

## Эффективность комплексного препарата на основе вторичных растительных ресурсов при микотоксикозе сельскохозяйственной птицы

Е. В. Кузьмина<sup>1</sup>, Е. П. Долгов<sup>2</sup>, М. П. Семенов<sup>3</sup>, П. В. Мирошниченко<sup>4</sup>

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», г. Краснодар, Россия

<sup>1</sup> ORCID 0000-0003-4744-0823, e-mail: niva1430@mail.ru

<sup>2</sup> ORCID 0000-0003-2979-0782, e-mail: edolgov93@mail.ru

<sup>3</sup> ORCID 0000-0001-8266-5900, e-mail: sever291@mail.ru

<sup>4</sup> ORCID 0000-0002-5835-1159, e-mail: mpetrvas@mail.ru

### РЕЗЮМЕ

Представлены результаты изучения эффективности комплексного препарата на основе вторичных растительных ресурсов при микотоксикозе сельскохозяйственной птицы. Препарат фибралин содержит комплекс веществ полисахаридной (сухой свекловичный жом) и фосфолипидной (рапсовый лецитин) природы в соотношении 4:1. Исследования проведены на 18-суточных цыплятах-бройлерах кросса «Росс-308» со средней массой тела ( $665,10 \pm 4,28$ ) г, в кормовых рационах которых были обнаружены микотоксины: Т-2 токсин, зеараленон и афлатоксин В<sub>1</sub>. Концентрация токсинов по отдельности не превышала максимально допустимого уровня, но их сочетанное воздействие на организм птицы обуславливало развитие микотоксикоза. Применение фибралина в дозе 3 кг на тонну корма в течение 10 дней привело к снижению клинических признаков интоксикации, повышению сохранности поголовья на 13,5% и интенсивности приростов массы тела на 15,8%. Фармакологический эффект фибралина проявился улучшением морфобиохимических параметров крови птицы за счет снижения концентрации лейкоцитов на 19,3% и холестерина на 13,6% при увеличении содержания эритроцитов на 19,4%, гемоглобина – на 8,1% и кальция – на 9,5%. Антитоксическая терапия оказала положительное действие на структурное и функциональное состояние печени, что подтвердилось снижением уровня аминотрансфераз в сыворотке крови и нормализацией концентрации общего белка. Полученные данные могут служить основанием для применения данного биологического комплекса природного происхождения в качестве препарата с антитоксическими и гепатопротекторными свойствами и использования фибралина при терапии микотоксикозов у птицы.

**Ключевые слова:** микотоксикозы, птица, фибралин, свекловичный жом, лецитин.

**Благодарность:** Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-316-90029.

**Для цитирования:** Кузьмина Е. В., Долгов Е. П., Семенов М. П., Мирошниченко П. В. Эффективность комплексного препарата на основе вторичных растительных ресурсов при микотоксикозе сельскохозяйственной птицы. *Ветеринария сегодня*. 2020; 4 (35): 272–276. DOI: 10.29326/2304-196X-2020-4-35-272-276.

**Конфликт интересов:** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Для корреспонденции:** Кузьмина Елена Васильевна, доктор ветеринарных наук, доцент, ведущий научный сотрудник отдела фармакологии Краснодарского НИВИ – обособленного структурного подразделения ФГБНУ «КНЦЗВ», 350004, Россия, г. Краснодар, ул. 1-я линия, д. 1, e-mail: niva1430@mail.ru.

UDC 619:616-002.8:636.5:615.9

## Efficacy of a complex plant-based preparation for poultry mycotoxicosis

E. V. Kuzminova<sup>1</sup>, E. P. Dolgov<sup>2</sup>, M. P. Semenenko<sup>3</sup>, P. V. Miroshnichenko<sup>4</sup>

Federal State Budget Scientific Institution “Krasnodar Research Center for Animal Husbandry and Veterinary Medicine”, Krasnodar, Russia

