

probiotic preparation on the physiological state and body-weight increase of calves ]. *Veterinariya, zootehniya i biotekhnologiya*. 2015. No 5. pp. 59-63.

7. Kosilov V. I., Mironova I. V. *Vliyanie probioticheskoi dobavki Vetosparin-aktiv na effektivnost ispolzovaniya energii racionov laktiruyushhimi korovami cherno-pestroi porody*. *Vestnik myasnogo skotovodstva*. 2015. No 2 (90). pp. 93-98.

8. Kosilov V. I., Vagapov F. F., Garmaev D. Ts. et al. *Rost i razvitie bychkov simmentalskoi porody pri ispolzovanii probioticheskoi kormovoi dobavki Biogumitel*

2G [Growth and development of Simmental bull calves when treated with the probiotic Biogumitel 2G feed additive]. *Vestnik Buryatskoi gosudarstvennoi selskohozyaistvennoi akademii im. V.R. Filippova*. 2017. No 2 (47). pp. 39-46.

9. Tagirov H. H., Vagapov V. V. *Osobennosti rosta i razvitiya bychkov cherno-pestroi porody pri skarmlivanii probioticheskoi kormovoi dobavki Biogumitel* [Peculiarities of growth and development of blacks-potted steers fed the Biogumitel probiotic feed supplement]. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universitetazh*. 2012. No 6 (38). pp. 123-126.

УДК 619:636.7:639.1:616.98

**Т. Б. Никоненко, А. А. Плиски, А. С. Батомункуев, П. И. Барышников**

### **ВИРУСНО-БАКТЕРИАЛЬНЫЕ ГАСТРОЭНТЕРИТЫ СОБАК**

**Ключевые слова:** собаки, гастроэнтерит, ассоциированные болезни, условно-патогенная микрофлора, коронавирус, парвовирус, эшерихии, моноинфекции.

*Проблема инфекционных гастроэнтеритов в настоящее время становится наиболее серьезной у бродячих и безнадзорных собак, которые никогда не подвергались профилактической вакцинации и, находясь в условиях постоянного стресса, имеют низкий иммунный статус. Вследствие этого такие собаки могут быть основными источниками инфекции и распространителями болезни. Среди этиологически значимых агентов инфекционных гастроэнтеритов пристальное внимание отводится парвовирусу и коронавирусу. В этиологии гастроэнтеральных инфекций наряду с вирусами существенную роль играют и бактериальные агенты.*

*В статье рассматривается актуальная проблема вирусно-бактериальных ассоциаций при гастроэнтеритах у собак на примере питомника К-9 г. Иркутска. Показано, что наибольшее значение в патогенезе инфекционного гастроэнтерита имеют парвовирус, коронавирус, эшерихии и условно-патогенные представители энтеробактерий. Определен видовой состав бактерий, входящих в ассоциации, как смешанной корона-парвовирусной инфекции, так отдельных нозологических единиц: парвовируса и коронавируса. В статье отмечено, что при вирусных гастроэнтеритах собак чаще встречаются двух- или трёхкомпонентные ассоциации, и установлена зависимость их случаев и степени тяжести заболевания. В целях совершенствования терапевтической тактики при смешанных вирусно-бактериальных гастроэнтеритах собак проведен мониторинг антибиотикорезистентности выделенных бактериальных агентов.*

**T. Nikonenko, A. Pliska, A. Batomunkuev, P. Baryshnikov**

### **VIRAL-BACTERIAL GASTROENTERITIS IN DOGS**

**Keywords:** dogs, gastroenteritis, associated diseases, opportunistic pathogenic microflora, coronavirus, parvovirus, Escherichia, monoinfections.

*The problem of infectious gastroenteritis is now becoming the most serious in stray and neglected dogs that have never been preventively vaccinated and, under constant stress, have a low immune status. As a consequence, such dogs can be the main sources of infection and*

spreaders of the disease. Among the etiologically significant agents of infectious gastroenteritis, parvovirus and coronavirus are given special attention. In the etiology of gastroenteric infections, along with the viruses, bacterial agents play an important role.

