

УДК 619:615.9:636.5

DOI 10.30914/2411-9687-2024-10-4-364-370

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ
ПРИ ПРИМЕНЕНИИ В РАЦИОНЕ НОВОГО КОМПОЗИЦИОННОГО ПРЕПАРАТА «НКП»****Р. М. Потехина¹, С. Ю. Смоленцев²**¹Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности,
г. Казань, Российская Федерация²Марийский государственный университет, Йошкар-Ола Российская Федерация

Аннотация. Введение. Особо перспективным является новый композиционный препарат «НКП» (инокуляты ферментированного зерна с *Fusarium sambucinum* (10^8 КОЕ/мл, 30,0–30,4 %) и *Trichoderma reesei* (10^8 КОЕ/мл, 12,0–12,4 %); *Lactobacillus paracasei* subsp. (10^8 КОЕ/мл, 6,0–6,2 %); меласса свекловичная (28,0–29,0 %); хлорид натрия (4,0–4,6 %); цеолит – остальное) который обладает иммуностимулирующей активностью, нормализует обмен веществ, повышает рост и развитие цыплят-бройлеров. **Цель исследования:** изучить мясную продуктивность и провести ветеринарно-санитарную экспертизу мяса цыплят-бройлеров при применении нового композиционного препарата «НКП». **Материалы и методы исследования.** Опыты проводили в условиях частной птицефабрики. Из суточных цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» были сформированы три группы по десять голов в каждой. Условия содержания и кормление птицы осуществляли в соответствии с зоотехническими нормами. Первая группа цыплят-бройлеров была контрольной и получала обычный рацион без добавок. Цыплятам второй опытной группы в комбикорм добавляли новый композиционный препарат «НКП» в дозе 1 % ежедневно с первых дней жизни и в течение всего опытного периода на протяжении 42 дней. Третья группа получала новый композиционный препарат «НКП» в дозе 1,5 % с интервалом двадцать два дня, с 5-го дня жизни по 27-й день. По окончании эксперимента в 42-дневном возрасте был произведен убой и взвешивание бройлеров с последующей ветеринарно-санитарной экспертизой и оценкой их мясной продуктивности. Обработку полученных данных осуществляли при помощи пакета программ SSPS for Windows. **Результаты исследования.** Результаты взвешивания показали, что послеубойная живая масса цыплят в контрольной группе составила $2098,74 \pm 1,267$. Вес цыплят второй опытной группы, получавших в рационе 1 % комплексного препарата «НКП», по данному показателю превосходил контрольных сверстников на 14,01 г. ($p < 0,001$), а третьей опытной группы – на 15,05 ($p < 0,001$).

Ключевые слова: ветеринарно-санитарная экспертиза, цыплята-бройлеры, продуктивность, мясо, композиционный препарат «НКП»

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Потехина Р. М., Смоленцев С. Ю. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса цыплят-бройлеров при применении в рационе нового композиционного препарата «НКП» // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2024. Т. 10. № 4. С. 364–370. DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2024-10-4-364-370>

**VETERINARY AND SANITARY EXAMINATION OF BROILER CHICKEN MEAT
WHEN USING A NEW COMPOSITE PREPARATION “NKP” IN THE DIET****R. M. Potekhina¹, S. Yu. Smolentsev²**¹Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, Kazan, Russian Federation²Mari State University, Yoshkar-Ola, Russian Federation

Abstract. Introduction. Particularly promising is the new composite preparation “NKP” (fermented grain inocula with *Fusarium sambucinum* (10^8 CFU/ml, 30.0–30.4 %) and *Trichoderma reesei* (10^8 CFU/ml, 12.0–12.4 %)); *Lactobacillus paracasei* subsp. (10^8 CFU/ml, 6.0–6.2 %); beet molasses (28.0–29.0 %); zeolite – the rest; immunostimulating activity, normalizes metabolism, increases the growth and development of broiler chickens. The purpose of the study is to study meat productivity and conduct a veterinary and sanitary examination of broiler chicken meat using the new composite drug “NKP”. **Materials and methods of research.** The experiments were carried out in a private poultry farm. Three groups of ten birds each were formed from