<sup>1</sup> ORCID 0000-0003-4744-0823, e-mail: niva1430@mail.ru

<sup>2</sup> ORCID 0000-0003-2979-0782, e-mail: edolgov93@mail.ru

<sup>3</sup> ORCID 0000-0001-8266-5900, e-mail: sever291@mail.ru

<sup>4</sup> ORCID 0000-0002-5835-1159, e-mail: mpetrvas@mail.ru

**SUMMARY**

The article presents results of efficacy studies for a complex plant-based preparation for poultry mycotoxicosis. Feed additive fibralin contains polysaccharides (dried sugar beet pulp) and phospholipids (rapeseed lecithin) in the proportion 4:1. Eighteen-day-old "Ross-308" broiler chickens with average weight of  $(665.10 \pm 4.28)$  g were tested, since such mycotoxins as T-2 toxin, zearalenone and aflatoxin B<sub>1</sub> were detected in their feeds. Maximum admissible level of each toxin was not exceeded, however, their cumulative effect on poultry resulted in mycotoxicosis. Use of fibralin in the feed (3 kg per one ton) for 10 days reduced clinical signs of intoxication, increased flock survival by 13.5% and stimulated body weight gain by 15.8%. Pharmacological effect of fibralin was demonstrated by improvement of blood morphobiochemical parameters in poultry, i.e. reduction of leukocytes by 19.3% and cholesterol by 13.6%; and an increase in the number of erythrocytes by 19.4%, hemoglobin by 8.1% and calcium by 9.5%. Antitoxin therapy had a positive effect on liver structure and functions and that fact was confirmed by a decrease in aminotransferase level in serum and normal levels of total protein. The data obtained may justify the use of this natural bio-preparation as a product with antitoxic and hepatoprotective properties and the use of fibralin for mycotoxicosis treatment of poultry.

**Key words:** mycotoxicoses, poultry, fibralin, beet pulp, lecithin.

**Acknowledgements:** The research was financially supported by the Russian Foundation for Basic Research (RFBR) as part of Scientific Project No. 19-316-90029.

**For citation:** Kuzminova E. V., Dolgov E. P., Semenenko M. P., Miroshnichenko P. V. Efficacy of a complex plant-based preparation for poultry mycotoxicosis. *Veterinary Science Today*. 2020; 4 (35): 272–276. DOI: 10.29326/2304-196X-2020-4-35-272-276.

**Conflict of interest:** The authors declare no conflict of interest.

**For correspondence:** Elena V. Kuzminova, Doctor of Science (Veterinary Medicine), Associate Professor, Leading Researcher, Department for Pharmacology, Krasnodar RVI – Detached Unit FSBSI "KRCAHVM", 350004, Russia, Krasnodar, 1 Liniya st., 1, e-mail: niva1430@mail.ru.

**ВВЕДЕНИЕ**

В настоящее время наблюдается увеличение числа регистрируемых случаев микотоксикозов у животных, в том числе у сельскохозяйственной птицы, представляющих собой чрезвычайно высокую экологическую и экономическую опасность. Существуют сотни различных микотоксинов, которые различаются по химическому строению и влиянию на животных, к наиболее распространенным относятся афлатоксин, зearаленон, T-2 токсин, фумонизин и охратоксин. Многие микотоксины вызывают тяжелые необратимые изменения в организме животных, нередко заканчивающиеся летальным исходом. Значимость этой проблемы обостряется и тем, что микотоксины, попадая с кормами в организм животных, способны накапливаться в продуктах питания животного происхождения, что представляет большую опасность для здоровья человека [1, 2].

С учетом сказанного разработка эффективных антиотоксических препаратов комплексного действия является актуальным направлением ветеринарной медицины. К средствам, обладающим антиотоксическими, гепатопротекторными и антиоксидантными свойствами, относится препарат на основе продуктов переработки растительного сырья, представленных пищевыми волокнами свекловичного жома и рапсовым лецитином, – фибралин.