The actual problem of virus-bacterial associations in gastroenteritis in dogs is considered in the article on the example of K-9 kennel in Irkutsk. It was shown that parvovirus, coronavirus, *Escherichia* and opportunistic representatives of enterobacteria are of greatest importance in the pathogenesis of infectious gastroenteritis. The species composition of the bacteria included in the association is defined as a mixed corona-parvovirus infection, as well as individual nosological units: parvovirus and coronavirus. The article noted that in case of viral gastroenteritis of dogs, two- or three-component associations are more common, and the dependence of their cases and the degree of severity of the disease is established. In order to improve the therapeutic tactics in the mixed viral-bacterial gastroenteritis of dogs, the antibiotic resistance of the isolated bacterial agents was monitored.

**Никоненко Татьяна Борисовна**, начальник отделения лечебно-профилактических и противозoonотических мероприятий ОГБУ «Черемховская СББЖ», аспирант ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет»; 665412, Иркутская область, г. Черемхово, ул. 2-я Советская, 28; 656922, Алтайский край, г. Барнаул, ул. Попова, 276; e-mail: tat38nik@mail.ru.

*Tatyana B. Nikonenko, Head of the Department of medical and preventive and animal disease control measures of OSBI "Animal health center Cheremkhovskaya", a post-graduate student of FSBEI HE "Altai State Agrarian University"; 28, 2nd-Sovetskaya St., Cheremhovo, Irkutsk region, 665412; 276 Popov St., Barnaul, Altai Region, 656922, Russia*

**Плиска Анна Александровна**, кандидат ветеринарных наук, заведующий отделом диагностики бактериальных и паразитарных болезней ФГБУ «Иркутская межобластная ветеринарная лаборатория», 664005, Иркутская область, г. Иркутск, ул. Боткина, 4; e-mail: plisca@mail.ru

*Anna A. Pliska, Candidate of Veterinary Sciences, Head of the Department of Diagnostic of Bacterial and Parasitic Diseases, FSBI "Irkutsk Interregional Veterinary Laboratory", 4, Botkin St., Irkutsk, Irkutsk region, 664005, Russia; e-mail: plisca@mail.ru*

**Батомункуев Алдар Содномиевич**, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры специальных ветеринарных дисциплин ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского», 664038, Иркутская область, Иркутский район, п. Молодежный; e-mail: aldar.batomunkuev@yandex.ru

*Aldar S. Batomunkuev, Candidate of Veterinary Sciences, associate professor of the Chair of special veterinary disciplines, FSBEI HE "Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky"; 664038, Irkutsk region, Irkutsk, Molodegnyy township; e-mail: aldar.batomunckuev@yandex.ru*

**Барышников Петр Иванович**, доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой микробиологии, эпизоотологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», 656922, Алтайский край, г. Барнаул, ул. Попова, 276; e-mail: baryshnikov\_petr@mail.ru

*Petr I. Baryshnikov, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head of the Chair of microbiology, epizootology and veterinary-sanitary examination, FSBEI HE "Altai State Agrarian University", 276 Popov St., Barnaul, Altai Region, 656922, Russia; e-mail: baryshnikov\_petr@mail.ru*

**Введение.** Гастроэнтеропатология собак имеет широкое распространение, являясь одной из причин гибели животных. Заболеваемость собак гастроэнтеритами достигает до 50 %, смертность – 34,73% от общего падежа [7]. Проблема

инфекционных гастроэнтеритов в настоящее время становится наиболее серьезной у бродячих и безнадзорных собак, которые никогда не подвергались профилактической вакцинации и, находясь в условиях постоянного стресса, имеют низ-

кий иммунный статус [6]. Вследствие этого такие собаки могут быть основными источниками инфекции и распространителями болезни. Причем от их численности и мест обитания зависят масштабы эпизоотии как в городе, так и в сельской местности.

