



СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

AGRICULTURE

УДК 637.072;636.084:549.67

DOI: 10.30914/2411-9687-2023-9-1-9-15

ДЕГУСТАЦИОННАЯ ОЦЕНКА МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В КОРМЛЕНИИ ПТИЦ ЦЕОЛИТА И ЗЕРНА, ОБРАБОТАННОГО СВЕРХВЫСОКОЧАСТОТНЫМИ ИЗЛУЧЕНИЯМИ

А. Н. Жубантаева, Э. К. Папуниди, Л. Ф. Якупова

*Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана,
г. Казань, Российская Федерация*

Аннотация. Птицеводство – наиболее динамичная и наукоемкая отрасль агропромышленного комплекса, обеспечивающая продовольственную безопасность страны. В кормах часто встречаются микотоксины, которые оказывают токсическое действие на живой организм птицы, поступая в продукцию птицеводства, а также представляют опасность для здоровья населения. **Цель** данной работы – определить влияние использования в кормлении птиц цеолита и зерна обработанного сверхвысокочастотными излучениями, на органолептические показатели мяса цыплят-бройлеров и провести дегустационную оценку качества мяса и бульона. **Материалы и методы.** Исследования влияния сверхвысокочастотной обработки слаботоксичного зерна ячменя в сочетании с цеолитом и отдельно наравне с основным рационом на органолептические свойства получаемого мяса цыплят-бройлеров проводились на птицах 40-дневного возраста кросса «Cobb». Было сформировано 4 группы цыплят-бройлеров по 60 голов в каждой группе. В конце опыта был проведен контрольный убой подопытной птицы. Убой птицы проводили после 8-часовой предубойной выдержки, а также при доступе поения без ограничения по общепринятой методике. Затем тушки птиц подверглись созреванию при температуре +4 °С в течение 12 часов. **Результаты исследования.** Основа реализации продукции животноводства, в том числе продукции птицеводства, с точки зрения потребителя, зависит от ее вкусовых качеств, которые определяются путем дегустации, поэтому нами была проведена дегустационная оценка бульона и вареного мяса, приготовленного из мяса цыплят-бройлеров экспериментальной группы. **Заключение.** На основании полученных данных проведенной дегустационной оценки мяса и бульона цыплят-бройлеров можно сделать вывод, что СВЧ-обработка зерна, используемого отдельно и при сочетании с цеолитом, не оказывают отрицательного воздействия на органолептические свойства мяса и бульона цыплят-бройлеров.

Ключевые слова: дегустация, органолептические показатели, мясо птицы, мясной бульон, качественный показатель, птицеводство

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Жубантаева А. Н., Папуниди Э. К., Якупова Л. Ф. Дегустационная оценка мяса цыплят-бройлеров при использовании в кормлении птиц цеолита и зерна, обработанного сверхвысокочастотными излучениями // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2023. Т. 9. № 1. С. 9–15. DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2023-9-1-9-15>

**TASTING ASSESSMENT OF BROILER CHICKEN MEAT WHEN USING ZEOLITE
AND GRAIN PROCESSED WITH SUPER-HIGH-FREQUENCY RADIATION IN BIRD FEEDING****A. N. Zhubantayeva, E. K. Papunidi, L. F. Yakupova***Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman, Kazan, Russian Federation*