Входящие в состав препарата пищевые волокна, получаемые из свекловичного жома, оказывают нормализующее влияние на моторную функцию желчевыводящих путей, стимулируя процессы выведения желчи и препятствуя развитию застойных явлений в гепатобилиарной системе. Свекла содержит много микроэлементов и витаминов, а свекловичный пектин, входящий в состав волокон, по своим физико-химическим свойствам (малая степень этерификации при большом числе свободных карбоксильных групп) является лучшим природным адсорбентом – комплексообразователем по отношению к различным ксенобиотикам [3–5].

Второй компонент фибралина – лецитин – представляет собой комплекс эссенциальных фосфолипидов и выполняет в организме разнообразные функции: входит в состав клеточных мембран (в виде фосфатидилхолина); является эмульгатором и регулятором кристаллизации холестерина; содержит омега-6 полиненасыщенные жирные кислоты, которые принимают участие в нормализации процессов транспорта липидов в кровотоке и способствуют лучшей всасываемости жиров из кишечника; играет важную роль в иммунной защите организма; проявляет антиоксидантное действие и др. [6–8].

Цель работы – изучить эффективность препарата фибралин при микотоксикозе цыплят-бройлеров.

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Препарат фибралин содержит комплекс веществ полисахаридной (сухой свекловичный жом) и фосфолипидной природы (рапсовый лецитин) в соотношении 4:1.

Изучение эффективности фибралина проводили в условиях частного хозяйства ИП Ремесник И. В. Динского района Краснодарского края на 440 цыплятах-бройлерах кросса «Росс-308» в возрасте 18 сут со средней массой тела  $(665,10 \pm 4,28)$  г. До начала проведения опыта в хозяйстве в течение 5 дней отмечался падеж поголовья, который происходил в период перевода цыплят со стартового на ростовое кормление.

Методом иммуноферментного анализа провели исследование комбикорма вида «Рост» на наличие микотоксинов. Для этого использовали анализатор Stat Fax® 2600 (США) и тест-систему для непрямого твердофазного конкурентного иммуноферментного анализа ЗАО «Фарматех» (Россия). Было установлено, что в комбикорме присутствуют микотоксины: T-2 токсин – 0,016 мг/кг; зearаленон – 0,018 мг/кг; афлатоксин B<sub>1</sub> – 0,002 мг/кг. Концентрация микотоксинов по отдельности не превышала максимально

**Таблица 1**  
Динамика массы тела цыплят-бройлеров при лечении микотоксикоза

**Table 1**  
Body weight gain of broiler chickens treated for mycotoxicosis

Группы	Масса тела, г	
	1-й день опыта	10-й день опыта
опытная № 1	664,90 ± 4,26	1204,90 ± 11,3
опытная № 2	665,40 ± 4,41	1192,50 ± 12,9
контрольная № 3	664,80 ± 4,18	1040,70 ± 10,7

допустимого уровня (МДУ), но их сочетанное воздействие на организм птицы обуславливало развитие микотоксикоза.

Для оценки эффективности фибралина птиц разделили на 3 группы: опытная № 1 (200 голов) получала препарат в дозе 3 кг на тонну корма; опытная № 2 (200 голов) – препарат сравнения «АтоксБио Плюс» (ООО «ТекноФид», Россия) в дозе 1,5 кг на тонну корма; № 3 служила контролем (40 голов) и лечение не получала. Период применения препаратов составлял 10 дней.

В течение всего опыта за птицей вели клиническое наблюдение, в начале и в конце осуществляли взвешивание, павшие цыплята подвергались патолого-анатомическому вскрытию. На 1-й и 10-й дни опыта из каждой группы отбирали по 10 цыплят, у которых брали кровь для общего и биохимического анализов. Биохимические исследования проводили на автоматизированном анализаторе Vitalab Selectra Junior (Нидерланды) с использованием реактивов компаний ELITech Clinical System (Франция) и Analyticon Biotechnologies AG (Германия), комплексный гематологический анализ – на автоматизированном анализаторе Mythic 18 Vet (Швейцария).

Критериями эффективности лечения являлись: сохранность, клинический статус, аппетит, двигательная активность, результаты биохимического и общего анализа крови, а также прирост массы тела птицы.