Среди этиологически значимых агентов инфекционных гастроэнтеритов пристальное внимание отводится парвовирусу и коронавирусу. При сочетанной корона-парвовирусной инфекции гастроэнтериты у собак протекают наиболее тяжело и часто заканчиваются смертью животного [2]. В этиологии гастроэнтеральных инфекций наряду с вирусами существенную роль играют и бактериальные агенты. Установлено, что в условиях Прибайкалья эшерихиозы (76,7%) и условно-патогенные представители семейства *Enterobacteriaceae* (23,3%) могут быть причиной кишечных ассоциированных и моноинфекций у собак. При этом микробные ассоциации могут быть представлены преимущественно энтеробактериями и стафилококками [5].

Вирусные гастроэнтериты собак широко распространены на территории Иркутской области. Так, по нашим исследованиям, в 2016 г. на территории г. Иркутска у собак выявлено 780 случаев вирусных заболеваний. Из них на моноинфекцию парвовирусного энтерита приходилось 121 случай, на ассоциированную инфекцию парвовируса с коронавирозом приходилось 63 случая. В основном, данным заболеваниям были подвержены беспородные собаки, независимо от возраста [4].

Нередко течение вирусных болезней осложняется наслоением условно-патогенной микрофлоры. Так, Марченко Э.В. (2015) было установлено, что в организме больных парвовирусным энтеритом собак на территории г. Луганска (Украина) формируются устойчивые бактериальные ценозы, состоящие из сочетания таких условно-патогенных бактерий, как *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus faecalis*, *Staphylococcus epidermidis*, *Enterobacter aerogenes*,

*Morganella morganii*, *Klebsiella pneumoniae*, *Citrobacter freundii*, *Citrobacter koseri*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter aerogenes*, *Enterobacter cloacae* [3].

Исход инфекционного заболевания позволит оценить мониторинг антибиотикорезистентности у бактерий как вызвавших инфекционный процесс, так и у сопровождающих его условно-патогенных микроорганизмов [1].

Целью данной работы стало изучение вирусно-бактериальных ассоциаций при гастроэнтеритах у собак на территории Прибайкалья на примере питомника К-9 в г. Иркутске (Россия).

В задачи исследования входило: индикация и идентификация вирусов и бактерий, входящих в ассоциации при инфекционном гастроэнтерите; установление тяжести вирусного гастроэнтерита, осложненного патогенной микрофлорой; мониторинг антибиотикорезистентности выделенных микроорганизмов.

**Материал и методы.** Работа выполнена на базе ФГБОУ «Иркутская межобластная ветеринарная лаборатория». Объектом исследования являлись собаки, содержащиеся в питомнике К-9 города Иркутска. Исследования проводили в марте-апреле 2017 года, когда наблюдался наибольший пик заболеваемости собак вирусными гастроэнтеритами, вызываемыми парво- и коронавирусами.

Исследованию были подвергнуты 20 беспородных собак с ведущим синдромом гастроэнтерита, который характеризовался развитием многократной рвоты, болей в животе, профузной диареи при наличии слизи и крови с ихорозным запахом. Диагноз ставили на основании клинических признаков, экспресс- и лабораторной диагностики. Материалом для исследования являлись смывы с прямой кишки. В условиях питомника полученный биоматериал исследовали методом экспресс-диагностики, основанным на иммунохроматографическом анализе (ИХА) с использованием тестов VetExpert CPV/CCV Ag (BioNotelInc., Корея) с одновременным обнаружением и дифференциацией антигенов паровируса и коронави-

руса собак. Положительные результаты экспресс-диагностики в ИХА были подтверждены исследованиями в отделе диагностики бактериальных и паразитарных болезней Иркутской межобластной ветеринарной лаборатории методами иммуноферментного анализа (ИФА) и полимеразно-цепной реакции (ПЦР). Наличие антигена парвовируса определяли с помощью набора для выявления антигенов парвовирусного энтерита собак, вирусного энтерита норки и панлейкопении кошек иммуноферментным анализом. Для диагностики коронавируса использовали тест-систему «КОРОНАВИР» для выявления и идентификации коронавирусов кошек и собак методом полимеразной цепной реакции. Для исключения чумы плотоядных исследовали назальные и конъюнктивальные смывы методами ИХА и ИФА.