day-old broiler chickens of the Ross-308 cross. The conditions of keeping and feeding of the birds were carried out in accordance with zootechnical standards. The first group of broiler chickens was a control and received a regular diet without additives. For chickens of the second experimental group, a new composite drug "NKP" was added to the feed at a dose of 1 % daily from the first days of life and throughout the entire experimental period for 42 days. The third group received the new composite drug "NKP" at a dose of 1.5 % at intervals of twenty-two days, from the 5th day of life to the 27th day. At the end of the experiment at 42 days of age, the broilers were slaughtered and weighed, followed by a veterinary and sanitary examination and assessment of their meat productivity. The obtained data were processed using the SSPS for Windows software package. **Research results.** The weighing results showed that the post-mortem live weight of chickens in the control group was 2098.74 ± 1.267 . The weight of the chickens of the second experimental group, which received 1 % of the complex preparation "NKP" in their diet, was 14.01 g ($p < 0.001$) higher than their control peers in terms of this indicator, and the weight of the third experimental group was 15.05 ($p < 0.001$).

Keywords: veterinary and sanitary examination, broiler chickens, productivity, meat, composite drug "NKP"

The authors declare no conflict of interest.

For citation: Potekhina R. M., Smolentsev S. Yu. Veterinary and sanitary examination of broiler chicken meat when using a new composite preparation "NKP" in the diet. *Vestnik of the Mari State University. Chapter "Agriculture. Economics"*, 2024, vol. 10, no. 4, pp. 364–370. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2024-10-4-364-370>

Введение

Рост населения Российской Федерации, которое к 2050 году может достигнуть 9–11 миллиардов человек, требует обеспечить их достаточным количеством высококачественных продуктов питания. [1–5]. Куриное мясо является жизненно важным компонентом полноценного пищевого рациона людей. В производстве мяса птицы надо особо обращать внимание на качество потребляемых кормов, состояние пищеварительных органов, в частности, на бактериально-мицелиальную микрофлору желудочно-кишечного тракта, а также на различные стресс-факторы, среди которых кормовые занимают особое место. Для предупреждения нарушений белкового и углеводного обмена, расстройства функций организма цыплят-бройлеров применяют натуральные биологически активные вещества. Одним из путей повышения продуктивности животных и птиц является применение в технологии кормления биологически натуральных сбалансированных кормов, которые будут способствовать улучшению конверсии корма.

Поиск новых сбалансированных кормов для цыплят-бройлеров с использованием мицелиально-бактериальных компонентов является одним из технологичных методов решения проблемы получения высококачественной и экологически безопасной мясной продукции [6–9]. В связи с этой целью исследования явилось изучение мясной продуктивности и проведения ветеринарно-

санитарной экспертизы мяса цыплят-бройлеров при применении нового композиционного препарата «НКП» (на основе мицелиальных грибов *Fusarium sambucinum* var *sambucinum*, *Trichoderma reesei* и бактерий *Lactobacillus paracasei* subsp.) [10–14].

Материалы и методы

Экспериментальные исследования проводили на 30 цыплятах-бройлерах кросса «Росс-308» с точного возраста. Для проведения опыта было сформировано три группы по десять голов в каждой. Первая группа служила биологическим контролем и получала основной сбалансированный рацион. Вторая группа получала с основным рационом 1 % новый композиционный препарат «НКП» с первых дней жизни и в течение всего опытного периода на протяжении 42 дней. Третья группа получала новый композиционный препарат «НКП» в дозе 1,5 % периодически с интервалом двадцать два дня, с 5-го по 27-й день.

По окончании эксперимента в 42-дневном возрасте был произведен убой и взвешивание цыплят-бройлеров.

Отбор проб для исследований выполняли в соответствии с ГОСТ 31467-2012, для чего было отобрано по 1-й тушке птицы. Визуально оценивали внешний вид, упитанности тушек цыплят-бройлеров и качества технологической обработки проводили на соответствии с ГОСТ 31962-2013.

Ветеринарно-санитарную экспертизу мяса и мясных продуктов проводили по ГОСТ Р 51944-2002, которая включала органолептическую оценку мяса, бактериоскопию мазков-отпечатков и физико-химических методов исследования. Методы гистологического и микроскопического анализа, определение тяжелых металлов выполняли по ГОСТ 30178-96 «Сырье и продукты пищевые. Атомно-адсорбционный метод определения токсичных элементов».

