

## ГОМЕОСТАЗ СОБАК ПРИ ИХ КОРМЛЕНИИ СУХИМ КОРМОМ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА И КОРМОМ ДОМАШНЕГО ПРИГОТОВЛЕНИЯ

**К.В. Жучаев**, доктор биологических наук, профессор

**С.П. Князев**, кандидат биологических наук, доцент

**Н.В. Ефанова**, кандидат биологических наук, доцент

**Л.М. Осина**, кандидат биологических наук, доцент

**С.В. Баталова**, кандидат биологических наук, доцент

*Новосибирский государственный аграрный университет, Новосибирск, Россия*

**E-mail:** ngaufiziologi@mail.ru

**Ключевые слова:** домашняя собака, тип кормления, сухой корм, кровь, кишечная флора, гомеостаз.

**Реферат.** Цель работы состояла в испытании вновь разработанной новой рецептуры отечественного сухого корма для собак. Проведена оценка некоторых показателей гомеостаза собак, переведенных с натурального типа кормления на полнорационный сухой корм. Исследования проводили на двух группах собак, содержащихся их владельцами в квартирных условиях и на приусадебных участках. Собаки 1-й группы (опытной) были при этом переведены с кормления кормом домашнего приготовления на полнорационный сухой корм промышленного производства. Рацион собак 2-й группы (контрольной) не менялся и по-прежнему состоял из мясопродуктов, каш и овощей. Биоматериал для исследований (кровь, фекалии) брали в начале опыта и спустя два месяца контролируемого кормления. Изучали биоэлементный и биохимический состав крови, гематологические показатели и микробиологию кала. Оценивали кондиции собак, их общее клиническое состояние, включая определение живой массы в начале и по окончании двухмесячного исследования. Полученные результаты элементного анализа показали, что спустя два месяца после перевода собак 1-й группы с «натурального» типа кормления на сухой корм в крови животных снизилась концентрация мышьяка, свинца, стронция, хрома, йода, селена и цинка, но повысились уровни лития, никеля и молибдена. Из биохимических и гематологических показателей статистически значимо выросли AST, ALT, β-липопротеиды, амилаза, липаза, общий белок и гемоглобин, но снизился уровень щелочной фосфатазы. Кроме того, перевод собак на сухой корм способствовал снижению в 1 г фекалий концентрации *E.coli* с нормальной ферментативной активностью, лактозонегативной *E.coli*, микрофлоры рода протей и дрожжеподобных грибов. У животных 2-й (контрольной) группы за период опыта отмечен рост количества микрофлоры рода протей и лактозонегативной *E.coli*. В кишечнике собак обеих групп в исследуемый период наблюдалось увеличение кокковой флоры и снижение количества *E.coli* hemolytic и *E.aerogenes*.

## HOMEOSTASIS OF DOGS WHEN FEEDING THEM WITH INDUSTRIALLY PRODUCED DRY FOOD AND HOME-MADE FOOD

**K.V. Zhuchaev**, Doctor of Biological Sciences, Professor

**S.P. Knyazev**, PhD in Biological Sciences, Associate Professor

**N.V. Efanova**, PhD in Biological Sciences, Associate Professor

**L.M. Osina**, PhD in Biological Sciences, Associate Professor

**S.V. Batalova**, PhD in Biological Sciences, Associate Professor

*Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk, Russia*

**E-mail:** ngaufiziologi@mail.ru

**Keywords:** domestic dog, type of feeding, dry food, blood, intestinal flora, homeostasis.

**Abstract.** The work aimed to test a newly developed new formulation of domestic dry food for dogs. Some homeostasis indicators in dogs transferred from natural feeding to complete dry food were assessed. The studies were conducted on two groups of dogs kept by their owners in apartment conditions and on personal plots. Dogs of the 1st group (experimental) were transferred from feeding homemade food to industrially produced complete dry food. The diet of dogs in group 2 (control) did not change and still consisted of meat products, cereals and vegetables.

