

and Physiology - Part A Molecular & Integrative Physiology, 2004 – № 137 (1) – С. 57-64.

9. Rivera D. S., Lindsay C. B., Codocedo J. F. Long-Term, Fructose-Induced Metabolic Syndrome-Like Condition Is Associated with Higher Metabolism, Reduced Synaptic

Plasticity and Cognitive Impairment in Octodon degus / D. S. Rivera, C. B. Lindsay, J. F. Codocedo, L. E. Carreño, D. Cabrera, M. A. Arrese, C. P. Vio, F. Bozinovic, N. C. Inestrosa // Molecular Neurobiology, 2018 – № 55 (8) – С. 9169-9187.

УДК 619:636.025

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ПЕРЬЯХ ЖУРАВЛЕЙ КАК МЕТОД ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ

Степанова М.В.- к.б.н., доцент, ФГБОУ ВО Ярославская государственная сельскохозяйственная академия, г. Ярославль, Россия

Ключевые слова: микроэлементы, биосубстраты, перья, журавли, центильные шкалы. **Key words:** trace elements, biosubstrates, feathers, cranes, centile scales.



РЕФЕРАТ

В статье представлены результаты исследований микроэлементного состава перьев диких птиц, содержащихся в условиях Московского зоопарка. Целью исследования было изучить содержание некоторых тяжелых металлов и мышьяка у представителей семейства журавлиные – *Gruidae* (японский журавль – *Grus japonensis*, журавль Стенли – *Anthropoides paradiseus*, венечный журавль – *Balearica regulorum gibbericeps*, даурский журавль – *Grus vipio*) и разработать центильные шкалы для оценки состояния здоровья птиц. В 2018 - 2020 годах проведены исследования перьев журавлей на предмет накопления цинка, меди, железа, свинца, кадмия и мышьяка атомно-абсорбционным методом. Приведены данные по особенностям содержания химических элементов у разных видов журавлей. **В ходе исследования установлено**, что по величине среднего содержания в перьях птиц семейства журавлиные исследуемые элементы образуют следующий убывающий ряд: Fe > Zn > Cu > Pb > Cd > As. У журавлей, содержащихся в Московском зоопарке, наблюдается тенденция к снижению цинка и мышьяка – у 25,0% и 37,5 %, соответственно, увеличению свинца, кадмия и мышьяка – у 25,0 % особей. 50% исследуемых птиц по уровню содержания мышьяка в перьях, 25 % по цинку, меди, железу и свинцу, 12,5 % - по кадмию находятся в состоянии «предболезни» и требуют дополнительных обследований. В опахале перьев журавлей установлено достоверное увеличение концентрации цинка и свинца в бороздках, по сравнению со стержнем, в 3,6 и 4,4 раза, соответственно. Выявлена достоверная средняя прямая связь в перьях птиц между уровнем Zn и Pb, Cu и Fe, Cu и As и обратная средняя связь между уровнем Zn и As. Для улучшения микроэлементного статуса журавлей зоологических учреждений необходимо проводить мониторинговые исследования с периодичностью 1 раз в полгода с оценкой уровня химических элементов по центильным шкалам.

ВВЕДЕНИЕ

По данным Международного союза охраны природы 3 из 9 видов журавлей, обитающих на территории Евразии, отнесены к различным категориям редких и исчезающих животных, нуждающимся в охране и восстановлению природных популяций. Это связано с особенностями биологии и сокращением мест обитания.

Журавли обитают на открытых пространствах, около водно-болотных угодий, где в последнее время усиливается хозяйственная деятельность человека. Птицы этого семейства строят свои гнезда на земле, что увеличивает случаи гибели потомства от хищников и лесных пожаров. Кроме того, все виды журавлиных характеризуются высокой степенью территориальности и меж-, и внутривидовой агрессии, особенно в период размножения. Из-за биологических и экологических особенностей часть видов журавлиных оказалась на грани исчезновения и требуется сохранение их генофонда при помощи создания стабильно размножающихся и генетически полноценных резервных популяций в зоологических коллекциях [4, 5].