При бактериологическом исследова-

нии проводили посев биоматериала на накопительную среду – мясопептонный бульон глюкозный (МПБгл). Через 24 ч. производили пересев на плотные дифференциально-диагностические среды (МПА, OLOA, Эндо, Левина, Плоскирева, Б. Паркера, Вильсона-Блера, XLD). Видовую идентификацию микроорганизмов и определение их чувствительности к антибиотикам проводили при помощи Масс-спектрометра Microflex LT/SH (Bruker).

Статистическая обработка полученных данных осуществлена с применением общепринятых методов описательной статистики с использованием программы Microsoft Excel.

**Результаты исследования.** У больных гастроэнтеритами собак были выделены инфекционные агенты вирусной и бактериальной этиологии (табл. 1).

**Таблица 1** – Вирусные и бактериальные агенты, выделенные у больных гастроэнтеритами собак

№ п/п	№ бирки собаки	Патогены гастроэнтеритов								
		вирусные		бактериальные						
		парвовирус	коронавирус	эшерихиозы			условно-патогенные энтеробактерии			
				<i>E. coli</i> O2	<i>E. coli</i> O121	<i>E. coli</i> O8	<i>Pr. mirabilis</i>	<i>Pr. vulgaris</i>	<i>Str. feacalis</i>	<i>C. freundii</i>
1	9630	+		+						
2	9645	+	+				+			
3	9628	+						+	+	
4	9633		+		+					
5	9658	+								
6	9687	+								+
7	9685	+	+							
8	9664		+	+						
9	9674	+								
10	9650	+	+			+				
11	9670	+		+						
12	9648	+						+		
13	9654	+	+	+						
14	9629		+							+
15	9631	+					+		+	
16	9680	+	+			+				
17	6947	+					+			
18	9640		+		+					
19	9668	+								+
20	9673	+	+				+			
Общее число случаев (N)		16	10	4	2	2	4	2	2	3

Установлено, что у больных собак вирусные гастроэнтериты протекали как в форме моноинфекции, так и в форме ассоциаций. Из 20 исследованных животных у 2 собак был выделен возбудитель парвовироза, который был представлен в виде моноинфекции, что составило 10 %. В остальных случаях причиной гастроэнтерита являлась смешанная вирусно-вирусная (5%) и вирусно-бактериальная инфекция (85%). Коронавирус, как моноинфекция, не наблюдался, и во всех случаях коронавирус был выделен только в составе ассоциаций как с парвовирусом, так и с бактериальной микрофлорой.

По частоте встречаемости из числа бактериальной микрофлоры были выде-

лены: *E.coli* O2 (21%), *Pr. mirabilis* (21 %) *C. freundii* (16%), *Pr.vulgaris* (11%), *Str.feacalis* (11%), *E.coli* O8 (10%), *E.coli* O121 (10 %) (рис. 1).

У 8 собак опытной группы был выделен возбудитель парвовироза, который был представлен в 6 вариантах ассоциаций: парвовироз+ *E.coli* O2 (2 случая), парвовироз+*Pr.vulgaris* (1 случай), парвовироз+*C.freundii* (2 случая), парвовирус+*Pr. mirabilis* (1 случай), парвовироз+*Pr.vulgaris*+*Str.feacalis* (1 случай), парвовироз+*Pr. mirabilis*+*Str.feacalis* (1 случай). При этом двухкомпонентные ассоциации встречались в 66,7 % случаев, а трёхкомпонентные – в 33,3 %.