Abstract. Introduction. Poultry farming is the most dynamic and knowledge intensive branch of the agro-industrial complex, ensuring the country's food security. Mycotoxins are often found in feed and have a toxic effect on the living organism of poultry, entering poultry products they also pose a danger to public health. **The purpose** of this research is to determine the effect of zeolite and grain processed with super-high-frequency radiation on the organoleptic parameters of broiler chicken meat when used in bird feeding and to conduct a tasting assessment of the quality of meat and broth. **Materials and methods.** Studies of the effect of super-high-frequency processing of low-toxic barley grain in combination with zeolite and separately, along with the main diet, on the organoleptic properties of the resulting broiler chicken meat were carried out on 40-day-old birds of the Cobb cross, 4 groups of broiler chickens with 60 heads in each group were formed. At the end of the experiment, a control slaughter of the experimental bird was carried out. The slaughter of poultry was carried out after an 8-hour pre-slaughter exposure, as well as with access to drinking without restriction according to the generally accepted method. Then the carcasses of the birds were subjected to maturation at a temperature of + 4 °C for 12 hours. **Research results, discussion.** The basis for the sale of livestock products, including poultry products, from the consumer's point of view, depends on the taste qualities of the products, which are determined by tasting, so we conducted a tasting assessment of broth and boiled meat prepared from the meat of broiler chickens of the experimental group. **Conclusion.** Based on the data obtained from the tasting assessment of broiler chicken meat and broth, it can be concluded that microwave processing of grain used separately and in combination with zeolite does not adversely affect the organoleptic properties of broiler chicken meat and broth.

Keywords: tasting, organoleptic indicators, poultry meat, meat broth, quality indicator, poultry farming

The authors declare no conflict of interest.

For citation: Zhubantayeva A. N., Papunidi E. K., Yakupova L. F. Tasting assessment of broiler chicken meat when using zeolite and grain processed with super-high-frequency radiation in bird feeding. *Vestnik of the Mari State University. Chapter "Agriculture. Economics"*, 2023, vol. 9, no. 1, pp. 9–15. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2023-9-1-9-15>

Птицеводство является одной из наиболее рентабельных отраслей животноводства, занимающей лидирующие позиции в обеспечении населения диетическими продуктами питания. Мясо цыплят-бройлеров хорошо усваивается организмом, содержит все необходимые вещества для полноценного питания человека и служит источником необходимых питательных веществ, представленных в оптимальном количественном и качественном соотношении [1; 4].

Одним из основных направлений развития птицеводства является повышение эффективности производства птицы и качества продукции.

В условиях высокой интенсивности производства на птицефабриках сельскохозяйственная птица может подвергаться воздействию различных экологических патогенов. Одним из таких факторов является контаминация корма плесенью родов *Fusarium*, *Aspergillus* и др. в результате

происходит поражение птицы их вторичными метаболитами-микотоксинами [6; 9].

Микотоксины часто встречаются в кормах и оказывают токсическое действие, что пагубно влияет на живой организм сельскохозяйственной птицы [3]. В дальнейшем, поступая в продукцию птицеводства, микотоксины способны представлять серьезную опасность для здоровья населения [7; 10]. Главным решением данной проблемы является повышение иммунобиологического статуса птицы за счет применения метода энтеросорбции [11].

Качество мяса птицы является одним из важнейших показателей потребительского интереса. Органолептическая оценка мяса – важная составляющая в определении его качества, и часто результаты органолептической оценки являются решающими и окончательными при определении качества мяса [8].

Успех реализации продукции животного происхождения, в том числе мяса птицы, с точки зрения потребителя, во многом зависит от вкусовых характеристик, которые выявляются при дегустации [1], поэтому нами была проведена дегустационная оценка бульона и мяса, приготовленных из мяса бройлеров экспериментальных групп [5].

Цель данной работы – определить влияние использования в кормлении птиц цеолита и зерна, обработанного сверхвысокочастотным излучением, пораженного микотоксинами, на ветеринарно-санитарную оценку мяса цыплят-бройлеров, а также провести дегустационные испытания качества их мяса и бульона.

Материал и методы исследований

Объектом для исследования послужило мясо, полученное после убоя птиц экспериментальной группы, продолжительность выращивания составила 30 дней.

Ветеринарно-санитарную экспертизу мяса цыплят-бройлеров проводили на кафедре Ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана».

Исследования по изучению влияния сверхвысокочастотной обработки слаботоксичного зерна ячменя в сочетании с цеолитом и отдельно, наравне с основным рационом, на органолептические свойства получаемого мяса цыплят-бройлеров проводились на птицах 40-дневного возраста. Было сформировано 4 группы цыплят-бройлеров кросса «Cobb» по 60 голов в каждой группе.