Biomaterial for research (blood, faeces) was taken at the beginning of the experiment and after two months of controlled feeding. The bioelemental and biochemical composition of blood, haematological parameters and faecal microbiology were studied. The dogs' and general clinical conditions were assessed, including determination of live weight at the beginning and end of the two-month study. The results of the elemental analysis showed that two months after the transfer of dogs of the 1st group from the "natural" type of feeding to dry food in the blood of the animals, the concentration of arsenic, lead, strontium, chromium, iodine, selenium and zinc decreased, but the levels of lithium increased nickel and molybdenum. Of the biochemical and haematological parameters, AST, ALT,  $\beta$ -lipoproteins, amylase, lipase, total protein and haemoglobin increased statistically significantly, but alkaline phosphatase level decreased. In addition, switching dogs to dry food contributed to a decrease in 1 g of faeces in the concentration of *E. coli* with regular enzymatic activity, lactose-negative *E. coli*, microflora of the genus *Proteus* and yeast-like fungi. During the experimental period, animals of the 2nd (control) group showed an increase in the amount of microflora of the genus *Protea* and lactose-negative *E. coli*. In the intestines of dogs of both groups during the study period, an increase in coccal flora and a decrease in the number of *E. coli* hemolytic and *E. aerogenes* were observed.

Сбалансированное кормление является одним из важных факторов нормального роста, развития, поддержания здоровья и долголетия собак [1–5]. Кормление «натуральными» кормами, включающими в себя мясопродукты, каши, овощи, творог, связано с достаточно большим количеством сложностей при их приготовлении в домашних условиях владельцами собак, так как требует тщательного расчета норм потребления корма, основных питательных веществ, витаминов, макро- и микроэлементов для удовлетворения потребностей собаки в зависимости от возраста, породы, рабочего использования, физиологических особенностей и вида патологии. Поэтому в разных странах мира широкое распространение получили фабричные корма, приготовленные по уже отработанным промышленным технологиям и сбалансированные по основным питательным веществам [6]. Использование их при выращивании и содержании собак подтвердило целесообразность такого типа кормления [7, 8]. В России рынок кормов для собак в основном представлен зарубежными производителями. Однако в последние годы на полках зоомагазинов в большом количестве появились корма отечественного производства.

Цель нашей работы заключалась в испытании разработанного авторами нового отечественного корма для собак. Была проведена оценка некоторых показателей гомеостаза собак, переведенных с «натурального» типа кормления кормом домашнего приготовления на сухой корм. Рецепт корма разработана с учетом соблюдения сбалансированности и полнорационности. Следует отметить, что этот корм в настоящее время производится в больших объемах и с успехом реализуется среди владельцев собак – как любителей, так и в ведомственных питомниках, где отмечают охотное поедание его животными, сохраняющими

отличные кондиции и проявления клинического здоровья.

## ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для проведения исследований в осенний период были сформированы две группы собак в возрасте от 2 до 6 лет, соответствующем физиологической зрелости. В начале опыта достоверных различий по изучаемым показателям между собаками разного возраста не было выявлено, что позволило объединить их в группы без учета возраста. Под наблюдением находились доберманы, среднеазиатские овчарки, лабрадоры ретриверы и кавказские овчарки. Собаки содержались в квартирах или уличных вольерах с минимум двукратным ежедневным активным выгулом и находились на «натуральном» типе кормления (кормом домашнего приготовления). Собаки 1-й группы ( $n=11$ ) были с началом опыта переведены с «натурального» типа кормления на полнорационный сухой корм с говядиной. В состав корма входили следующие компоненты: злаки (пшеница, крупа овсяная, зародыш пшеничный), мука кормовая животного происхождения (мясная), мясные продукты, шрот соевый, масло подсолнечное, глютен кукурузный, морковь, жиры животного происхождения, а также премикс стороннего производства, содержащий в допустимых концентрациях витамины (А, Е, D3, К3, В1, В2, В3, В4, В5, В6, В12, Н), микроэлементы (магний, железо, цинк, марганец, медь, йод, селен), консервант и антиоксидант, разрешенные к применению в РФ. Гарантированные показатели питательности (%): сырой протеин (белок) – от 22, сырой жир – от 13, сырая клетчатка – от 3, кальций – от 0,6, фосфор – от 0,5, влажность – до 8, обменная энергия – 350 ккал/100 г.

Животные 2-й (контрольной) группы (n = 7) по-прежнему продолжали получать в своем рационе в течение всего двухмесячного периода исследований корм, приготовляемый владельцами, который включал мясо, каши и овощи.

