ, 3,6 ккал ОЭ/г), г/кг массы тела	Сухой корм, г/на гол.	Полувлаж- ный корм (75 % СВ, 2,8 ккал/г), г/кг массы тела	Полувлаж- ный корм, г/на гол.	Консер- вы (25 % СВ, 1 ккал/г), г/кг массы тела	Консер- вы, г/на гол.
2,3	243	29	63	38	87	106	243
4,5	402	25	112	32	144	89	402
6,8	547	22	152	29	195	80	547
9,1	671	21	189	27	243	75	681
13,6	921	19	256	24	329	68	921
22,7	1352	17	476	21	483	60	1352
31,8	1741	15	484	20	622	55	1741
49,9	2441	14	678	17	872	49	2441

Влияние различной температуры окружающей среды на потребности собак в энергии было описано в недавней публикации NRC. Так, потребность в энергии собак породы хаски увеличилась с 120 до 205 ккал/кг^{0,75} при снижении температуры окружающей среды от +14 °С летом до –20 °С зимой.

Так как в NRC-1974 [30] приведена формула лишь для расчета потребности в ОЭ для взрослых собак, то потребность для роста и развития щенков с различной живой массой можно рассчитать по данным таблицы 2 путем удвоения показателя поддерживающей потребности.

Концентрацию ОЭ (ккал/г) в промышленных кормах для собак, можно определить, используя формулу:

$$\text{ОЭ} = [(3,5 \cdot \text{СБ}) + (8,5 \cdot \text{СЖ}) + (3,5 \cdot \text{БЭВ})] : 100,$$

где СБ – доля сырого белка, %;

СЖ – доля сырого жира, %;

БЭВ – доля безазотистых экстрактивных веществ, %.

$$\text{БЭВ} = 100 - [\text{СБ} + \text{СКл} + \text{СЖ} + \text{СЗ} + \% \text{ воды}],$$

где СКл – сырая клетчатка, %;

СЗ – сырая зола, %.

Величину ОЭ следует выражать через показатель сухого вещества (СВ), т. е. путем деления ОЭ на СВ корма (%), содержание которого определяют как:

$$\text{СВ} (\%) = 100 - \text{доля воды}$$

Рабочим или лактирующим взрослым собакам требуется в 2–3 раза больше корма, чем для поддержания основного метаболизма. Потребность в энергии собак разных пород и возраста, темперамента, упитанности или находящихся в условиях повышенной физической нагрузки или стресса может отличаться от нормы и регулируется количеством потребляемого корма в индивидуальном порядке.

На основной обмен (поддержание) у собак приходится в среднем 55–70 % от общего расхода энергии, однако, наблюдаются межпородные различия. Например, у лабрадора отмечается более низкий уровень основного обмена, чем у немецкого дога или спаниеля.

С возрастом уровень основного обмена снижается. Поэтому собакам, начиная с 7-летнего возраста, рекомендуется уменьшать потребление энергии на 10–15 %, корректируя рационы с учетом физиологического состоя-

ния животного. Однако следует заметить, что низкокалорийное кормление не всегда применимо для всех старых собак [29, 37].

Список литературы:

1. Баюров, Л. И. Сравнительная характеристика сухих кормов различных производителей для собак средних пород / Л. И. Баюров // В сб.: Рациональное использование сырья и создание новых продуктов биотехнологического назначения : мат. Международной науч.-практ. конф. по актуальным проблемам в области биотехнологии. – Орел : ООО ПФ Картуш, 2018. – С. 136–141.
2. Блинков, М. С. Особенности отбора и подготовки служебных собак к следовой работе / М. С. Блинков, Л. И. Баюров // В сб.: «Научное обеспечение агропромышленного комплекса (сб. статей по мат. 74-й науч.-практ. конф. студентов по итогам НИР за 2018 год. Ответственный за выпуск А.Г. Кощаев. 2019). – Краснодар : КубГАУ, 2019. – С. 254–257.
3. Галатов, А. Н. Энергетическая ценность и протеиновая питательность кормов при кормлении служебных собак / А. Н. Галатов, И. В. Шарыгин // Актуальные проблемы биологии и ветеринарной медицины мелких домашних животных : Матер. международных науч.-практ. конф., посв. 80-летию УГАВМ : сб. науч. тр. – Троицк : УГАВМ, 2009. – С. 173–177.
4. Ерохин, А. С. Кормление собак / А. С. Ерохин // Кролиководство и звероводство. – 2002. – № 4. – С. 30–32.
5. Зорин, В. Л. Кормление собаки / В. Л. Зорин. – М. : Аквариум-Принт, 2005. – 64 с.
6. Льюис, Л. Кормление собак и кошек; пер. с англ. и ред. А. С. Ерохина / Л. Льюис, М. Моррис (мл.), М. Хэнд. – Mark Morris Associates Topeka, Kansas, 1987. – 151 с.
7. Ноздрачёв, А. Д. Начала физиологии : учебник / А. Д. Ноздрачёв, Ю. И. Баженов, И. А. Баранникова, А. С. Батуев и др. – СПб. : Издательство «Лань», 2002. – 1088 с.
8. Панченко, А. А. Сравнительная оценка консервов и натурального корма в питании беременных и лактирующих собак / А. А. Панченко, В. В. Редько, В. В. Усенко // Политематический сетевой электрон. науч. журнал Кубанского ГАУ, 2018. – № 135. – С. 208–222.
9. Хохрин, С. Н. Кормление собак : учебник / С. Н. Хохрин. – СПб. : Издательство «Лань», 2001. – С. 12.
10. Шевченко, Е. А. Особенности питания собак с заболеваниями опорно-двигательного аппарата / Е. А. Шевченко, А. А. Корнилова, А. А. Соловьева, М. А. Глазко // В сб. «Современные проблемы в животноводстве : состояние, решения, перспективы» : Мат. Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 85-летию юбилею акад. РАН В. Г. Рядчикова. – Краснодар : ФГБУ «Российское энергетическое агентство» Минэнерго России Краснодарский ЦНТИ – филиал ФГБУ «РЭА «Минэнерго России», 2019. – С. 280–289.
11. Шляпников, С. М. Вопросы организации кормления служебных собак : монография / С. М. Шляпников, А. А. Голдырев, В. А. Ситников. – Пермь : ФКОУ ВПО Пермский институт ФСИН России : ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2012. – 93 с.
12. Энциклопедия о собаках: как происходило одомашнивание собак – URL: <https://wiki.dog/kak-proisxodilo-odomashnivanie-sobak> (дата обращения: 24.07.2020). – Текст: электронный.