Птицы первой группы получали основной рацион (ОР), состоящий из специального комбикорма согласно суточной норме потребления, и отруби ячменя в количестве 20 % от суточной нормы комбикорма. Птицы второй группы получали ОР+20 % отрубей ячменя, подвергнутого СВЧ-обработке. Птицы третьей группы получали ОР+20 % отрубей ячменя, подвергнутого СВЧ-обработке +3 % цеолита. Птицы четвертой группы получали ОР+20 % отрубей ячменя +3 % цеолита. В период проведения исследования условия содержания и кормления птиц контрольной и опытных групп были одинаковыми.

По окончании опыта был проведен контрольный убой подопытной птицы. Убой птицы проводили после 8-часовой предубойной выдержки, а также при доступе поения без ограничения по

общепринятой методике. Затем тушки птиц подверглись созреванию при температуре +4 °С в течение 12 часов.

Дегустационные испытания проводили согласно ГОСТ 9959-2015 «Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки»¹. Дегустационная оценка проводилась комиссией в количестве пяти экспертов.

При оценке качества мяса птицы использовали 9-балльную шкалу, которая представлена в дегустационных картах. В соответствии с общими правилами дегустации органолептические свойства вареного мяса оценивали по следующим показателям: внешний вид, запах, вкус, нежность, сочность. Дегустационные испытания включали оценку качества бульона по следующим характеристикам: внешний вид, аромат, вкус, насыщенность.

Статистическую обработку полученных результатов проводили с применением стандартных программ Microsoft Excel XP.

Результаты исследований

При послеубойном ветеринарно-санитарном осмотре тушек птиц контрольной и опытной групп отмечено, что они хорошо обескровлены, чистые, без остатков перьев и пуха, поверхность тушек сухая, цвет бледно-желтоватый с розоватым оттенком; бледно-розовый подкожный жир; консистенция мяса эластичная, запах специфический – свойственный свежему мясу птицы.

Кулинарную обработку мяса цыплят-бройлеров проводили путем погружения целых тушек в холодную воду в соотношении 3:1, доводили до кипения и варили на слабом огне до готовности.

При этом измеряли температуру толщины мышц, которая достигала 75±5 °С. Примерно за 30 минут до готовности добавили 1 %-ую поваренную соль к массе мяса.

При пробе варки полученный бульон – прозрачный, ароматный с крупными жировыми каплями; вкус бульона во всех исследуемых группах отвечал показателям доброкачественного продукта и был без посторонних запахов.

После полной кулинарной подготовки тушки цыплят-бройлеров охлаждали до 35±5 °С, затем подавали на дегустацию.

Бульон для исследования разливали в стеклянные стаканы в объеме не менее 50 мл.

¹ ГОСТ 9959-2015 Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки. М. : Стандартинформ, 2018. 6 с.

По результатам органолептической оценки тушек цыплят-бройлеров контрольной и опытных групп все показатели характерны для свежего мяса.

По данным комиссионной дегустационной оценки образцы мяса и бульона получили от 6,4 до 8,8 балла, что представлено в таблицах 1, 2.

Таблица 1 / Table 1

Оценка качества вареного мяса птицы, баллы / Quality assessment of boiled poultry meat, scores

Показатель / Indicator	Контрольная группа / Control group	Опытные группы / Experimental groups		
	1	2	3	4
Мясо грудных мышц / Pectoral muscles meat				
Внешний вид	7,4±0,05	7,8±0,08	8,2±0,08	7,6±0,05
Запах (аромат)	6,8±0,1	7,2±0,16	7,4±0,05	6,8±0,04
Вкус	6,6±0,2	7,0±0,07	8,4±0,08	7,4±0,05
Консистенция (нежность, жесткость)	6,4±0,19	7,4±0,13	8,6±0,05	7,0±0,1
Сочность	6,8±0,08	7,0±0	8,4±0,08	6,8±0,08
Общий балл	6,8	7,3	8,2	7,1
Мясо бедренных мышц / Thigh muscle meat				
Внешний вид	7,8±0,08	8,0±0,1	8,4±0,08	8,2±0,08
Запах (аромат)	7,2±0,04	7,4±0,13	7,8±0,04	7,2±0,14
Вкус	6,8±0,08	7,4±0,08	7,8±0,13	7,6±0,1
Консистенция (нежность, жесткость)	7,4±0,05	7,4±0,08	8,4±0,05	7,4±0,13
Сочность	6,8±0,13	7,4±0,08	8,0±0,07	7,6±0,08
Общий балл	7,2	7,5	8,1	7,6