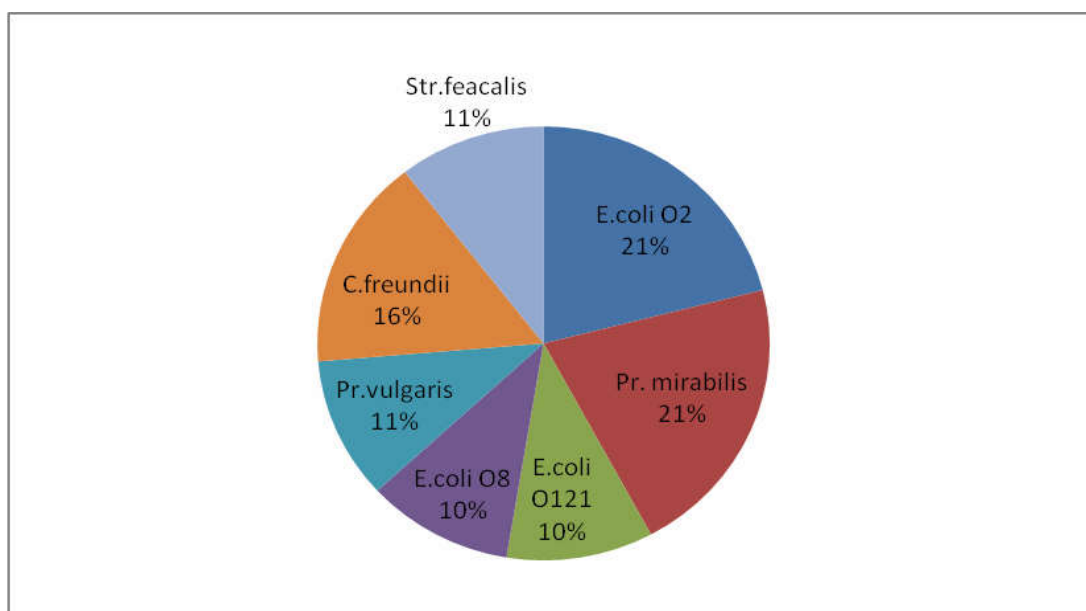


Рисунок 1 – Процентное соотношение выделенной бактериальной микрофлоры при вирусных гастроэнтеритах у собак

У 4 собак был выделен возбудитель коронарироза в 3 вариантах ассоциаций: коронавирус+*E.coli* O 121 (2 случая), коронавирус+*E.coli* O2 (1 случай), коронавирус+*C.freundii* (1 случай). Здесь наблюдались только двухкомпонентные ассоциации.

Смешанная корона-парвовирусная инфекция была выделена у 6 собак также в двухкомпонентных ассоциациях. В 1 случае инфекция протекала с участием только вирусов, а в 5 случаях наблюдалась в ассоциации с бактериями: *E.coli* O2

(1 случай), *E.coli* O8 (2 случая) и *Pr.mirabilis* (2 случая).

Продолжительность заболевания инфекционного гастроэнтерита у собак в среднем составляла  $5,78 \pm 2,1$  дней. Установлено, что вирусно-бактериальные гастроэнтериты по проявлению клинических признаков и продолжительности заболевания имели среднюю степень тяжести в 45 % случаев (n=9) и тяжелую – в 55 % случаев (n=11). Установлена зависимость между степенью тяжести заболевания и частотой случаев вирусной моноинфек-

ции и вирусно-бактериальных ассоциаций в составе 2 или 3 компонентов (рис. 2). Оказалось, что при средней степени тяжести в 22,2 % составляла моноинфекция парвовирусного энтерита, а остальные 77,7 % - двухкомпонентные вирусно-бактериальные ассоциации, в состав которых входили как парвовирус, так и ко-

ронавирус в сочетании с E.coli O121, Pr.mirabilis, Pr.vulgaris и C.freundii. У тяжелобольных собак моноинфекции не наблюдались, а число трехкомпонентных вирусно-бактериальных ассоциаций превышало число двухкомпонентных в 1,75 раза.