Все эксперименты на животных проводили согласно требованиям Директивы 2010/63/EU Европейского парламента и Совета Европейского союза от 22 сентября 2010 г. по охране животных, используемых в научных целях.

Статистическую обработку данных проводили с помощью программы Statistica 6.0. Критерий достоверности определяли по таблице Стьюдента.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенных исследований установлено, что в опытной группе № 1, где применяли фибралин, за весь период проведения эксперимента отмечали гибель 3 цыплят (1,5%) в первые 2 дня опыта, в опытной группе № 2 пало 5 бройлеров (2,5%), а в контрольной группе зарегистрирована гибель 6 птиц (15%).

Гравиметрическими исследованиями выявлено, что во всех группах отмечен прирост массы тела, при этом у птицы контрольной группы (без лечения) интенсивность роста была заметно ниже, чем

в опытных группах. Так, на 10-й день исследований разница с опытной группой № 1 составила 15,8%, с группой № 2 – 14,6% (табл. 1).

При оценке гематологического статуса установлено, что в начале опыта у птиц всех групп содержание лейкоцитов регистрировалось близко к верхней границе нормы, в среднем  $(37,10 \pm 1,27) \times 10^9/\text{л}$ . К концу опыта в крови птиц из группы № 3 число лейкоцитов увеличилось на 9,1% и составило  $(39,80 \pm 0,96) \times 10^9/\text{л}$ , а в группах № 1 и 2 отмечалось снижение их концентрации на 19,3 и 16,2% соответственно. Кроме того, в группе птиц без терапии наблюдалось прогрессирующее снижение по отношению к первоначальному уровню эритроцитов на 12,1% –  $(2,90 \pm 0,22) \times 10^{12}/\text{л}$  и гемоглобина на 6,7% –  $(84,10 \pm 2,08)$  г/л. У цыплят-бройлеров в опытных группах № 1 и 2 отмечалась положительная динамика с увеличением по отношению к первоначальному данным: эритроцитов на 19,4 и 12,5%; гемоглобина на 8,1 и 11,6% соответственно.

Проведенные лабораторные исследования крови показали, что терапия микотоксикоза антиоксидантными препаратами сопровождалась положительными изменениями в биохимическом профиле птицы с приоритетом по ряду показателей у цыплят опытной группы № 1 (табл. 2).

В уровне гепатоиндикаторных ферментов у птицы в начале опыта зафиксировано повышение аланин-аминотрансферазы (АлАТ) относительно референсных значений, при этом активность аспартатаминотрансферазы (АсАТ) регистрировалась на уровне верхней границы нормы, что свидетельствует о легкой степени развития цитолитического синдрома в печени, обусловленного воздействием данного сочетания микотоксинов и их концентрации. Антиоксидантная терапия в опытных группах оказала положительное действие на структурное и функциональное состояние печени, что подтвердилось снижением уровня трансфераз в сыворотке крови птиц: в группе № 1 – АлАТ на 30,5% ( $p \leq 0,01$ ) и АсАТ на 15,1%; в группе № 2 – АлАТ на 15,1% ( $p \leq 0,05$ ) и АсАТ на 6,1%. В контрольной группе активность ферментов к 10-му дню исследований по отношению к первоначальным результатам увеличилась: АлАТ на 19,7% ( $p \leq 0,05$ ) и АсАТ на 12,6% ( $p \leq 0,05$ ). Эти изменения свидетельствуют о нарастании процесса цитолиза гепатоцитов при развитии микотоксикоза, приводящего к выходу ферментов в межклеточное пространство и повышению их уровня в крови.

О начальной степени поражения печени птицы при фоновых исследованиях свидетельствовала выявленная гиперхолестеринемия, которая отмечается при острой патологии печени в начале заболевания. Как известно, при переходе из острой в хроническую стадию концентрация холестерина падает ниже нормы. Эти изменения в холестеринном профиле были установлены и при проведении эксперимента: у цыплят-бройлеров на фоне поступления микотоксинов и при отсутствии лечения к концу опыта содержание холестерина регистрировалось за нижней границей нормы –  $(2,46 \pm 0,09)$  ммоль/л при достоверной разнице от начальных данных в 33,7% ( $p \leq 0,01$ ). Проведенное лечение способствовало оптимизации концентрации холестерина в группе № 1 на 13,6% и группе № 2 на 7,3% относительно фоновых данных.