Из данных таблицы 1 видно, что мясо цыплят, в рацион которых был включен цеолит и зерно ячменя, подвергнутое СВЧ-обработке, пораженного микотоксинами, превосходило контрольную группу по следующим показателям: внешний вид на – 8,4 %, аромат – на 7,8 %, вкус – на 17,1 %, консистенция – на 18,7 %, сочность – на 17 %.

Более того, мясо грудных мышц цыплят-бройлеров второй группы подопытных птиц превосходило мясо птиц первой группы по таким показателям, как аромат, вкус, наваристость. Данные показатели были выше, чем в первой группе на 8,5, 5,5 и 5,7 балла. Одинаковые показатели при сравнительном анализе отмечены по

внешнему виду мяса грудных мышц цыплят-бройлеров.

Исходя из вышеприведенных данных комплексной органолептической оценки образцов мяса цыплят-бройлеров, можно отметить, что мясо цыплят опытных групп в среднем получило оценку 7,6 балла, в то время как в контрольной группе – 7,0 баллов.

Результаты дегустационной оценки мяса бедренных мышц подопытных птиц показали, что значения в баллах таких показателей, как внешний вид, вкус, аромат, сочность мяса, у второй опытной группы птиц выше, чем в первой, на 2,5, 8,1, 2,7, 8,1 балла соответственно. Одинаковые показатели были по консистенции мяса.

Таблица 2 / Table 2

Оценка качества бульона, баллы / Quality assessment of broth, scores

Показатель / Indicator	Контрольная группа / Control group	Опытные группы / Experimental groups		
	1	2	3	4
Мясо грудных мышц / Pectoral muscles meat				
Внешний вид	7,6±0,11	7,6±0,05	8,0±0,07	7,8±0,13
Запах (аромат)	6,4±0,2	7,0±0,12	7,8±0,13	6,4±0,2

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5
Вкус	6,8±0,14	7,2±0,08	7,8±0,1	6,8±0,1
Наваристость	6,6±0,13	7,0±0,1	7,2±0,08	7,0±0,07
Общий балл	6,9	7,2	7,7	7,0
Мясо бедренных мышц / Thigh muscle meat				
Внешний вид	7,8±0,1	8,0±0,1	8,2±0,04	7,8±0,1
Запах (аромат)	6,8±0,2	7,2±0,08	8,0±0,1	8,0±0
Вкус	7,0±0,07	8,6±0,08	8,8±0,04	8,4±0,05
Наваристость	7,2±0,04	7,8±0,04	7,8±0,17	7,4±0,08
Общий балл	7,2	7,9	8,2	7,9

Наиболее выраженные различия между группами были отмечены по вкусовым качествам бульона. Лучшие вкусовые качества бульона из мяса цыплят-бройлеров наблюдались в 3-й группе, они превосходили 1-ую, 2-ую и 4-ую группу на 16,8 %, 4,8 % и 8,4 % соответственно.

Аналогичная динамика прослеживается при оценке мясного бульона: при общей оценке более высокие показатели отмечены в опытной группе, получавшей зерно ячменя, подвергнутого СВЧ-обработке, и цеолит.

Также наилучшие результаты были в опытных группах по таким показателям, как наваристость, внешний вид и аромат.

Бульон из мяса цыплят в среднем в опытных группах получил 7,7 балла, а в контрольной – 7,05 балла.

Результаты дегустационной оценки мяса цыплят-бройлеров показали, что рацион кормления, где зерно ячменя, подвергнутого СВЧ-обработке, использовалось отдельно или в сочетании с цеолитом, не оказывает отрицательного влияния на органолептические свойства мяса цыплят-бройлеров.