13. Axelsson E, Ratnakumar A, Arendt M-L, Maqbool K, Webster MT, Liberg O, et al. The genomic signature of dog domestication reveals adaptation to a starch-rich diet // *Nature* V. 495(7441); January 2013; p. 360–364.
14. Bosch G, Hagen-Plantinga EA, Hendriks WH. Dietary nutrient profiles of wild wolves: insights for optimal dog nutrition? *British Journal of Nutrition* (2015), 113, S 40–54.
15. Case LP. *The dog it's behavior, nutrition, and health*. Iowa State University Press, Ames, IA, 1999.
16. Case LP, Carey DP, Hirakawa DA & Daristotle L. *Canine and feline nutrition a resource for companion animal professionals*. Mosby, Inc. St. Louis, MO, 2000.
17. Driscoll CA & MacDonald DW (2010) Top dogs: wolf domestication and wealth. *J Biol* 9, p. 10.
18. Driscoll CA & MacDonald DW (2010) Top dogs: wolf domestication and wealth. *J Biol* 9, p. 10.
19. Freeman LM, Chandler ML, Hamper MA, Weeth LP. Current knowledge about the risks and benefits of raw meat-based diets // *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 2013; 243: 1549–1558.
20. Germonpréa M., Sablin M.V., Stevens R.E. et al. Fossil dogs and wolves from Paleolithic sites in Belgium, the Ukraine and Russia: osteometry, ancient DNA and stable isotopes // *Journal of Archaeological Science*, Volume 36, Issue 2, February 2009, P. 473–490.
21. Griffin TM., Guilak F. Why is obesity associated with osteoarthritis? Insights from mouse models of obesity // *Biorheology*. 2008; 45(3-4): 387–398.
22. Guilak F. Biomechanical factors in osteoarthritis // *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2011 Dec; 25(6): 815–823.
23. Handl S. The “BARF” trend—advantages, drawbacks and risks // *Veterinary Focus*; Vol 24, N 3; 2014: 16–23.
24. Hewson-Hughes AK, Hewson-Hughes VL, Colyer A, et al. (2013) Geometric analysis of macronutrient selection in breeds of the domestic dog, *Canis lupus familiaris*. *Behav Ecol* 24, 293–304.
25. Holdt von BM, et al. Genome-wide SNP and haplotype analyses reveal a rich history underlying dog domestication. *Nature* 464, 898–902 (2010).
26. Kienzle E., Rainbird A. Maintenance energy requirement of dogs: what is the correct value for the calculation of metabolic body weight in dogs? *J Nutr* 1991; 121: 39–40.
27. Marshall WG, Hazewinkel HAW, Mullen D, De Meyer G, Baert K, Carmichael S. The effect of weight loss on lameness in obese dogs with osteoarthritis // *Vet Res Commun*. 2010 Mar; 34(3): 241–253.
28. Moyers, T. Canine nutrition for a healthy old age // *The Veterinary Nurse*. (2015). V. 6, N. 8. p. 452–459.
29. National Research Council. *Nutrient Requirements of Dogs and Cats*. Washington, DC: National Academy Press, 2006, 398 p.
30. NRC (National Research Council) *Nutrient requirements of dogs*, 1974, National Academy Press, Washington DC; 71 pp.
31. Ovodov ND, Crockford SJ, Kuzmin YV, Higham TFG. et al. A 33,000-year-old incipient dog from the Altai mountains of Siberia: evidence of the earliest domestication disrupted by the last glacial maximum / *PLoS ONE* 6, e22821 (2011).
32. Pang, JF et al. mtDNA data indicate a single origin for dogs south of Yangtze River, less than 16,300 years ago, from numerous wolves. *Mol. Biol. Evol.* 26, 2849–2864(2009).
33. Sanderson S. *Nutritional Requirements and Related Diseases of Small Animals* – URL: [http://www.merckvetmanual.com / mvm / management_and_nutrition/nutrition_small_animals/nutritional_requirements](http://www.merckvetmanual.com/mvm/management_and_nutrition/nutrition_small_animals/nutritional_requirements)

ments_and_related_diseases_of_small_animals.html (2013) (дата обращения: 24.07.2020). – Текст: электронный.

34. Schulze KR. The Ultimate Diet: Natural Nutrition for Dogs and Cats. Affenbar Ink 1998.

35. Scott JP and Fuller JL Dog behavior: the genetic basis / The University of Chicago Press, Chicago and London, 1965; 515 p.

36. SL Nutritional Requirements and Related Diseases of Small Animals; Merck Veterinary Manual – URL: <https://www.merckvetmanual.com/management-and-nutrition/nutrition-small-animals/nutritional-requirements-and-related-diseases-of-small-animals> (дата обращения: 24.07.2020). – Текст: электронный.

37. Speakman J.R., van Acker A., Harper E.J. Agerelated changes in the metabolism and body composition of three dog breeds and their relationship to life expectancy. Aging Cell 2003; 2: 265–275.

38. Thalmann O, Shapiro B, Cui P, Schuenemann VJ, Sawyer SK, Greenfield DL, Germonpré MB, Sablin MV. Complete Mitochondrial Genomes of Ancient Canids Suggest a European Origin of Domestic Dogs Science 15; Nov 2013: Vol. 342, Issue 6160, pp. 871–874.

39. Wilson IG. *Salmonella* and *Campylobacter* contamination of raw retail chickens from different producers: a six year survey // Epidemiology and Infection; December 2003, 129(3):635–645.