Об улучшении протеинсинтетической функции печени у птицы опытных групп свидетельствовала

Таблица 2

Биохимические показатели крови цыплят-бройлеров при лечении микотоксикоза ( $M \pm m; n = 10$ )

Table 2

Blood chemistry values for broiler chickens treated for mycotoxicosis ( $M \pm m; n = 10$ )

Показатели	Группы		
	опытная № 1	опытная № 2	контрольная № 3
	1-й день опыта		
АлАТ, Ед/л	22,60 ± 1,77	21,30 ± 1,67	23,90 ± 1,32
АсАТ, Ед/л	296,50 ± 5,60	284,50 ± 3,50	291,70 ± 4,40
Холестерин, ммоль/л	3,74 ± 0,18	3,69 ± 0,11	3,71 ± 0,12
Глюкоза, ммоль/л	8,70 ± 0,55	8,90 ± 0,46	9,10 ± 0,41
Креатинин, мкмоль/л	29,10 ± 1,32	28,50 ± 1,15	29,80 ± 0,79
Общий белок, г/л	31,20 ± 0,85	29,80 ± 1,22	30,40 ± 0,43
Кальций, ммоль/л	2,10 ± 0,12	2,10 ± 0,09	2,00 ± 0,05
Фосфор, ммоль/л	1,28 ± 0,16	1,34 ± 0,12	1,36 ± 0,18
	10-й день опыта		
АлАТ, Ед/л	15,70 ± 0,39**	18,10 ± 0,48*	28,60 ± 0,54*
АсАТ, Ед/л	251,50 ± 5,60	267,30 ± 3,40	328,90 ± 4,70*
Холестерин, ммоль/л	3,23 ± 0,07*	3,42 ± 0,13	2,46 ± 0,09**
Глюкоза, ммоль/л	10,90 ± 0,63	9,40 ± 0,36	8,20 ± 0,27
Креатинин, мкмоль/л	32,30 ± 0,71	29,10 ± 0,62	26,80 ± 0,36
Общий белок, г/л	36,40 ± 0,43*	34,50 ± 1,30	28,60 ± 0,74
Кальций, ммоль/л	2,30 ± 0,06	2,20 ± 0,11	1,90 ± 0,13
Фосфор, ммоль/л	1,35 ± 0,15	1,39 ± 0,24	1,42 ± 0,17

\*  $p \leq 0,05$ ;\*\*  $p \leq 0,01$  – различия достоверны по отношению к фоновым данным (differences are verified in relation to background data).

нормализация концентрации общего белка, которая к 10-му дню исследований увеличилась по отношению к первоначальным результатам на 16,7% ( $p \leq 0,05$ ) в группе № 1 и на 15,8% – в группе № 2. У цыплят контрольной группы гипопроteinемия к концу опыта стала более выраженной со снижением уровня общего белка на 5,9%.

Также в группе № 3 наблюдалось снижение концентрации креатинина на 10,1% по отношению к первоначальным результатам, а в опытных группах этот показатель существенно не изменился.

Фармакологическое влияние фибралина на протеиновый обмен обусловлено не только улучшением белоксинтезирующей функции печени под влиянием гепатопротекторного компонента препарата, но и поступлением в организм птицы белков свекловичного жома, представленных такими аминокислотами, как лизин, аргинин, лейцин, фенилаланин, треонин, валин, метионин и цистин.