Заключение

Таким образом, наши исследования показали, что использование в рационе цыплят-бройлеров зерна ячменя, подвергнутого СВЧ-обработке, использовавшееся отдельно или в сочетании с цеолитом, улучшает товароведческие показатели тушек. К тому же по дегустационным испытаниям мясо цыплят-бройлеров опытной группы превосходило мясо цыплят контрольной группы, что дает основание признавать его наиболее удовлетворяющим рыночный спрос.

1. Биологические токсиканты алиментарного происхождения / С. В. Шабунин, В. И. Беляев, Л. И. Ефанова, Ю. Н. Алевин // Ветеринария. 2016. № 1. С. 47–50. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25509490> (дата обращения: 09.02.2023).

2. Злепкин А. Ф., Сафронова Л. Ю. Физико-химический состав и кулинарно-технологические свойства мяса цыплят-бройлеров при использовании в рационах треонина и минеральных добавок // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2012. № 1 (25). С. 75–78. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fiziko-himicheskiy-sostav-i-kulinarно-tehnologicheskie-svoystva-myasa-tsyplat-broylerov-pri-ispolzovanii-v-ratsionah-treonina-i> (дата обращения: 27.01.2023).

3. Кононенко Г. П., Буркин А. А., Зотова Е. В. Микотоксикологический мониторинг. Сообщение 1. Полнорационные комбикорма для свиней и птицы (2009–2018 гг.) // Ветеринария сегодня. 2020. № 1 (32). С. 60–65. DOI: <https://doi.org/10.29326/2304-196X-2020-1-32-60-65>

4. Микотоксины (в пищевой цепи): монография. 2-е изд., перераб. и доп. / К. Х. Папуниди, М. Я. Трмасов, В. И. Фисинин, А. И. Никитин, Э. И. Семенов. Казань : ФЦТРБ-ВНИВИ, 2017. 188 с.

5. Мишурова М. Н., Букаева Ю. Г. Органолептические показатели мяса цыплят-бройлеров в зависимости от состава рациона // Журнал Перспективы развития ветеринарной науки и ее роль в обеспечении пищевой безопасности. 2022. № 1. С. 220–223. DOI: <https://doi.org/10.47689/978-1-957653-01-3-PDVSREFS-2022-pp220-223>

6. Основные проблемы производственного ветеринарно-санитарного контроля на предприятиях АПК / И. Г. Серегин, Ю. А. Козак, В. Г. Семенов, С. С. Козак, В. Г. Софронов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2021. Т. 246. № 2. С. 202–209. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnyye-problemy-proizvodstvennogo-veterinarno-sanitarnogo-kontrolya-na-predpriyatiyah-apk> (дата обращения: 02.02.2023).

7. Папуниди Э. К., Трмасов М. Ю., Тарасова Е. Ю. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса овец при остром и подостром Т-2 микотоксикозе на фоне применения лекарственных средств // Ветеринарный врач. 2010. № 2. С. 21–23. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=14869519> (дата обращения: 06.02.2023).

8. Смирнова И. Р., Сатюкова Л. П., Шопинская М. И. Органолептическая оценка мяса сельскохозяйственной птицы при использовании кормов на основе белковых гидролизатов // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. 2016. № 4 (20). С. 6–10. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27634613> (дата обращения: 06.02.2023).

9. A review of the mycotoxin adsorbing agents, with an emphasis on their multi-binding capacity, for animal feed decontamination / P. Vila-Donat, S. Marín, V. Sanchis, A. J. Ramos // Food and chemical toxicology. 2018. Vol. 114. Pp. 246–259. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fct.2018.02.044>

10. Protective effect of adsorbent complex on morphofunctional state of liver during chicken polymycotoxicosis / E. Y. Tarasova, L. E. Matrosova, S. A. Tanaseva, N. N. Mishina, R. M. Potekhina, O. K. Ermolaeva, A. M. Tremasova, I. R. Kadikov, V. I. Egorov, R. M. Aslanov, E. I. Semenov, S. Y. Smolentsev // Systematic Reviews in Pharmacy. 2020. Vol. 11. Pp. 264–268.