Поскольку в условиях создания искусственной кормовой базы, удлиненного сезона откладки яиц и отсутствия нормальных для мигрирующих птиц сезонных ритмов, здоровье зоологических популяций уязвимо и требует постоянного контроля. Часто в коллекциях применяется метод визуального осмотра животных, изучение активности и состояние помета [6]. Для более объективной оценки состояния птиц требуется применение неинвазивных методик взятия и оценки химического состава биосубстратов, позволяющих разрабатывать индивидуальные программы профилактики и коррекции элементозов. Подобным требованиям отвечает изучение микроэлементного состава перьев птиц, которое не требует специального оборудования для хранения и транспортировки, может храниться практически неограниченное время, не теряя своей информационной ценности. При этом, концентрация химических элемен-

тов в перьях значительно выше, чем в физиологических жидкостях традиционно используемых для клинических и биохимических анализов, что позволяет существенно расширить набор химических элементов, доступных для аналитического определения.

В ветеринарии и токсикологии до настоящего времени не существует унифицированных центильных шкал оценки элементного состава перьев птиц семейства журавлиные.

В связи с этим, целью работы было разработка центильных шкал содержания химических элементов в перьях журавлей для оценки состояния здоровья птиц.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводились с 2018 по 2020 годы на представителях семейства Журавли – *Gruidae*, содержащихся в Московском зоологическом парке, расположенном около Садового кольца между улицами Красная Пресня, Большая Грузинская и Зоологическая. Исследования выполнены на базе Ярославской государственной сельскохозяйственной академии и лаборатории ГБУ ЯО «Ярославская областная ветеринарная лаборатория» на атомно абсорбционном спектрометре «Квант-2А» на микро популяциях физиологически здоровых животных следующих видов: японский журавль – *Grus japonensis* (исследовано 4 особи: 1/1/2 – самцы / самки / пол неизвестен), райский журавль (Журавль Стенли) – *Anthropoides paradiseus* (1 особь: 0/0/1), восточный венценосный журавль – *Balearica regulorum gibbericeps* (2 особи: 0/0/2), даурский журавль – *Grus (Antigone) vipio* (3 особи: 1/1/1). Все животные находились в половозрелом возрасте. Отбор образцов перьев всех типов осуществлялся со всего тела массой пробы 5-10 г. Пробы очищались и обезжиривались ацетоном и бидистиллированной водой в течение двух суток. Затем производилось мокрое кислотное озоление на электроплитке, а потом в муфельной печи с постепенным повышением температуры от 250 до 450° С с получасовой выдержкой. Всего было отобрано 24 пробы, выполнено 144 изме-

рения металлов. В пробах проводилась оценка уровня содержания микроэлементов (МЭ) и токсичных тяжелых металлов (ТТМ) – цинка, меди, железа, кадмия, свинца и мышьяка. Исследования были выполнены в условиях повторяемости и промежуточной прецизионности. При расчете концентраций определяемых элементов в пробах осуществлялась метрологическая обработка результатов в соответствии с ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002 «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений».

Полученные результаты обрабатывали статистически. Определяли средние арифметические величины (M), средние ошибки (m) и среднеквадратичное отклонение (δ). Для выявления статистически значимых различий в сравниваемых группах и сопряженности между признаками, характера распределения данных совместности, были использованы непараметрический критерий W критерий Шапиро-Уилка, t – тест Стьюдента и коэффициент корреляции Спирмена. Были сформированы базы данных в программах «Microsoft Office Excel» 2010, «Statistica» версия 10.0 в среде Windows XP.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В результате проведенных исследований установлено, что по величине среднего содержания в перьях особей семейства журавлиных – *Gruidae* исследуемые элементы образуют следующий убывающий ряд: Fe > Zn > Cu > Pb > Cd > As (табл. 1).

Концентрация цинка в исследуемой выборке колебалась в пределах от 98,21 до 295,88 мкг/г. Методом сравнительного анализа максимальная концентрация цинка установлена в перьях японских журавлей, средняя – журавлей Стенли и даурских, наименьшая – венценосных журавлей.