Оценка свежести и качества мяса проводилась в соответствии с ГОСТ Р 51944-2002 и ГОСТ 7702-74. Экспертиза качества образцов проводилась в соответствии с ГОСТ Р 52702-2006 Мясо кур (тушки кур, цыплят, цыплят-бройлеров и их части).

После забоя птицы тушки и их части были хорошо обескровлены, чистые; без посторонних включений (например, стекла, резины, металла), без посторонних запахов, без фекальных загрязнений, без видимых кровяных сгустков, без остатков кишечника и клоаки, трахеи, пищевода, зрелых репродуктивных органов, без холодильных ожогов, пятен от разлитой желчи. Порядок и периодичность контроля микробиологических показателей, содержания токсичных элементов (ртути, мышьяка, кадмия, свинца), пестицидов, антибиотиков и радионуклидов определяли согласно ГОСТ Р 52702-2006.

Содержание аммиака и солей аммония устанавливали по образованию окраски или осадка при добавлении реактива Несслера.

Количество летучих жирных кислот определяли путем вытеснения их из мяса серной кислотой и последующей отгонки острым водяным паром и титрованием дистиллята гидроокисью калия, рН устанавливали на рН-метре, пероксидазу по стандартной методике.

Обработку полученных данных осуществляли при помощи пакета программ SSPS for Windows.

Результаты исследования

При анализе органолептических показателей мяса цыплят-бройлеров в первой контрольной группе и 2-х опытных группах, получавших новый комплексный препарат «НКП», отмечалось удовлетворительное развитие мускулатуры, отсутствие наминов, не более трех разрывов кожи длиной до 2 см каждый, ссадины, небольшое слушивание эпидермиса. Обескровливание удовлетворительное, цвет мяса розовато-красноватый, консистенция плотная, бульон при пробе варки прозрачный, ароматный, с незначительными хлопьями и капельками жира на поверхности. Содержание общей влаги во всех образцах не превышало допустимую норму в среднем на 5,5 %. Содержание сухого вещества было прямо пропорционально содержанию влаги. Анализ данных по содержанию белка показал, что из всех исследуемых образцов его максимальное значение 15 % (рис. 1).

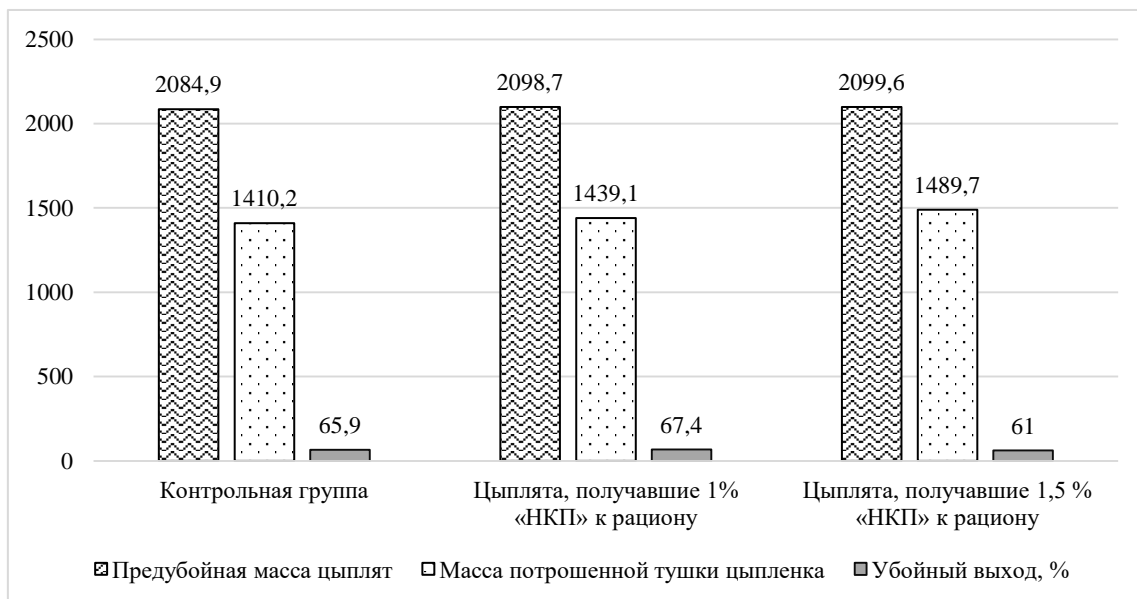


Рис. 1. Масса тушки цыплят-бройлеров / Fig. 1. Carcass weight of broiler chickens