Биоматериал для исследований (кровь и образцы кала) брали в начале опыта и по истечении двух месяцев, по окончании испытаний. Биоэлементный состав крови изучали на квадрупольном масс-спектрометре Elan 9000 и атомно-эмиссионном спектрометре Optima 2000DV методами масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой и атомно-эмиссионной спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой [3, 9].

Биохимические показатели крови определяли на биохимическом анализаторе Seamaty SMT120V (Statfax), белковые фракции – методом электрофореза на горизонтальной электрофоретической камере SE-2. Подсчет лейкоцитов, эритроцитов, лейкограммы и определение гемоглобина осуществляли на анализаторе Mindray BC-2800 Vet. Для бактериологического исследования фекалий использовали стандартные питательные среды. Количество микроорганизмов выражали в миллионах на 1 г, процентах и в lg абсолютных чисел колониеобразующих единиц на 1г фекалий (lg КОЕ/г), например,  $10^7 = \lg 7$ .

Полученные данные были статистически обработаны с помощью программы Microsoft Excel.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате биоэлементного анализа плазмы крови на начальном этапе опыта у собак обеих групп в крови было обнаружено повышенное содержание алюминия, мышьяка, хрома, железа, ртути, йода, калия, марганца, молибдена, натрия, фосфора, свинца, стронция и селена. Уровень стронция находился на верхней границы референсных значений. Кроме того, в крови животных обеих групп были повышены уровни щелочной фосфатазы, а в фекалиях обнаружены *E. coli hemolytic*, *E. aerogenes*.

Через 2 месяца кормления собак 1-й группы сухим кормом в крови животных снизились до нормальных значений концентрации

мышьяка – на 34,9 % (P<0,05), свинца – на 55,0 (P<0,01) и стронция – на 26,3 % (P<0,01). Снизились, но остались выше референсных значений показатели хрома – на 28,2 % (P<0,05), йода – на 63,8 (P<0,001) и селена – на 54,2 % (P<0,001). Снижение уровня цинка составило 34,2 % (P<0,05) (табл. 1). Однако колебания концентрации цинка в крови собак 1-й группы происходили в пределах референсных значений. (Данные по нормам содержания в крови собак макро- и микроэлементов представлены лабораторией центра биотической медицины, г. Москва).

Из статистически значимых количественных повышений биоэлементов в плазме крови 1-й группы животных следует отметить увеличение концентрации лития на 68,8 % (P<0,001), никеля – на 54,7 (P<0,001) и молибдена – на 47,2 % (P<0,001). Во 2-й группе животных биоэлементный статус крови за период опыта не претерпевал статистически значимых изменений.

Исследования биоэлементного состава крови у собак г. Новосибирска проведены не впервые. Ранее в работах Н.В. Ефановой, Л.М. Осиной, С.В. Баталовой и др. были обнаружены биоэлементные различия в составе крови и шерсти собак в зависимости от условий содержания в г. Новосибирске, загородных поселениях Новосибирской области и в ряде городов России [10–12]. Выявлено влияние разных типов кормления на биоэлементный статус шерсти собак [13].

Изменения биохимических показателей крови у собак 1-й группы характеризовались увеличением концентраций АСТ на 30,8 % (P<0,001), АЛТ – на 37,5 (p<0,01), β-липопротеидов – на 17,4 (P<0,05), амилазы – на 53,2 (P<0,001), липазы – на 74,2 (P<0,001) и общего белка – на 13,4 % (P<0,01). В то же самое время у собак 1-й группы снизился уровень щелочной фосфатазы на 82,6 % (P<0,001), что соответствовало значениям нормы [8, 9]. Аналогичные повышения уровней АСТ на 50 % (p<0,001), АЛТ – на 48,4 % (p<0,001), холестерина – на 30,2 % (p<0,05) и β-липопротеидов – на 24,6 % (p<0,001) наблюдались и у собак 2-й группы. Однако во 2-й (контрольной) группе собак уровень щелочной фосфатазы оставался выше референсного значения [14, 15] (табл. 2).