Медь в биосубстратах кумулировалась в пределах от 2,32 до 8,57 мкг/г. Высокий уровень накопления меди выявлен у журавлей Стенли и венценосных, средний – японских, низкий – даурских.

Уровень содержания железа у журавлей находился в пределах от 157,88 до 327,50 мкг/г. Высокий уровень накопле-

ния элемента установлен у даурских, средний – у японских и Стенли, низкий – у венценосных журавлей.

Концентрация свинца в журавлиных перьях находилась в границах от 2,48 до 7,27 мкг/г, кадмия – от 1,17 до 5,16 мкг/г, мышьяка – от 0 до 0,47 мкг/г. Высокий уровень содержания свинца и мышьяка отмечен у венценосных журавлей, кадмия – у журавлей Стенли и свинца – у венценосных и даурских журавлей. Кадмий и мышьяк на низком уровне установлен и японских и даурских журавлей. Также пониженное содержание свинца определено у журавлей Стенли.

Поскольку исследуемые птицы получали одинаковые рационы [1] и содержались в схожих условиях, то полученные данные свидетельствуют о видовых особенностях накопления химических элементов, что подтверждает исследования других авторов в отношении синантропных и сельскохозяйственных видов птиц [3, 7, 8].

При изучении различий кумуляции тяжелых металлов в опахале перьев журавлей установлено достоверное ($p < 0,05$) увеличение концентрации цинка и свинца в бороздках, по сравнению со стержнем, в 3,6 и 4,4 раза, соответственно (табл. 2). Это связано с большим поступлением химического загрязнения в опахала маховых перьев из внешней среды и защиты очина кожей и контурными перьями [9].

В настоящее время в литературе нет информации о фоновом и нормальном уровнях содержания изучаемых токсикантов в перьях исследуемых объектов, поэтому для оценки концентрации металлов в биосубстратах на основании вышеуказанных сведений были составлены центильные шкалы оценки здоровья птиц (табл. 3).

Для удобства использования результатов анализа перьев вводится 4-бальная шкала, соответствующая тяжести отклонения содержания в перьях того или иного химического элемента от предложенных границ нормального содержания. За отклонение 1-й степени принимаются

Таблица 1
Содержание химических элементов в перьях представителей семейства журавлиных *Gruidae*, содержащихся в Московском зоопарке, мкг/г

Вид животного	МЭ и ТТМ					
	Цинк М±δ	Медь М±δ	Железо М±δ	Свинец М±δ	Кад- мий М±δ	Мышь- як М±δ
Японский жу- равль – <i>Grus ja- ponensis</i>	295,8792± 28,8751	6,3029± 0,1457	225,7677± 14,3371	2,4848± 0,6718	1,4673± 0,0906	0,0106± 0,0011
Райский журавль (журавль Стен- ли) – <i>Anthro- poides paradiseus</i>	205,9048± 11,2194	8,0945± 0,6742	247,2419± 36,2571	2,9209± 0,2420	5,1618± 0,3579	0,1159± 0,0145
Восточный вен- ценосный жу- равль – <i>Balearica regulorum gib- bericeps</i>	98,2083± 3,4218	8,5730± 0,8571	157,8781± 6,4324	7,2742± 1,1924	2,6313± 0,2419	0,4651± 0,0539
Даурский жу- равль – <i>Grus (Antigone) vipio</i>	188,1006± 25,9456	2,3224± 1,8812	327,5012± 8,3396	6,1108± 1,0372	1,1698± 0,0627	0
Среднее по се- мейству	197,0232± 5,4858	6,3232± 0,3872	239,5972± 26,7590	4,6977± 0,3579	2,6076± 0,1254	0,1479± 0,0914

Таблица 2
Содержание химических элементов в перьях представителей семейства журавлиных *Gruidae* в зависимости от места взятия образца, мкг/г