При оценке мяса цыплят-бройлеров второй и третьей опытных групп отмечали развитую мышечную ткань, хорошую степень обескров-

ливания, бледно-розовый цвет, плотную консистенцию (ямка от надавливания пальцем выравнивалась быстро) (рис. 2).

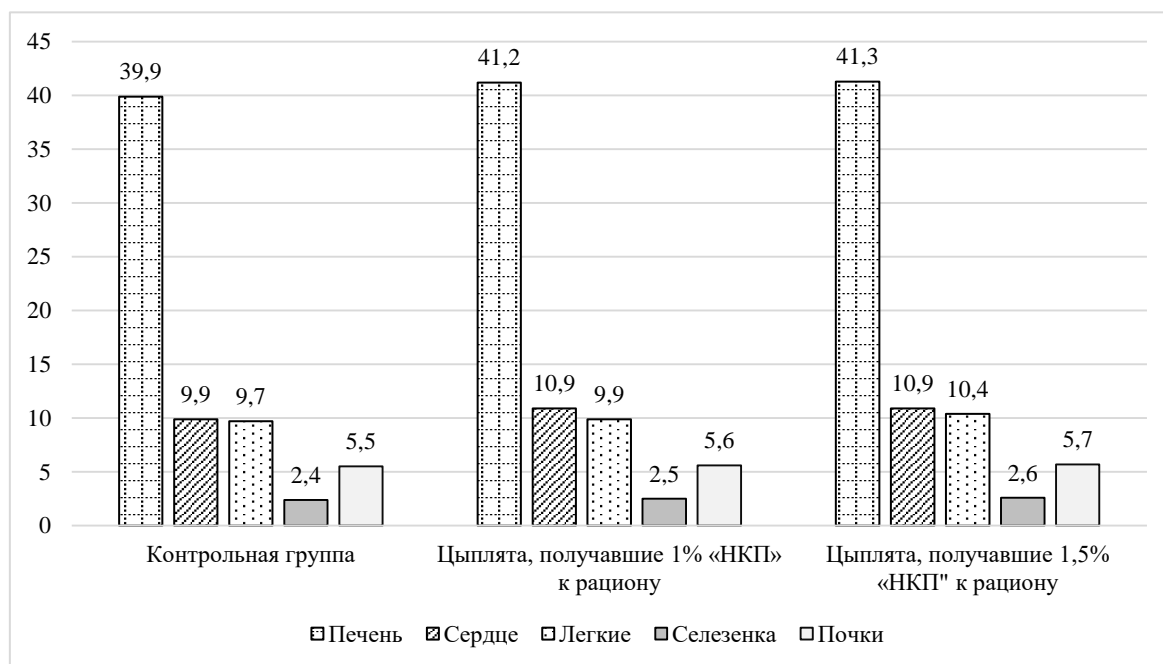


Рис. 2. Масса внутренних органов цыплят-бройлеров / Fig. 1. Weight of internal organs of broiler chickens

При оценке реакции на сернистую медь бульон из мяса птиц всех опытных групп имел однородную консистенцию, осадок отсутствовал. Реакция на пероксидазу в вытяжке, полученной из мяса цыплят-бройлеров опытных и контрольных групп была положительной.

Бульон при проведении пробы варки из мяса цыплят всех опытных и контрольной групп был прозрачный, ароматный, с капельками жира на поверхности. По результатам бактериоскопии мазков-отпечатков из мяса птиц

всех групп в поле зрения отмечали лишь единичные кокки и палочки, что говорит о хорошем его качестве (табл.).