Таблица 1

Динамика биоэлементного состава крови у собак перед началом двухмесячного опыта (1-е исследование) и после его окончания (2-е исследование), мкг/мл  
 Dynamics of the bioelemental composition of blood in dogs before the start of a two-month experiment (1st study) and after its completion (2nd study), µg/ml

Биоэлемент	1-я группа		2-я группа	
	1-е исследование	2-е исследование	1-е исследование	2-е исследование
Al	0,0450±0,0040	0,0450±0,0039	0,0390±0,0063	0,0390±0,0052
As	0,01940±0,00270	0,01263±0,00120*	0,01823±0,00310	0,01822±0,00280
Ca	121,40±8,01	119,50±5,13	163,20±11,39	154,10±7,44
Cd	0,000370±0,000052	0,000380±0,000049	0,002120±0,000410	0,002130±0,000350
Cr	0,16025±0,01000	0,11503±0,01400*	0,14925±0,01900	0,14824±0,02200
Cu	0,45602±0,07600	0,55824±0,06800	0,52101±0,04000	0,52113±0,03000
Fe	3,57±0,41	4,30±0,48	4,43±0,27	4,75±0,46
Hg	0,007720±0,000580	0,007400±0,00630	0,005191±0,000100	0,005189±0,000300
I	0,29054±0,03500	0,10510±0,01600***	0,32100±0,01800	0,31130±0,02000
K	267,30±8,61	256,90±6,45	243,20±13,70	236,70±8,91
Li	0,00256±0,00021	0,00820±0,00039***	0,00380±0,00540	0,00389±0,00660
Mg	19,28±1,66	19,54±1,20	21,34±1,78	21,36±2,11
Mn	0,00945±0,00081	0,00840±0,00065	0,01110±0,00130	0,01100±0,00100
Na	3814,00±87,43	3874,00±91,15	4213,00±78,12	4198,00±112,31
Ni	0,03845±0,00400	0,08496±0,00310***	0,04096±0,00620	0,04064±0,00530
P	219,60±6,31	219,00±7,92	242,30±6,80	243,90±7,11
Pb	0,00238±0,00022	0,00107±0,00033**	0,00272±0,00048	0,00299±0,00044
Se	0,92878±0,01700	0,42543±0,02000***	0,89422±0,04100	0,89118±0,03800
Mo	0,00877±0,00036	0,01661±0,00095***	0,00794±0,00011	0,00790±0,00014
Sr	0,12172±0,00710	0,08973±0,00450**	0,16332±0,01400	0,16327±0,01900
Zn	1,17±0,15	0,77±0,09*	1,22±0,26	1,24±0,19

Примечание. Здесь и далее: \* P<0,05, \*\* P<0,01, \*\*\* P<0,001.

Таблица 2

Динамика биохимических показателей крови у собак перед началом опыта и после его окончания  
 Dynamics of biochemical blood parameters in dogs before the start of the experiment and after its completion

Показатели	1-я группа		2-я группа	
	1-е исследование	2-е исследование	1-е исследование	2-е исследование
1	2	3	4	5
Общий белок, г/л	64,64±2,11	74,64±1,39**	67,71±2,68	68,16±1,96
Альбумины, %	51,36±1,11	52,27±1,96	54,29±1,34	54,16±1,28
α <sub>1</sub> -глобулины, %	5,27±0,67	5,54±0,48	4,43±0,56	4,03±0,37
α <sub>2</sub> -глобулины, %	9,09±0,71	8,82±0,62	8,83±0,62	8,83±0,84
β-глобулины, %	13,00±1,01	12,64±1,45	12,86±0,83	13,0±1,00
γ-глобулины, %	21,18±2,31	20,73±1,86	19,36±1,36	20,0±1,73
Мочевина, ммоль/л	4,65±0,38	5,55±0,59	4,29±0,50	4,96±0,44
Мочевая кислота, ммоль/л	0,230±0,050	0,330±0,030	0,15±0,014	0,19±0,017

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5
Билирубин общий, мкмоль/л	6,26±0,36	6,84±0,80	6,37±0,42	5,55±0,69
ALT, мкмоль/л	0,350±0,040	0,560±0,030**	0,330±0,040	0,640±0,020***
AST, мкмоль/л	0,270±0,012	0,390±0,024***	0,300±0,017	0,600±0,025 ***
Глюкоза, ммоль/л	4,53±0,20	4,20±0,14	4,41±0,18	4,4±0,21
Холестерин, ммоль/л	5,25±0,30	6,17±0,48	4,33±0,48	6,2±0,63*
β-липопротеиды, ммоль/л	0,570±0,040	0,690±0,030*	0,460±0,017	0,610±0,010***
Амилаза, ед/л	32,29±3,28	69,00±7,16***	17,43±1,36	19,83±3,48
Щелочная фосфатаза, ед/л	720,64±19,30	125,45±9,28***	966,57±113,40	818,00±92,50
Г-ГТФ, ед/л	1,73±0,25	2,45±0,27	1,57±0,19	1,58±0,33
Липаза, ед/л	197,36±9,24	766,00±21,30***	95,73±8,37	93,33±11,17