References

1. Bayurov, L. I. Sravnitel'naya harakteristika suhikh kormov razlichnyh proizvoditelej dlya sobak srednih porod / L. I. Bayurov // V sb.: Racional'noe ispol'zovanie syr'ya i sozdanie novyh produktov biotekhnologicheskogo naznacheniya : mat. Mezhdunarodnoj nauch.-prakt. konf. po aktual'nym problemam v oblasti biotekhnologii. – Orel : OOO PF Kartush, 2018. – S. 136–141.

2. Blinkov, M. S. Osobennosti otbora i podgotovki sluzhebnyh sobak k sledovoj rabote / M. S. Blinkov, L. I. Bayurov // V sb.: «Nauchnoe obespechenie agropromyshlennogo kompleksa (sb. statej po mat. 74-j nauch.-prakt. konf. studentov po itogam NIR za 2018 god. Otvetstvennyj za vypusk A.G. Koshchaev. 2019). – Krasnodar : KubGAU, 2019. – S. 254–257.

3. Galatov, A. N. Energeticheskaya cennost' i proteinovaya pitatel'nost' kormov pri kormlenii sluzhebnyh sobak / A. N. Galatov, I. V. SHarygin // Aktual'nye problemy biologii i veterinarnoj mediciny melkih domashnih zhivotnyh : Mater. mezhdunarodnyh nauch.-prakt. konf., posv. 80-letiyu UGAVM : sb. nauch. tr. – Troick : UGAVM, 2009. – S. 173–177.

4. Erohin, A. S. Kormlenie sobak / A. S. Erohin // Krolikovodstvo i zverovodstvo. – 2002. – № 4. – S. 30–32.

5. Zorin, V. L. Kormlenie sobaki / V. L. Zorin. – M. : Akvarium-Print, 2005. – 64 s.

6. L'yuis, L. Kormlenie sobak i koshek; per. s angl. i red. A. S. Erohina / L. L'yuis, M. Morris (ml.), M. Hend. – Mark Morris Associates Topeka, Kansas, 1987. – 151 s.

7. Nozdrachyov, A. D. Nachala fiziologii : uchebnik / A. D. Nozdrachyov, YU. I. Bazhenov, I. A. Barannikova, A. S. Batuev i dr. – SPb. : Izdatel'stvo «Lan'», 2002. – 1088 s.

8. Panchenko, A. A. Sravnitel'naya ocenka konservov i natural'nogo korma v pitanii beremennyh i laktiruyushchih sobak / A. A. Panchenko, V. V. Red'ko, V. V. Usenko // Politematicheskij setевой elektron. nauch. zhurnal Kubanskogo GAU, 2018. – № 135. – S. 208–222.

9. Hohrin, S. N. Kormlenie sobak : uchebnik / S. N. Hohrin. – SPb. : Izdatel'stvo «Lan'», 2001. – S. 12.

10. SHEvchenko, E. A. Osobennosti pitaniya sobak s zabolevaniyami oporno-dvigatel'nogo apparata / E. A. SHEvchenko, A. A. Kornilova, A. A. Solov'eva, M. A. Glazko // V sb. «Sovremennye problemy v zhivotnovodstve : sostoyanie, resheniya, perspektivy» : Mat. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashchennoj 85-letnemu yubileyu akad. RAN V. G. Ryadchikova. – Krasnodar : FGBU «Rossijskoe energeticheskoe agentstvo» Minenergo Rossii Krasnodarskij CNTI – filial FGBU «REA «Minenergo Rossii», 2019. – S. 280–289.

11. SHlyapnikov, S. M. Voprosy organizacii kormleniya sluzhebnyh sobak : monografiya / S. M. SHlyapnikov, A. A. Goldyrev, V. A. Sitnikov. – Perm' : FKOU VPO Permskij institut FSIN Rossii : FGBOU VPO Permskaya GSKHA, 2012. – 93 s.

12. Enciklopediya o sobakah : kak proiskhodilo odomashnivanie sobak – URL: <https://wiki.dog/kak-proiskhodilo-odomashnivanie-sobak> (data obrashcheniya: 24.07.2020). – Tekst: elektronnyj.