11. The influence of food supplements and calcium fumarate on chemical composition and energy value of poultry meat / R. Kh. Ravilov, A. Kh. Volkov, E. K. Papunidi, G. R. Yusupova, L. F. Yakupova, F. A. Medethanov, O. A. Gracheva // Bali Medical Journal. 2017. Vol. 6. № 2. Pp. 354–356. DOI: <https://doi.org/10.15562/bmj.v6i2.517>

Статья поступила в редакцию 27.02.2023 г.; одобрена после рецензирования 29.03.2023 г.; принята к публикации 05.04.2023 г.

Об авторах

Жубантаева Алтын Нурымовна

аспирант кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана (420029, Российская Федерация, г. Казань, Сибирский тракт, д. 35), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2202-5391>, altyn-1978@mail.ru

Папуниди Эллада Константиновна

доктор биологических наук, профессор кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана (420029, Российская Федерация, г. Казань, Сибирский тракт, д. 35), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8030-7894>, rapunidi_kki@mail.ru

Якупова Лейсан Файзулловна

кандидат биологических наук, доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана (420029, Российская Федерация, г. Казань, Сибирский тракт, д. 35), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3083-0622>, ley.san.1975@mail.ru

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

1. Shabunin S. V., Belyaev V. I., Efanova L. I., Alekhin Yu. N. Biologicheskie toksikanty alimentarnogo proiskhozhdeniya [Biological toxicants of alimentary origin]. *Veterinariya = Veterinary Medicine*, 2016, no. 1, pp. 47–50. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25509490> (accessed 09.02.2023). (In Russ.).

2. Zlepkin A. F., Safronova L. Y. Fiziko-khimicheskii sostav i kulinarно-tekhnologicheskie svoystva myasa tsyplyat-broilerov pri ispol'zovanii v ratsionakh treonina i mineral'nykh dobavok [Physico-chemical composition and cooking-technological properties of meat of broiler chickens when used in diet with threonine and mineral supplements]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie = Izvestia of the Lower Volga Agro-University Complex: Science and Higher Professional Education*, 2012, no. 1 (25), pp. 75–78. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/fiziko-himicheskii-sostav-i-kulinarно-tekhnologicheskie-svoystva-myasa-tsyplyat-broilerov-pri-ispol'zovanii-v-ratsionah-treonina-i> (accessed 27.01.2023). (In Russ.).

3. Kononenko G. P., Burkin A. A., Zotova Y. V. Mikotoksikologicheskii monitoring. Soobshchenie 1. Polnoratsionnye kombiniraniya dlya svinei i ptitsy (2009–2018 gg.) [Mycotoxicological monitoring. Part 1. Complete mixed feed for pigs and poultry (2009–2018)]. *Veterinariya segodnya = Veterinary Science Today*, 2020, no. 1 (32), pp. 60–65. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.29326/2304-196X-2020-1-32-60-65>

4. Papunidi K. H., Tremasov M. Ya., Fisinin V. I., Nikitin A. I., Semenov E. I. Mikotoksiny (v pishchevoi tsepi): monografiya [Mycotoxins (in the food chain): monograph]. 2nd ed., revised and add. Kazan, FCTRB-VNIVI Publ., 2017, 188 p. (In Russ.).