Часть пера	МЭ и ТТМ					
	Цинк М±δ	Медь М±δ	Железо М±δ	Свинец М±δ	Кадмий М±δ	Мышьяк М±δ
опахало	308,4597± 24,4959*	7,0481± 1,3531	261,3701± 22,6337	7,6631± 0,1392*	2,7745± 0,1767	0,1153± 0,0276
стержень	85,5867± 5,4909*	5,5983± 0,2393	217,8244± 29,8752	1,7323± 0,7799*	2,4406± 0,1368	0,1805± 0,0612

* - достоверные отличия ($p < 0,001$)

значения ниже 25 и выше 75 центилей, 2-й степени – ниже 10 и выше 90, 3-й степени – ниже 5 и выше 95 и 4-й степень – ниже 3 и выше 97 центиля.

В целом, отклонение 1-й степени можно сравнить с понятием «предболезни» (группы здоровья I и II у животных), а отклонения 2-й, 3-й и 4-й степеней – с понятием «болезни» (группы здоровья III и IV).

На основании полученной градации была произведена оценка содержания химических веществ в перьях обследованных птиц (рис.). Наибольшие колебания в отклонении уровня накопления токсикантов отмечены в отношении мышьяка, наименьшие – цинка. Средние концентрации цинка, меди, железа, свинца и кадмия установлены у 50 % особей журавлей, мышьяка – у 37,5 % от обще-

Таблица 3

Центильные шкалы для оценки состояния здоровья по концентрации химических элементов в перьях представителей семейства журавлиных *Gruidae* города Москвы, мкг/г

Процентиль	Степень отклонения	МЭ и ТТМ (мг/кг)					
		Цинк	Медь	Железо	Свинец	Кадмий	Мышьяк
1	2	3	4	5	6	7	8
<3%	IV степень	<68,9063	<1,3541	<53,2053	<0,7604	<0,4587	<0,0001
3-5 %	III степень	68,9062 – 68,2871	1,3542 – 1,3861	53,2054 – 55,0582	0,7605 – 0,7913	0,4588 – 0,4632	0,0002 – 0,0030
5-10%	II степень	68,2870 – 71,2969	1,3862 – 1,5372	55,0583 – 82,6017	0,7914 – 0,9725	0,4633 – 0,5083	0,0031 – 0,0040
10-25%	I степень	71,2968 – 75,9025	1,5373 – 2,4569	82,6018 – 199,3963	0,9726 – 1,8440	0,5084 – 0,9112	0,0041 – 0,0052
25-75%	Норма	75,9026 – 275,5537	2,4570 – 9,9025	199,3964 – 297,2311	1,8441 – 6,3692	0,9113 – 3,2455	0,0053 – 0,2224
75-90%	I степень	275,5538 – 463,6732	9,9026 – 11,7473	297,2312 – 398,5410	6,3693 – 10,5428	3,2456 – 6,4129	0,2225 – 0,5003
90-95%	II степень	463,6733 – 515,1627	11,7474 – 12,2764	398,5411 – 433,7428	10,5429 – 11,5062	6,4130 – 7,5315	0,5004 – 0,5556
95-97 %	III степень	515,1628 – 515,4413	12,2765 – 12,4808	433,7429 – 435,1747	11,5063 – 12,0542	7,5316 – 7,7268	0,5557 – 0,5594
>97%	IV степень	>515,4414	>12,4809	>435,1748	>12,0543	>7,7269	>0,5595