Зарегистрированное повышение в крови собак обеих групп показателей липидного спектра и трансаминаз может свидетельствовать о проявлении адаптационной реакции организма животных в связи с интенсификацией энергетического обмена в условиях снижения температуры окружающей среды в осенний период.

Количественный рост уровней амилазы и липазы в крови собак 1-й группы, по всей вероятности, является следствием увеличения нагрузки на ферментные системы поджелудочной железы крахмалсодержащими и жировыми компонентами корма. Показатели липазы и амилазы в крови собак опытной группы оставались в пределах референсных значений [15].

За период опыта у собак 1-й группы на 5,6 % (P<0,001) увеличилась концентрация гемоглобина крови. В то же время в этой группе животных наблюдался рост концентрации железа в плазме крови (см. табл. 1). Во 2-й группе статистически достоверных изменений в гематологических показателях обнаружено не было (табл. 3).

Следует отметить, что колебания в крови собак показателей AST, ALT и β-липопротеидов, амилазы, липазы, гемоглобина, общего белка и холестерина происходили в пределах границ нормы [14, 15]

Таблица 3

Динамика гематологических показателей у собак  
Dynamics of hematological parameters in dogs

Показатель	1-я группа		2-я группа	
	1-е исследование	2-е исследование	1-е исследование	2-е исследование
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	7,36±1,11	7,83±1,38	7,24±1,75	7,49±1,44
Гемоглобин, г/л	168,00±1,39	178,00±2,00 ***	162,00±2,18	168,00±2,00
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	8,36±2,61	10,34±1,92	9,13±2,30	10,12±1,70
Нейтрофилы, %				
юные	-	-	-	-
палочкоядерные	5,11±0,86	4,37±0,63	4,20±0,62	3,90±0,54
сегментоядерные	59,80±2,33	62,40±2,65	61,00±3,21	64,40±3,97
Эозинофилы, %	4,20±0,43	3,90±0,31	5,30±0,65	6,00±0,72
Базофилы, %	1,30±0,14	1,10±0,17	1,00±0,11	1,20±0,10
Моноциты, %	7,34±0,98	6,92±0,77	5,18±0,68	6,45±0,70
Лимфоциты, %	22,30±1,41	21,90±1,12	23,30±1,13	18,10±1,00

Изменения кишечной флоры у собак, переведенных с натурального типа кормления на

сухой корм, коснулись практически всех видов флоры. Количество кокковой флоры по-

высилось на 35,22 % (P<0,001). Концентрация кишечной палочки с нормальной ферментативной активностью в 1 г кала снизилась на 8,93 % (P<0,05), *E. coli* со слабой ферментативной активностью – на 47,02 (P<0,001), лактозонегативной *E. coli* – на 24,5 (P<0,05), *E. coli hemolytic* – на 65,94 (P<0,01), *E. aerogenes* – на

71,43 (P<0,001), микрофлоры рода протей – на 50,00 (P<0,01) и дрожжеподобных грибов – на 50,00 % (P<0,001) (табл. 4). Влияние типа кормления на количественный и спектральный фон кишечной палочки у собак был ранее показан в работе Н.В. Ефановой, Л.М. Осинной, С.В. Баталовой [16].