Показатель pH мяса птицы составил 5,83–5,86 что соответствует в референсным значениям нормы. При добавлении реактива Несслера к вытяжке, полученной из мяса цыплят-бройлеров контрольной группы, помутнения и пожелтения не наблюдалось, что говорит об отсутствии в нем аммиака и солей аммония и подтверждает свежесть и высокое качество.

Таблица / Table

Результаты ветеринарно-санитарной экспертизы мяса цыплят-бройлеров /
Results of veterinary and sanitary examination of broiler chicken meat

Показатели / Indicators	1 группа (контроль) / Group 1 (control)	2-я группа / Group 2	3-я группа / Group 3
Количество микробов в одном поле зрения	1,01±0,36	1,15±0,34	1,42±0,18
pH	5,83±0,048	5,83±0,017	5,86±0,022
Летучие жирные кислоты, мг КОН	1,88±0,063	1,71±0,042	1,90±0,013
Реакция на аммиак и соли аммония с реактивом Несслера	Вытяжка из мясного фарша зеленовато-желтого цвета с сохранением прозрачности		
Кислотное число жира, мг КОН	0,61±0,084	0,63±0,045	0,60±0,113

При микроскопии мазков мяса птицы было установлено, что все образцы имели обсемененность кокками. В среднем в мазках их содержалось не более 1–2 штук. Мазки-отпечатки были слабо окрашены, плохо просматривались на стекле, следов распада мышечной ткани обнаружено не было.

Заключение

Таким образом, при оценке мясо цыплят-бройлеров, получавших в рацион новый композиционный препарат «НКП», имело высокие органолептические качества мяса, результаты бактериоскопии и физико-химических исследований показали результативность в пределах нормативных показателей согласно ГОСТу.

1. Ветеринарно-санитарный контроль пищевой продукции в лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы № 1 г. Казани / А. Х. Волков, Г. Р. Юсупова [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2023. Т. 253. № 1. С. 33–37. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50334738> (дата обращения: 17.04.2024).
2. Смоленцев С. Ю., Волков А. Х., Юсупова Г. Р. Ветеринарно-санитарная экспертиза баранины при использовании в рационе «Роксвит» // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2023. Т. 9. № 1 (33). С. 29–35. DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2023-9-1-29-35>
3. Волков А. Х., Папуниди Э. К., Смоленцев С. Ю. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса свиней при добавлении в рацион минеральной добавки «Полимин» // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2022. Т. 8. № 4. С. 367–375. DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2022-8-4-367-375>
4. Грибы рода *Aspergillus* – возбудители болезней животных и птиц : монография / Р. М. Потехина, Е. Ю. Тарасова, Л. Е. Матросова [и др.]. Казань : Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности, 2020. 121 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44896529> (дата обращения: 04.04.2024).
5. Towards potential antifungal agents: synthesis, supramolecular self-assembly and in vitro activity of azole mono-, sesqui- and diterpenoids / A. Akhmedov, R. Gamirov [et al.] // Organic & Biomolecular Chemistry. 2023. Vol. 21. No. 23. Pp. 4863–4873. DOI: <https://doi.org/10.1039/d3ob00528c>
6. Микологическая оценка кормов в Республике Татарстан / Р. М. Потехина, О. К. Ермолаева [и др.] // Ветеринарный врач. 2019. № 1. С. 19–23. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37015548> (дата обращения: 11.04.2024).
7. Микологическая статистика загрязненности кормов по отдельным Районам Поволжья / Р. М. Потехина, Э. И. Семёнов, Л. Е. Матросова, К. Х. Папуниди // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. 2019. Т. 5. № 2 (18). С. 197–203. DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2019-5-2-197-203>
8. Грибы рода *Aspergillus* в легочных путях крупного рогатого скота / Р. М. Потехина, О. К. Ермолаева, [и др.] // Ветеринарный врач. 2019. № 5. С. 32–37. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41170806> (дата обращения: 11.04.2024).
9. Случай микоза птиц, вызванный токсигенным изолятом *Fusarium proliferatum* / Р. М. Потехина, Л. Е. Матросова, Е. Ю. Тарасова, Э. И. Семенов // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2019. Т. 5. № 3(19). С. 316–322. DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2019-5-3-316-321>
10. Экспериментальный сочетанный микотоксикоз свиней на фоне инфекционной нагрузки / Э. И. Семенов, Л. Е. Матросова [и др.] // Сельскохозяйственная биология. 2022. Т. 57, № 2. С. 371–383. DOI: <https://doi.org/10.15389/agrobiology.2022.2.371rus>
11. Влияние комплекса цеолита и шунгита на резистентность и продуктивность цыплят-бройлеров при смешанном микотоксикозе / Н. Н. Мишина, Э. И. Семенов [и др.] // Ветеринарный врач. 2018. № 6. С. 3–9. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36604581> (дата обращения: 17.04.2024).
12. Применение гумата железа для профилактики микотоксикоза / С. А. Семенова, С. Г. Гаврилов [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2015. Т. 224. № 4. С. 192–195. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=24502244> (дата обращения: 17.04.2024).
13. Изучение эффективности кормовой добавки для телят на основе грибов *Trichoderma reesei* и *Ganoderma lucidum* / Р. М. Потехина, А. М. Трemasова, Е. Ю. Тарасова, Д. И. Милованкин // Международный вестник ветеринарии. 2022. № 4. С. 190–195. DOI: <https://doi.org/10.52419/issn2072-2419.2022.4.190>
14. Разработка экспериментальной композиции на основе мицелиального гриба *Fusarium sambucinum* и оценка ее эффективности в качестве средства профилактики диареи телят / Р. М. Потехина, А. М. Трemasова, [и др.] // Международный вестник ветеринарии. 2022. № 1. С. 229–233. DOI: <https://doi.org/10.52419/issn2072-2419.2022.1.229>