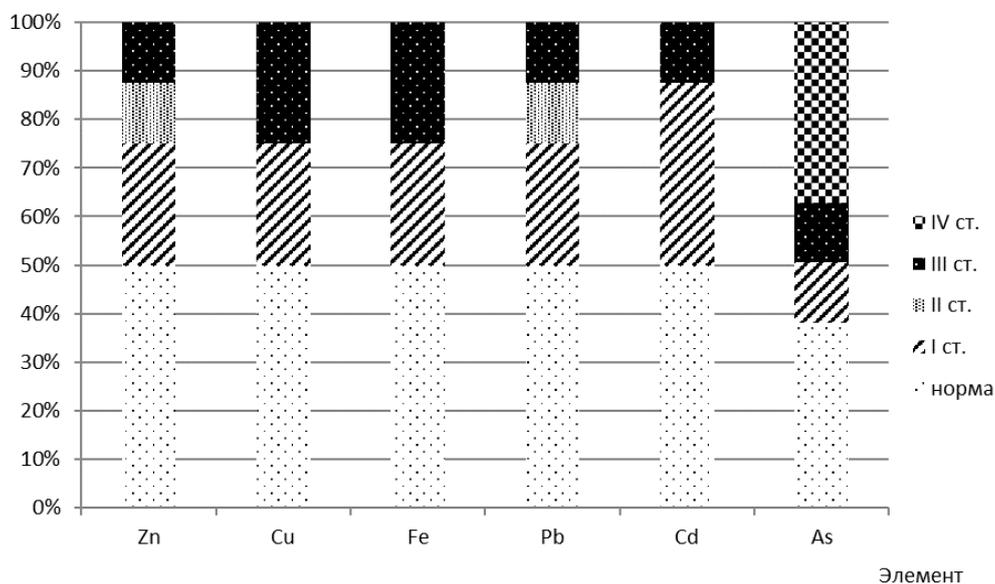


Рис. 1 - Процентное содержание химических элементов в перьях птиц семейства журавлиные в пределах нормы и отклонения от нее.

Таблица 4

Корреляционный анализ совместной кумуляции исследуемых металлов в перьях птиц семейства журавлиных *Gruidae* города Москвы, мкг/г

	Медь	Железо	Свинец	Кадмий	Мышьяк
Цинк	0,1078	0,3722	0,6240*	0,0900	- 0,5974*
Медь	-	0,4426*	0,1744	0,2775	0,4363*
Железо		-	0,1666	- 0,0417	- 0,3719
Свинец			-	0,2584	- 0,0031
Кадмий				-	0,2216

*- достоверные отличия ($p < 0,05$)

го количества изученных птиц. У 12,5 % исследуемых птиц выявлено отклонение I степени в сторону увеличения и снижения концентрации цинка, меди, железа и свинца; увеличение содержания I степени – кадмия и мышьяка. Отклонение III степени содержания меди и железа в сторону увеличения и снижения содержания у 12,5 % птиц. Увеличение уровня содержания цинка, свинца, кадмия и мышьяка III степени у 12,5 %. У 12,5 % особей перья содержат цинк и свинец на уровне снижения концентрации II степени. У 37,5 % журавлей мышьяк находится в пределах отклонения в сторону снижения IV степени.

Чаще всего в 25,0 % исследуемых проб наблюдали отклонение от среднего уровня содержания элемента I степени по цинку, меди, железу, свинцу, в 37,5 % - кадмию и 12,5 % - мышьяку. II степень отклонения установлена у 12,5 % исследуемых птиц в уровне накопления цинка и меди. III степень отклонения отмечена у 25,0 % журавлей по меди, железу и у 12,5 % – по свинцу, мышьяку и кадмию. У 37,5 % журавлей установлена IV степень отклонения в содержании мышьяка.

Для проверки возможного взаимозависимого накопления металлов в биосубстратах был проведен попарный корреляционный анализ (табл. 4), в ходе которого выявлена достоверная средняя прямая связь между уровнем Zn и Pb, Cu и Fe, Cu и As ($r = 0,62$, $r = 0,44$ и $r = 0,43$, соответ-

ственно), что свидетельствует о взаимной симбатности между этими металлами в организме птиц. Также установлена обратная средняя связь между уровнем Zn и As в перьях птиц ($r = - 0,62$), что указывает на их антагонизм. Синергизм цинка и свинца связан с взаимным действием через металлотионеин-1 [2].

ВЫВОДЫ

В ходе исследования установлено, что по величине среднего содержания в перьях птиц семейства журавлиных исследуемые элементы образуют следующий убывающий ряд: Fe > Zn > Cu > Pb > Cd > As. У журавлей, содержащихся в Московском зоопарке, наблюдается тенденция к снижению доли цинка и мышьяка у 25,0% и 37,5 % соответственно, увеличению свинца, кадмия и мышьяка – у 25,0 % особей.