Также именно с минеральным составом свекловичного жома, в котором много кальция, калия, натрия, магния, железа, марганца, меди и кобальта, связываем изменения в кальциево-фосфорном обмене у птицы при лече-

нии микотоксикоза. При фоновых исследованиях в крови цыплят уровень общего кальция регистрировался на нижней границе нормы – в среднем ( $2,10 \pm 0,09$ ) ммоль/л. При применении фибралина к концу опыта у птицы опытной группы № 1 содержание кальция увеличилось до ( $2,30 \pm 0,06$ ) ммоль/л, что соответствует параметрам нормы. В других группах значимых изменений в показателях минерального обмена не установлено.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, результаты проведенной работы показали, что комплексное использование веществ, обладающих адсорбционными, гепатопротекторными, антиоксидантными и обменностабилизирующими свойствами, позволяет улучшить сохранность и продуктивность птицы, выращенной на пораженных микотоксинами кормах. Применение фибралина при сочетании микотоксикозе цыплят-бройлеров в дозе 3 кг на тонну корма приводит к снижению клинических признаков интоксикации, нормализации биохимической и морфологической картины крови, повышению сохранности поголовья и интенсивности прироста массы тела.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Папуниди К. Х., Трemasов М. Я., Фисинин В. И., Никитин А. И., Семенов Э. И. Микотоксины (в пищевой цепи): монография. 2-е изд., перераб. и доп. Казань: ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ»; 2017. 188 с. eLIBRARY ID: 32839807.
2. Мирошниченко П. В., Шантыз А. Х., Трошин А. Н., Тер-Аветисьянц И. А., Панфилина Е. В., Хатхакумов С. С., Садикова Е. С. Диагностика и профилактика микотоксикозов животных и птиц в Краснодарском крае: методические рекомендации. Краснодар; 2016. 27 с. eLIBRARY ID: 26114776.
3. Корнен Н. Н., Викторова Е. П., Евдокимова О. В. Методологические подходы к созданию продуктов здорового питания. *Вопросы питания*. 2015; 84 (1): 95–99. eLIBRARY ID: 23142510.
4. Ипатова Л. Г., Кочеткова А. А., Нечаев А. П., Тарасова В. В., Филатова А. А. Пищевые волокна в продуктах питания. *Пищевая промышленность*. 2007; 5: 8–10. eLIBRARY ID: 9499391.
5. Семенихин С. О., Городецкий В. О., Лукьяненко М. В., Даишева Н. М. Современные исследования в области получения пищевых волокон из свекловичного жома. *Новые технологии*. 2020; 1 (51): 48–57. DOI: 10.24411/2072-0920-2020-10105.
6. Корнен Н. Н., Калманович С. А., Семененко М. П., Кузьмина Е. В. Сравнительная оценка эффективности антиоксидантного действия рапсовых и подсолнечных лецитинов в опытах на лабораторных животных. *Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов*. 2017; 5 (46): 9–14. eLIBRARY ID: 30398142.
7. Огай М. А., Степанова Э. Ф., Малявина В. В. Использование лецитина в мягких лекарственных формах. *Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация*. 2011; 22-2 (117): 159–163. Режим доступа: [https://www.bsu.edu.ru/upload/iblock/831/f22j117r%20vip%2016\\_2.pdf](https://www.bsu.edu.ru/upload/iblock/831/f22j117r%20vip%2016_2.pdf).
8. Лисовая Е. В., Тягушева А. А., Федосеева О. В., Викторова Е. П., Марченко А. А. Показатели качества и особенности состава лецитинов, полученных из растительных масел. *Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания*. 2019; 3 (29): 8–13. DOI: 10.24411/2311-6447-2019-10001.