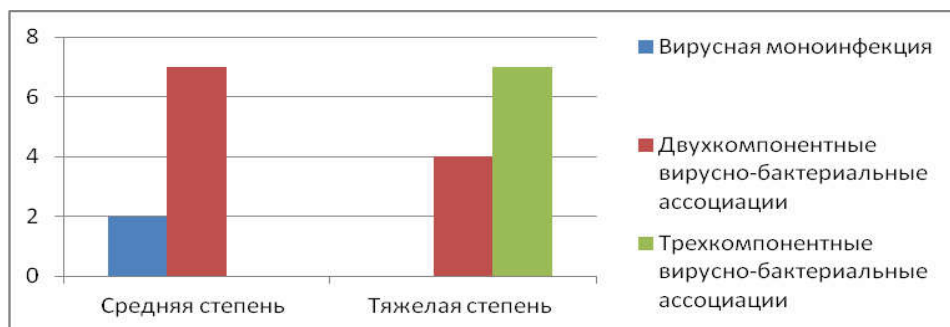


Рисунок 2 – Зависимость между степенью тяжести заболевания инфекционным гастроэнтеритом и частотой случаев вирусной моноинфекции и вирусно-бактериальных ассоциаций

При проведении мониторинга антибиотикорезистентности установлено, что выделенные бактерии, входящие в ассоциации с парво- и коронавирусами, обладают свойством полирезистентности к основным группам современных антибиотиков (цефалоспорины, фторхинолоны, аминогликозиды, ингибиторзащищенные пенициллины, аминопенициллины, карбопе-

немы, сульфаниламиды, нитрофураны (рис. 3). Выявлена абсолютная устойчивость бактерий к цефалоспорином 3 поколения и сульфаниламидам. К фторхинолонам 2-го поколения, таким антибиотикам, как ципрофлоксацин и офлоксацин, выделенные бактерии проявляли наибольшую чувствительность.

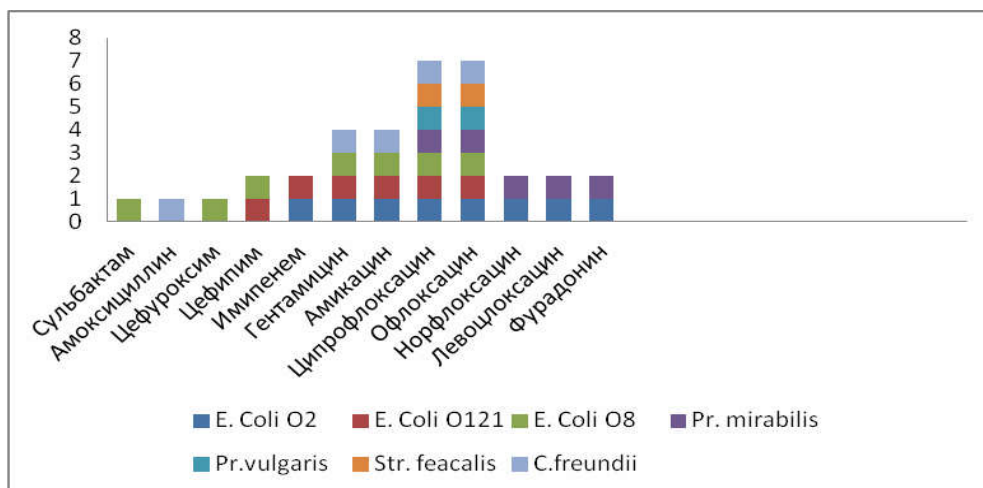


Рисунок 3 – Антибиотикочувствительность бактерий, входящих в состав ассоциаций при вирусно-бактериальных гастроэнтеритах

**Заключение.** Таким образом, ведущую роль в патогенезе инфекционного гастроэнтерита собак играют двух- или

трёхкомпонентные вирусно-бактериальные ассоциации, в состав которых входят парвовирус, коронавирус, эшерихии и

условно-патогенные энтеробактерии. Степень тяжести заболевания зависит от числа компонентов ассоциаций, в состав которых входят как парвовирус, так и коронавирус в разных сочетаниях с патогенными бактериями. Вероятно, сопутствующая патогенная микрофлора в желудочно-кишечном тракте способствует снижению иммунного ответа на внедрение вирусов и быстрому развитию инфекционного процесса. Наиболее широким спектром антибактериального действия на ассоциации условно-патогенных бактерий, осложняющих течение парвовироза и коронавироза, обладают ципрофлоксацин и офлоксацин, что необходимо учитывать при совершенствовании терапевтической тактики и разработке эффективных мер борьбы с вирусно-бактериальными гастроэнтеритами собак.