50% исследуемых птиц по уровню содержания мышьяка в перьях, 25 % по цинку, меди, железу и свинцу, 12,5 % - по кадмию находятся в состоянии «предболезни» и требуют дополнительных обследований.

В опухале журавлей установлено достоверное увеличение концентрации цинка и свинца в бороздках, по сравнению со стержнем, в 3,6 и 4,4 раза, соответственно.

Выявлена достоверная средняя прямая связь между уровнем Zn и Pb, Cu и Fe, Cu и As и обратная средняя связь между уровнем Zn и As в перьях птиц.

Для улучшения микроэлементного статуса журавлей зоологических учреждений необходимо проводить мониторинговые исследования с периодичностью 1 раз в полгода с оценкой уровня химических элементов по центильным шкалам.

Analysis disease gastral system wild animals in zoo. Stepanova M.V. -C.B.Sc., associate professor, State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Yaroslavl State Agricultural Academy» Yaroslavl.

ABSTRACT

The article presents the results of studies of the microelement composition of wild birds' feathers kept in the conditions of the Moscow Zoo. The aim of the study was to study the content of some heavy metals and arsenic in representatives of the Cranes family – Gruidae (Red-crowned crane – *Grus japonensis*, Blue crane – *Anthropoides paradiseus*, East African grey-crowned crane – *Balearica regulorum gibbericeps*, and White-naped crane – *Grus vipio*) and to develop centile scales for assessing the health of birds. In 2018 - 2020, studies of crane feathers were carried out for the accumulation of zinc, copper, iron, lead, cadmium and arsenic by the atomic absorption method. The data on the features of the content of chemical elements in different species of animals are presented. In the course of the study, it was found that, according to the value of the average content in the feathers of birds of the Cranes family, the studied elements form the following decreasing series: Fe > Zn > Cu > Pb > Cd > As. In the cranes kept in the Moscow Zoo, there is a tendency to a decrease in zinc and arsenic in 25.0% and 37.5%, respectively, an increase in lead, cadmium and arsenic in 25.0% of individuals. 50% of the studied birds by the level of arsenic in their feathers, 25% by zinc, copper, iron and lead, 12.5% by cadmium are in a state of "pre-disease" and require additional examinations. In the fan of cranes, a significant increase in the concentration of zinc and lead in the grooves was established, compared with the core, by 3.6 and 4.4 times, respectively. A significant average direct relationship was revealed between the level of Zn

and Pb, Cu and Fe, Cu and As and an inverse average relationship between the level of Zn and As in bird feathers. To improve the microelement status of cranes of zoological institutions, it is necessary to conduct monitoring studies with a frequency of 1 time in half a year with an assessment of the level of chemical elements on centile scales.

ЛИТЕРАТУРА

1. Книга рационов. Основные нормы кормления животных Московского зоопарка / сост. Горваль В.Н. – М.: ГУК «Московский зоопарк», 2009. – 401 с.
2. Кутяков В.А. Комплексный подход к оценке воздействия свинца и цинка при судебно-химических исследованиях: дисс. ... кандидата биологических наук [Текст] / В.А. Кутяков // Красноярск. гос. мед. унив. - Красноярск, 2016 – 166 с.
3. Нода И.Б. Пономарев В.А., Клетикова Л.В., Пронин В.В., Якименко Н.Н., Мартынов А.Н. Содержание тяжелых металлов в органах и тканях птиц-урбофилов // Успехи современной науки и образования - 2016, №3, Том 2 – С. 141-146.
4. Остапенко В.А. Итоги последних лет и некоторые тенденции в деле разведения журавлей в России и сопредельных странах. // Журавли Евразии (биология, распространение, миграции). 2008. Вып. 3. Сб. тр. Междунар. конф. "Журавли Палеарктики: биология и охрана". Россия, Ростов. обл., 1-4 окт. 2007. – М.: Московский зоопарк. – С. 433-439.
5. Остапенко В.А., Шумилова Е.А. Изменение численности журавлей в зоопарках и питомниках региона ЕАРАЗА за последние 30 лет. // Проблемы зоологии, экологии и охраны природы / Мат. Науч. конф. посвященной 90-летию со дня рождения Непоклоновой М.И. – М.: ГАУ «Московский зоопарк»: ЗооВетКнига. 2016. – С. 85-91.
6. Постельных Т.В., Бебих Н.В., Постельных К.А., Кашенцева Т.А. Мониторинг здоровья птиц в питомнике редких видов журавлей // В сборнике: Труды Окского государственного природного биосферного заповедника. – Рязань, 2015. - С. 118-129.
7. Пономарев В.А., Клетикова Л.В., Якименко Н.Н., Нода И.Б. Межвидовые особенности аккумуляции ионов металлов в