## REFERENCES

1. Papunidi K. Kh., Tremasov M. Ya., Fisinin V. I., Nikitin A. I., Semenov E. I. Mycotoxins (in food chain) [Mikotoksiny (v pishchevoj cepi)]: monograph. 2<sup>nd</sup> ed., revised and enlarged, Kazan: FSBSI "FCRBS-ARRVI"; 2017. 188 p. eLIBRARY ID: 32839807. (in Russian)
2. Miroshnichenko P. V., Shantyz A. Kh., Troshin A. N., Ter-Avetis'yants I. A., Panfilkina Ye. V., Khatkhakumova S. S., Sadikova Ye. S. Diagnosis and prevention of mycotoxicosis in animals and birds in the Krasnodarsky Krai [Diagnostika i profilaktika mikotoksikozov zhivotnyh i ptic v Krasnodarskom krae]: methodological recommendations. Krasnodar; 2016. 27 p. eLIBRARY ID: 26114776. (in Russian)
3. Kornen N. N., Viktorova E. P., Evdokimova O. V. Methodological approaches to the creation of healthy food. *Voprosy Pitaniia*. 2015; 84 (1): 95–99. eLIBRARY ID: 23142510. (in Russian)
4. Ipatova L. G., Kochetkova A. A., Nechaev A. P., Tarasova V. V., Filatova A. A. Food fibres in food stuffs. *Food Industry*. 2007; 5: 8–10. eLIBRARY ID: 9499391. (in Russian)
5. Semeniikhin S. O., Gorodetsky V. O., Lukjanenko M. V., Daisheva N. M. Contemporary studies in the field of dietary fibers isolation from sugar beet pulp. *New Technologies*. 2020; 1 (51): 48–57. DOI: 10.24411/2072-0920-2020-10105. (in Russian)
6. Kornen N. N., Kalmanovich S. A., Semenenko M. P., Kuzminova E. V. Comparative evaluation of efficacy of antioxidant action rapeseed and sunflower lecithins in experiments in laboratory animals. *Technology and the Study of Merchandise of Innovative Foodstuffs*. 2017; 5 (46): 9–14. eLIBRARY ID: 30398142. (in Russian)
7. Ogai M. A., Stepanova E. Ph., Maljavina V. V. Using lecithin in soft medical forms. *Belgorod State University Scientific Bulletin. Medicine. Pharmacy*. 2011; 22-2 (117): 159–163. Available at: [https://www.bsu.edu.ru/upload/iblock/831/f22j117r%20vip%2016\\_2.pdf](https://www.bsu.edu.ru/upload/iblock/831/f22j117r%20vip%2016_2.pdf). (in Russian)
8. Lisovaya E. V., Tyagushcheva A. A., Fedoseeva O. V., Viktorova E. P., Marchenko L. A. Quality indicators and characteristics of the composition of lecithins obtained from vegetable oils. *Technologies for the Food and Processing Industry of AIC – Healthy Food*. 2019; 3 (29): 8–13. DOI: 10.24411/2311-6447-2019-10001. (in Russian)

Поступила 28.07.2020

Принята в печать 14.09.2020

Received on 28.07.2020

Approved for publication on 14.09.2020

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Кузьмина Елена Васильевна**, доктор ветеринарных наук, доцент, ведущий научный сотрудник отдела фармакологии Краснодарского НИВИ – обособленного структурного подразделения ФГБНУ «КНЦЗВ», г. Краснодар, Россия.

**Долгов Евгений Петрович**, аспирант ФГБНУ «КНЦЗВ», г. Краснодар, Россия.

**Семененко Марина Петровна**, доктор ветеринарных наук, доцент, заведующий отделом фармакологии Краснодарского НИВИ – обособленного структурного подразделения ФГБНУ «КНЦЗВ», г. Краснодар, Россия.

**Мирошниченко Петр Васильевич**, кандидат ветеринарных наук, заведующий отделом Краснодарского НИВИ – обособленного структурного подразделения ФГБНУ «КНЦЗВ», г. Краснодар, Россия.

**Elena V. Kuzminova**, Doctor of Science (Veterinary Medicine), Associate Professor, Leading Researcher, Department of Pharmacology, Krasnodar RVI – Detached Unit FSBSI "KRCACHVM", Krasnodar, Russia.

**Evgeny P. Dolgov**, Post-Graduate Student, FSBSI "KRCACHVM", Krasnodar, Russia.

**Marina P. Semenenko**, Doctor of Science (Veterinary Medicine), Associate Professor, Head of the Department of Pharmacology, Krasnodar RVI – Detached Unit FSBSI "KRCACHVM", Krasnodar, Russia.

**Petr V. Miroshnichenko**, Candidate of Science (Veterinary Medicine), Head of Department, Krasnodar RVI – Detached Unit FSBSI "KRCACHVM", Krasnodar, Russia.