5. Mishurova M. N., Bukaeva Yu. G. Organolepticheskie pokazateli myasa tsyplyat-broilerov v zavisimosti ot sostava ratsiona [Organoleptic indicators of meat of broiler chickens depending on the composition of the diet]. *Perspektivy razvitiya veterinarnoi nauki i ee rol' v obespechenii pishchevoi bezopasnosti = Prospects for the development of veterinary science and its role in ensuring food safety*, 2022, no. 1, pp. 220–223. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.47689/978-1-957653-01-3-PDVSREFS-2022-pp220-223>

6. Seregin I. G., Kozak Yu. A., Semenov V. G., Kozak S. S., Sofronov V. G. Osnovnye problemy proizvodstvennogo veterinarno-sanitarnogo kontrolya na predpriyatiyakh APK [Main problems of production veterinary and sanitary control at agro-industrial enterprises]. *Uchenye zapiski Kazanskoi gosudarstvennoi akademii veterinarnoi meditsiny im. N. E. Bauman = Scientific Notes of Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medicine*, 2021, vol. 246, no. 2, pp. 202–209. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-problemy-proizvodstvennogo-veterinarно-sanitarnogo-kontrolya-na-predpriyatiyah-apk> (accessed 02.02.2023). (In Russ.).

7. Papunidi E. K., Tremasov M. Ya., Tarasova E. Y. Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza myasa ovets pri ostrom i podostrom T-2 mikotoksikoze na fone primeneniya lekarstvennykh sredstv [The veterinary-sanitary expertise of sheep meat by acute and subacute T-2 mycotoxicosis against the background medicinal agents]. *Veterinarnyi vrach* = The Veterinarian, 2010, no. 2, pp. 21–23. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=14869519> (accessed 06.02.2023). (In Russ.).

8. Smirnova I. R., Satyukova L. P., Shopinskaya M. I. Organolepticheskaya otsenka myasa sel'skokhozyaistvennoi ptitsy pri ispol'zovanii kormov na osnove belkovykh gidrolizatsiy [Organoleptic evaluation of poultry meat when using protein hydrolyzate-based feedstuff's]. *Problemy veterinarnoi sanitarii, gigieny i ekologii* = Problems of Veterinary Sanitation, Hygiene and Ecology, 2016, no. 4 (20), pp. 6–10. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27634613> (accessed 06.02.2023). (In Russ.).

9. Vila-Donat P., Marín S., Sanchis V., Ramos A. J. A review of the mycotoxin adsorbing agents, with an emphasis on their multi-binding capacity, for animal feed decontamination. *Food and Chemical Toxicology*, 2018, vol. 114, pp. 246–259. (In Eng.). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fct.2018.02.044>

10. Tarasova E. Y., Matrosova L. E., Tanaseva S. A., Mishina N. N., Potekhina R. M., Ermolaeva O. K., Tremasova A. M., Kadikov I. R., Egorov V. I., Aslanov R. M., Semenov E. I., Smolentsev S. Y. Protective effect of adsorbent complex on morphofunctional state of liver during chicken polymycotoxicosis. *Systematic Reviews in Pharmacy*. 2020, vol. 11, pp. 264–268. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=45238709> (accessed 06.02.2023). (In Eng.).

11. Ravilov R. Kh., Volkov A. Kh., Papunidi E. K., Yusupova G. R., Yakupova L. F., Medethanov F. A., Gracheva O. A. The influence of food supplements and calcium fumarate on chemical composition and energy value of poultry meat. *Bali Medical Journal*, 2017, vol. 6, no. 2, pp. 354–356. (In Eng.). DOI: <https://doi.org/10.15562/bmj.v6i2.517>

The article was submitted 29.02.2023; approved after reviewing 29.03.2023; accepted for publication 05.04.2023.

About the authors

Altyn N. Zhubantayeva

Postgraduate student of the Department of Veterinary and Sanitary Expertise, Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman (35 Sibirskiy tract St., Kazan 420029, Russian Federation), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2202-5391>, altyn-1978@mail.ru

Ellada K. Papunidi

Dr. Sci. (Biology), Professor, Professor of the Department of Veterinary and Sanitary Expertise, Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman (35 Sibirskiy tract St., Kazan 420029, Russian Federation), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8030-7894>, papynidi_kki@mail.ru

Leysan F. Yakupova

Ph. D. (Biology), Associate Professor of the Department of Veterinary and Sanitary Expertise, Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman (35 Sibirskiy tract St, Kazan 420029, Russian Federation), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3083-0622>, ley.san.1975@mail.ru

All authors have read and approved the final manuscript.