перьях домашних птиц // В сборнике: International innovation research. / Сборник статей XII Международной научно-практической конференции: в 3 частях. 2018. – С. 22-25.

8. Пономарев В.А., Нода И.Б., Клетикова Л.В., Пронин В.В., Якименко Н.Н. Содержание тяжелых металлов в перьевом покрове птиц разных экологических групп // В сборнике: Актуальные исследования в

области биологии и смежных наук. / Материалы Всероссийской научной конференции. Редколлегия: Н.В. Жукова, О.Г. Гришуткин. 2018. – С. 69-74.

9. Jörn Theuerkauf, Tokushi Haneda, Nozomu J. Sato, Keisuke Ueda, Ralph Kuehn, Roman Gula and Izumi Watanabe. Naturally high heavy metal concentration in feathers of the flightless Kagu *Rhynchotus jubbatus* // Ibis. V. 157. – P. 177–180.

УДК 619-079.1;616-002.91;616.34;636.5

ЭКСПРЕСС-МЕТОД ДИАГНОСТИКИ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В КИШЕЧНИКЕ СВИНЕЙ И ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Фролова О.А. – асп.каф. анатомии, патологической анатомии и хирургии ФГБОУ ВО "Красноярский ГАУ", Афонюшкин В.Н.- к.биол. н., зав.сектором молекулярной биологии СФНЦА РАН, Бобикова А.С.- асп.каф. акушерства, анатомии и гистологии ФГБОУ ВО "Новосибирский ГАУ", ПарлюкА.О.- студент 1-го курса лечебного факультета ФГБОУ ВО "Новосибирский государственный медицинский университет", Сигарева Н.А., к.биол.н., доц.каф. акушерства, анатомии и гистологии ФГБОУ ВО "Новосибирский ГАУ",

Ключевые слова: диагностика, Индикал, помёт, свиньи, цыплята-бройлеры, фекалии, эймериоз, экспресс-метод, энтерит.

Key words: diagnostics, Indical, droppings, pigs, broiler chickens, feces, eimeriosis, express method, enteritis.



РЕФЕРАТ

Оригинальный экспресс-метод позволяет диагностировать энтериты различной этиологии у свиней и птиц. Способ оценки функции кишечника заключается в использовании индикаторной бумаги "Индикал" с нанесённым на неё мелкодисперсным сухим красителем. Оценка резорбтивной функции кишечника осуществляется с помощью визуального метода путём измерения площади образовавшегося под фекалиями пятна, которая находится в прямой зависимости с объёмным или процентным содержанием влаги в фекалиях животного или птицы. Это позволяет наглядно оценить количество содержащейся в них влаги. Программа "ImageJ" с интуитивно понятным интерфейсом позволяет измерить площадь пятна, что значительно упрощает визуальную оценку результата и повышает точность исследования. Применение данного экспресс-метода в промышленном свиноводстве и птицеводстве с использованием программного обеспечения создаёт условия для наиболее рационального метода диагностики. Чувствительность теста обеспечивает дополнительное выявление животных с повышенным уровнем экссудативных процессов в кишечнике, которые на основании клинической диагностики ошибочно могут быть отнесены к здоровым. Метод удобен не только для экспериментальных исследований, но и для