Таблица 4

Динамика показателей кишечной флоры  
Dynamics of intestinal flora indicators

Признак	1-я группа		2-я группа	
	1-е исследование	2-е исследование	1-е исследование	2-е исследование
1	2	3	4	5
<i>E. coli</i> с нормальной ферментативной активностью, млн/г	396,83±12,00	361,40±7,90*	461,40±13,72	427,10±10,30
<i>E. coli</i> со слабой ферментативной активностью, %	3,19±0,32	1,69±0,06***	4,70±0,06	3,32±0,72
1	2	3	4	5
<i>E. coli</i> лактозонегативные, %	2,00±0,16	1,51±0,13*	1,59±0,13	2,60±0,21***
<i>E. coli hemolytic</i> , %	1,38±0,22	0,47±0,09**	9,40±3,99	2,00±0,49
Кокковая флора, %	5,83±0,33	9,00±0,45***	6,90±0,45	10,00±0,68**
Стафилококк (lg)	3,00±0,49	4,00±0,50	6,00±0,50	5,00±0,90
<i>E. aerogenes</i> (lg)	7,00±0,45	2,00±0,40***	9,00±0,48	1,00±0,26***
Микроорганизмы рода протей, (lg)	2,00±0,21	1,00±0,10**	1,00±0,34	5,00±0,64***
Дрожжеподобные грибы (lg)	6,00±0,45	3,00±0,50***	3,00±0,50	2,00±0,70
Бифидобактерии (lg)	9,00±0,00	9,00±0,00	9,00±0,00	9,00±0,00

Во 2-й группе собак снизилась концентрация *E. aerogenes* – на 88,89 % (P<0,001), но увеличилось количество лактозонегативной *E. coli* – на 38,85 (P<0,001), кокковой флоры – на 31,00 (P<0,01) и микрофлоры рода протей – на 80,00 % (P<0,001).

Результаты исследования показали, что вне зависимости от типа кормления в кишечнике собак обеих групп наблюдалось увеличение кокковой флоры и снижение количества *E. coli hemolytic* и *E. aerogenes*. Присутствие *E. coli hemolytic* и *E. aerogenes* в кишечнике животных нежелательно, так как приводит к развитию патологических процессов в слизистой оболочке кишок. Можно предположить, что снижение уровня *E. coli hemolytic* и *E. aerogenes* у собак

обеих групп обусловлено уменьшением или полным прекращением поступления данного вида флоры из окружающей среды в желудочно-кишечный тракт животных в связи с появлением отрицательных температур в осенний период. Подобные результаты были ранее получены в исследованиях Н.В. Ефановой, Л.М. Осинной, С.В. Баталовой [17]. Не исключено, что микрофлора почвы, с которой собаки имеют тесный контакт во время прогулок (обнюхивание и облизывание меток, поедание травы, вылизывание лап после прогулки), играет значимую роль в формировании кишечного микробиоценоза у данного вида животных в весенний, летний и осенний периоды.

## ВЫВОДЫ

1. На начальном этапе исследований у собак, получавших натуральные корма, обнаружен ряд биоэлементных нарушений, сопровождающихся повышением в крови концентраций алюминия, мышьяка, хрома, железа, ртути, йода, калия, марганца, молибдена, натрия, никеля, фосфора, свинца и селена. Спустя 2 месяца от начала кормления собак 1-й группы сухим кормом в крови животных нормализовалось содержание мышьяка, свинца и стронция. Снизилась, но остались выше референсных значений концентрации хрома, йода, селена и повысились уровни лития, никеля и молибдена. Снижение уровня цинка происходило в пределах физиологической нормы.

2. За период наблюдения у собак обеих групп в крови увеличились показатели ALT, AST,  $\beta$ -липопротеидов. У собак, переведенных с натурального типа кормления на сухой корм, кроме перечисленных показателей, выросли концентрации амилазы, липазы, общего белка крови, гемоглобина и снизился показатель щелочной фосфатазы до нормы. Следует отметить, что перед началом опыта уровень щелочной фосфатазы у собак обеих групп превышал границу нормы. В контрольной группе живот-

ных уровень щелочной фосфатазы снижался, но по-прежнему находился выше референсного значения. Изменения показателей ALT, AST,  $\beta$ -липопротеидов, амилазы, липазы, общего белка и гемоглобина у собак происходили в границах референсных значений.

3. Перевод животных на сухой корм способствовал снижению в 1 г фекалий концентрации *E. coli* с нормальной ферментативной активностью, *E. coli* лактозонегативной, микрофлоры рода протей и дрожжеподобных грибов. У животных с натуральным типом кормления за период опыта отмечился рост количества микрофлоры рода протей и лактозонегативной *E. coli*. Общим для собак с разным типом кормления стало снижение в фекалиях количества *E. coli* hemolytic, *E. aerogenes* и повышение количества представителей кокковой флоры.