#### Библиографический список

1. Афанасьев, С. С. Мониторинг антибиотикорезистентности как объективный диагностический и эпидемиологический критерий инфекционного процесса / С.С. Афанасьев, А.В. Караулов, В.А. Алёшкин // Иммунопатология, аллергология, инфектология. – 2014. – № 4. – С. 61-69.
2. Лизвинский, Ю. Сочетанная корона и парвовирусная инфекция у щенков – потенциальная опасность для питомников / Ю. Лизвинский, Н. Гусева // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. – 2015. – № 6. – С. 49-51.
3. Марченко, Э. В. Бактериальный спектр возбудителей в паразитоценозах собак при вирусно-бактериальных паразитоценозах собак // Евразийский союз ученых (ЕСУ). – 2015. – 10-1 (19). – С. 161-165.
4. Никоненко, Т. Б. Ассоциированные вирусные инфекции в городе Иркутске / Т. Б. Никоненко, И. В. Мельцов, П. И. Барышников // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 8 (154). – С. 165-170.
5. Плиска, А. А. Таксономическая характеристика микроорганизмов, выделенных от собак при кишечных ассоциированных и моноинфекциях бактериальной этиологии / А. А. Плиска, А. С. Батомункуев, А. М. Аблов, П. И. Барышников, Е. В. Анганова // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2014. – № 1(34). – С. 17-23.
6. Симпсон Джеймс У., Элс Родерик У. Болезни пищеварительной системы собак и кошек / под ред. В.В. Гриценко; пер. с англ. Г.Н. Пимочкиной. – М.: ООО «АКВАРИУМ БУК», 2003. – С. 186.
7. Столбова, О. А. Анализ заболеваний желудочно-кишечного тракта у собак и кошек в городе Тюмени / О.А. Столбова, Ю.А. Рачинская // Молодой ученый. – 2017. – № 3. – С. 278-282.
1. Afanasev S. S., Karaulov A. V., Aleshkin V. A. *Monitoring antibiotikorezistentnosti kak obektivnyi diagnosticheskii i epidemiologicheskii kriterii infektcionnogo protcessa* [Monitoring of antibiotic resistance as an objective diagnostic and epidemiological criteria of infectious process]. *Immunopatologiya, allergologiya, infektologiya*. 2014. No 4. pp. 61-69.
2. Lizvinskiy Y., Guseva N. *Sochetannaia korona i parvovirusnaia infektciia u shchenkov – potencialnaia opasnost dlia pitomnikov* [Combined Coronavirus and Parvovirus Infection in Puppies, a Potential Danger for the Dogs' Kennels and Shelters]. *Rossiiskii veterinarnyi zhurnal. Melkie domashnie i dikie zhivotnye*. 2015. No 6. pp. 49-51.
3. Marchenko E.V. *Bakterialnyi spektr vzbuditelei v parazitocenozakh sobak pri virusno-bakterialnykh parazitocenozakh sobak* [Bacterial spectrum of pathogens in parasitocenoses of dogs with virus-bacterial parasitocenosis]. *Evraziiskii Soiuz Uchenykh (ESU)*. 2015. No 10-1 (19). pp. 161-165.
4. Nikonenko T. B., Meltcov I. V., Baryshnikov P. I. *Assotcirovannye virusnye infektcii v gorode Irkutske* [Associated viral infections in dogs in the city of Irkutsk]. *Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2017. No 8 (154). pp. 165-170.
5. Pliska A. A., Batomunkuev A. S., Ablov A. M., Baryshnikov P. I., Anganova E. V. *Taksonomicheskaja kharakteristika mikroorganizmov, vydelennykh ot sobak pri kishhechnykh assotcirovannykh i monoinfektciakh bakterialnoi etiologii* [The taxonomic characteristics of microorganisms isolated from dogs with enteric associated and mono-infections of bacterial etiology]. *Vestnik Buryatskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii im. V.R. Filippova*. 2014. No 1(34). pp. 17-23.