Статья поступила в редакцию 29.08.2024 г.; одобрена после рецензирования 09.10. 2024 г.; принята к публикации 30.10.2024 г.

Об авторах

Потехина Рамзия Мухаметовна

кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, лаборатория ветеринарной санитарии, Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности (420075, Российская Федерация, г. Казань, Научный город, д. 2), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9056-5798>, ramziyap@yandex.ru

Смоленцев Сергей Юрьевич

доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры технологии производства продукции животноводства, Марийский государственный университет (424000, Российская Федерация, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, д. 1), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6086-1369>, Smolentsev82@mail.ru

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

1. Volkov A. H., Yusupova G. R. [et al.] Veterinarno-sanitarnyi kontrol' pishchevoi produktsii v laboratorii veterinarno-sanitarnoi ekspertizy №1 g. Kazani [Veterinary and sanitary control of food products in the laboratory of veterinary and sanitary examination No. 1, Kazan] *Uchenye zapiski Kazanskoi gosudarstvennoi akademii veterinarnoi meditsiny im. N. E. Baumana* = Scientific Notes of Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medicine, 2023, vol. 253, no. 1, pp. 33–37. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50334738> (accessed 17.04.2024). (In Russ.).
2. Smolentsev S. Yu., Volkov A. H., Yusupova G. R. Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza baraniny pri ispol'zovanii v ratsione "Roksvit" [Veterinary and sanitary examination of mutton when using Roksvit in the diet]. *Vestnik Mariiskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya "Sel'skokhozyaistvennye nauki. Ekonomicheskie nauki"* = Vestnik of the Mari State University. Chapter "Agriculture. Economics", 2023, vol. 9, no. 1, pp. 29–35. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2023-9-1-29-35>
3. Volkov A. Kh., Papunidi E. K., Smolentsev S. Yu. Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza myasa svinei pri dobavlenii v ratsion mineral'noi dobavki "Polimin" [Veterinary and sanitary examination of pig meat when adding the mineral supplement Polymin to the diet]. *Vestnik Mariiskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya "Sel'skokhozyaistvennye nauki. Ekonomicheskie nauki"* = Vestnik of the Mari State University. Chapter "Agriculture. Economics", 2022, vol. 8, no. 4, pp. 367–375. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2022-8-4-367-375>.
4. Potekhina R. M., Tarasova E. Yu., Matrosova L. Ye. [et al.] Griby roda *Aspergillus* – vzbuditeli boleznei zhitovnykh i ptits : monografiya [Fungi of the genus *Aspergillus* – pathogens of diseases of animals and birds]. *Kazan' : Federal'nyy tsentr toksikologicheskoy, radiatsionnoy i biologicheskoy bezopasnosti* = Kazan, Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety 2020, 121 p. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44896529> (accessed 4.04.2024). (In Russ.).
5. Akhmedov A., Gamirov R. [et al.] Towards potential antifungal agents: synthesis, supramolecular self-assembly and in vitro activity of azole mono-, sesqui- and diterpenoids. *Organic & Biomolecular Chemistry*, 2023, vol. 21, no. 23, pp. 4863–4873. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.1039/d3ob00528c>