4. На протяжении всего периода наблюдений отрицательных изменений в состоянии габитуса, функциональной активности желудочно-кишечного тракта и прочих показателей здоровья у собак не отмечалось.

5. Результаты исследований показали, что испытуемый корм не оказывает негативного влияния на гомеостаз и здоровье собак и может быть рекомендован для кормления этого вида животных.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Колесниченко Л.С. Биоэлементы: источники, обмен, функции, патология. – Иркутск, 2011. – 80 с.
2. Новиков М.И. Динамика накопления биогенных макро- и микроэлементов в костной ткани собак в постнатальном онтогенезе и в условиях чрескостного дистракционного остеосинтеза: дис. ...канд. биол. наук. – Нижний Новгород, 2008. – 138 с.
3. Оберлис Д., Харланд Б., Скальный А. Биологическая роль макро- и микроэлементов у человека и животных. – СПб.: Наука, 2008. – 544 с.
4. Кормление и болезни собак и кошек. Диетическая терапия / А.А. Стекольников, Г.Г. Щербаков, А.В. Коробов [и др.]. – СПб.: Лань, 2005. – 605 с.
5. Хохрин С.Н. Кормление собак. – СПб.: Лань, 2001. – 192 с.
6. Книга Waltham о кормлении домашних животных / под ред. А. Бургер. – М.: Биоинформсервис, 1997. – 190 с.
7. Личностные качества и поведение дрессируемых собак в Сибири: особенности их выращивания и содержания / С.П. Князев, Е.А. Степанова, А.А. Шваб, А.Н. Лисовец, И.Н. Воронцова // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: материалы Сиб. междунар. вет. конгр. – Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: 2005. – С. 33–34.
8. Купряшова Н.Д., Князев С.П., Шваб А.А. Поведение и здоровье собак при скармливании им полнорационного сухого корма // Актуальные проблемы животноводства: наука, производство и образование: материалы II Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию зооинженер. фак. Новосиб. гос. аграр. ун-та. – Новосибирск: НГАУ, 2006. – С. 43–44.
9. Рустембекова С.А., Барабошкина Т.А. Микроэлементозы и факторы экологического риска. – М.: Логос, 2006. – 112 с.
10. Влияние экологического окружения на элементный статус собак / Н.В. Ефанова, С.В. Баталова, Л.М. Осина, А.А. Туркова // Актуальные проблемы агропромышленного

комплекса: сб. тр. науч.-практ. конф. преподавателей, студентов, магистрантов и аспирантов, посвящ. 80-летию Новосиб. ГАУ. 2016. – С. 148–151.

11. Ефанова Н.В., Хондаченко Д.Д. Мониторинг экологической обстановки города Новосибирска и посёлка Колывань по элементному составу шерсти собак // Современные тенденции развития науки и технологий: сб. науч. тр. по материалам VII Междунар. науч.-практ. конф. – Белгород, 2015. – № 7, ч. 1. – С. 17–19.
12. Оценка экологического состояния городов Москвы, Ялты и Новосибирска по биоэлементному составу шерсти собак / Н.В. Ефанова, С.В. Баталова, Л.М. Осина, В.В. Виноградова // *Инновации и продовольственная безопасность*. – 2022. № 1 (35). – С. 20–30.
13. Ефанова Н.В., Осина Л.М., Баталова С.В. Особенности биоэлементного статуса шерсти собак с разным типом кормления // *Инновации и продовольственная безопасность*. – 2022. – № 4 (38). – С. 106–109.
14. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики / И.П. Кондрахин, А.В. Архипов, В.И. Левченко [и др.]. – М.: КолосС, 2004. – 520 с.
15. Медведева М.А. Клиническая ветеринарная лабораторная диагностика. – М.: Аквариум – Принт, 2009. – С. 120–131.
16. Влияние типа кормления на показатели гомеостаза у собак / Н.В. Ефанова, С.В. Баталова, Л.М. Осина, В.Н. Келер // *Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова*. – 2018. – № 2 (51). – С. 55–61.