6. Simpson Dzheims U., Els Roderik U. *Bolezni pishchevaritelnoi sistemy sobak i koshek/ Pod redaktciei V.V. Gritcenko; Per. s angl. G.N. Pimochkinoi. Moscow. OOO «AKVARIUM BUK». 2003. pp. 186.*

7. Stolbova O. A., Rachinskaia Iu. A. *Analiz zabolevanii zheludochno-kishechnogo trakta u sobak i koshek v gorode Tiumeni [The analysis of gastrointestinal tract diseases in dogs and cats in Tyumen city]/ Molodoi uchenyi. 2017. No 3. pp. 278-282.*

УДК 636.2.+636.085.1

**В. В. Пронин, Л. В. Клетикова, Н. Н. Якименко, Г. А. Федоров**

### **ИНТЕГРАЦИЯ БИОМЕТАЛЛОВ КОРМОВ В ОРГАНИЗМЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

**Ключевые слова:** биометаллы, корма, молоко, внутренние органы, мышцы, крупный рогатый скот.

*В статье представлены результаты исследования кормов, используемых в хозяйстве в рационе для коров, молока, получаемого от них, мышечной ткани и внутренних органов на содержание биометаллов. В результате собственных исследований установлено, что в сене и силосе превышено содержание никеля на 76,0 и 41,0 %, в концентратах – железа на 113,0 % по сравнению с нормативными показателями. Концентрация железа в селезенке достоверно превышает таковую в легких, печени, почках и сердце на 34,7; 36,9; 55,2 и 56,5 % соответственно. В грудных мышцах содержание железа ниже на 11,5%, чем в бедренных мышцах, в поверхностных шейных лимфатических узлах содержание этого металла меньше, чем в лимфоузлах коленной складки на 33,7 %. Накопление кобальта в бедренных мышцах и сердце меньше, чем в грудных мышцах, селезенке и поверхностных шейных лимфатических узлах, на 60 и 30 % соответственно. Цинк активно аккумулировался в печени, превысив, таким образом, концентрацию в селезенке, легких, сердце и почках на 37,4; 41,6; 45,7 и 45,6% соответственно. Наиболее высокая концентрация марганца выявлена в печени, лимфатических узлах коленной складки и почках (от 0,22 до 0,50 мг/кг). В сердце марганца содержалось больше, чем в грудных и бедренных мышцах, на 42,2-52,2 %, поверхностных шейных лимфоузлах – на 25,6 %; легких и селезенке – 33,3 и 33,6 %. Свинец обладает выраженным тропизмом к тканям печени, его концентрация в печени больше, чем в сердце, на 76,5 %. В лимфатических узлах коленной складки его больше на 42,5 % по сравнению с содержанием в поверхностных шейных лимфатических узлах. Содержание свинца в мышцах превысило допустимый уровень, предусмотренный техническим регламентом, более чем в 2 раза. Микроэлементный анализ молока показал, что содержание тяжелых металлов не превышает предельно допустимую концентрацию, указанную в государственном стандарте.*

**V. Pronin, L. Kletikova, N. Yakimenko, G. Fedorov**

### **INTERGRATION OF BIO-METALS OF FOOD IN THE CATTLE**

**Keywords:** bio-metals, feed, milk, internal organs, muscles, cattle.

*The article presents the results of studies on the content of bio-metals in feed used in the cow diet; in milk, received from the cows, their muscle tissue and internal organs.*

*As a result of the research, it was found out that in the hay and silage, the nickel content was exceeded by 76.0% and 41.0%, in concentrated feeds - iron by 113.0% compared to the normative indices. The concentration of iron in the spleen significantly exceeds that in the lungs, liver, kidneys and heart by 34.7%; 36.9%; 55.2% and 56.5% respectively. In pectoral muscles, the iron content is*