#### REFERENCES

1. Kolesnichenko L.S., Biojelementy: istochniki, obmen, funkicii, patologija (Bioelements: sources, exchange, functions, pathology), Irkutsk, 2011, 80 p.
2. Novikov M.I., Dinamika nakoplenija biogenykh makro- i mikrojelementov v kostnoj tkani sobak v postnatal'nom ontogeneze i v uslovijah chreskostnogo distrakcionnogo osteosinteza (Dynamics of accumulation of biogenic macro- and microelements in the bone tissue of dogs in postnatal ontogenesis and under conditions of transosseous distraction osteosynthesis), Nizhnij Novgorod, 2008, 138 p.
3. Oberlis D., Harland B., Skal'nyj A., Biologicheskaja rol' makro- i mikrojelementov u cheloveka i zhivotnyh (The biological role of macro- and microelements in humans and animals), Sankt-Peterburg: Nauka, 2008, 544 p.
4. Stekol'nikov A.A., Shherbakov G.G., Korobov A.V., Starchenkov S.V., Tarnuev Ju.A., Hohrin S.N., Jelenshleger A.A., Kormlenie i bolezni sobak i koshek. Dieticheskaja terapija (Feeding and diseases of dogs and cats. Diet Therapy), Sankt-Peterburg: Lan', 2005, 605 p.
5. Hohrin S.N., Kormlenie sobak (Feeding dogs), Sankt-Peterburg: Lan', 2001, 192 p.
6. Kniga Waltham o kormlenii domashnih zhivotnyh (Waltham's Pet Feeding Book), Moskow: Bioinformservis, 1997, 190 p.
7. Knjazev S.P., Stepanova E.A., Shvab A.A., Lisovec A.N., Voroncova I.N., Aktual'nye voprosy veterinarnoj mediciny (Topical issues of veterinary medicine), Materials of the Siberian International Veterinary Congress, Novosibirsk, 2005, pp. 33–34. (In Russ.)
8. Kuprjashova N.D., Knjazev S.P., Shvab A.A., Aktual'nye problemy zhivotnovodstva: nauka, proizvodstvo i obrazovanie (Actual problems of animal husbandry: science, production and education), Proceedings of the Conference Title, Novosibirsk: NGAU, 2006, pp. 43–44. (In Russ.)
9. Rustembekova S.A., Baraboshkina T.A., Mikrojelementozy i faktory jekologicheskogo riska (Microelementoses and environmental risk factors), Moscow: Logos, 2006, 112 p.
10. Efanova N.V., Batalova S.V., Osina L.M., Turkova A.A., Aktual'nye problemy Agropromyshlennogo kompleksa (Actual problems of the agro-industrial complex), Proceedings of the Conference Title, 2016, pp. 148–151. (In Russ.)
11. Efanova N.V., Hondachenko D.D., Sovremennye tendencii razvitija nauki i tehnologij (Modern trends in the development of science and technology), Proceedings of the Conference Title, 2015, No. 7, chast' 1, pp. 17–19. (In Russ.)
12. Efanova N.V., Batalova S.V., Osina L.M., Vinogradova V.V., Innovacii i prodovol'stvennaja bezopasnost, 2022, No. 1 (35), pp. 20–30. (In Russ.)



13. Efanova N.V., Osina L.M., Batalova S.V., *Innovacii i prodovol'stvennaja bezopasnost*, 2022, No. 4 (38), pp. 106–109. (In Russ.)
14. Kondrahin I.P., Arhipov A.V., Levchenko V.I., Talanov G.A., Frolova L.A., Novikov V.Je., *Metody veterinarnoj kliničeskoj laboratornoj diagnostiki* (Methods of veterinary clinical laboratory diagnostics), Moscow: KolosS, 2004, 520 p.
15. Medvedeva M.A., *Kliničeskaja veterinarnaja laboratornaja diagnostika* (Clinical veterinary laboratory diagnostics), Moscow: Akvarium – Print, 2009, pp. 120–131.
16. Efanova N.V., Batalova S.V., Osina L.M., Keler V.N., *Vestnik Burjatskoj gosudarstvennoj sel'skhozjajstvennoj akademii imeni V.R. Filippova*, 2018, No. 2 (51), pp. 55–61. (In Russ.)
17. Efanova N.V., Batalova S.V., Osina L.M., Zahvatova N.S., *Vestnik Burjatskoj gosudarstvennoj sel'skhozjajstvennoj akademii imeni V.R. Filippova*, 2018, No. 3 (52), pp. 66–72. (In Russ.)