6. Potekhina R. M., Ermolaeva O. K. [et al.] Mikologicheskaya otsenka kormov v Respublike Tatarstan [Mycological assessment of feed in the Republic of Tatarstan]. *Veterinarnyi vrach* = Veterinarian, 2019, no. 1, pp. 19–23. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37015548> (accessed 04.11.2024). (In Russ.).
7. Potekhina R. M., Semenov E. I. [et al.] Mikologicheskaya statistika zagryaznennosti kormov po otdel'nykh Raionam Povolzh'ya [Mycological statistics of feed contamination in certain areas of the Volga Region]. *Vestnik Mariiskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya "Sel'skokhozyaistvennye nauki. Ekonomicheskie nauki"* = Vestnik of the Mari State University. Chapter "Agriculture. Economics". 2019, vol. 5, no. 2 (18), pp. 197–203. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2019-5-2-197-203>
8. Potekhina R. M., Ermolaeva O. K. [et al.] Griby roda *Aspergillus* v legochnykh putyakh krupnogo rogatogo skota [Mushrooms of the genus *aspergillus* in lung ways cattle]. *Veterinarnyi vrach* = Veterinarian, 2019, no. 5, pp. 32–37. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41170806> (accessed 11.04.2024). (In Russ.).
9. Potekhina P. M., Matrosova L. E. [et al.] Sluchai mikoza ptits, vyzvannyi toksigennym izolyatom *Fusarium proliferatum* [The case of poultry mycosis caused by *Fusarium proliferatum* isolate.]. *Vestnik Mariiskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya "Sel'skokhozyaistvennye nauki. Ekonomicheskie nauki"* = Vestnik of the Mari State University. Chapter "Agriculture. Economics". 2019, vol. 5, no. 3, pp. 316–322. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2019-5-3-316-321>
10. Semenov E. I., Matrosova L. E. [et al.] Eksperimental'nyi sochetanniy mikotoksikoz svinei na fone infektsionnoi nagruzki [Experimental combined mycotoxicosis in pigs as affected by infection load]. *Sel'skokhozyaistvennaya biologiya* = Agricultural Biology, 2022, vol 57, no 2, pp. 371–383. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.15389/agrobio.2022.2.371rus>
11. Mishina N. N., Semenov E. I. [et al.] Vliyanie kompleksa tseolita i shungita na rezistentnost' i produktivnost' tsyplyat-broilerov pri smeshannom mikotoksikoze [Influence of the complex of zeolite and shungit on the resistance and productivity of broiler chickens under a mixed mycotoxicosis]. *Veterinarnyi vrach* = Veterinarian, 2018, no. 6, pp. 3–9. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36604581> (accessed 17.04.2024).

12. Semenova S. A., Gavrilov S. G. [et al]. Primenenie gumata zheleza dlya profilaktiki mikotoksikoza [Application of iron humates prevention mycotoxicozes] *Uchenye zapiski Kazanskoi gosudarstvennoi akademii veterinarnoi meditsiny im. N. E. Baumana* = Scientific Notes of Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medicine, 2015, vol. 224, no. 4, pp. 192–195. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=24502244> (accessed 17.04.2024).

13. Potekhina R. M., Tremasova A. M. [et al.] Izuchenie effektivnosti kormovoi dobavki dlya telyat na osnove gribov *Trichoderma reesei* i *Ganoderma lucidum* [Study of the effectiveness of a feed additive for calves based on fungi *Trichoderma reesei* and *Ganoderma Lucidum*]. *Mezhdunarodnyi vestnik veterinarii* = International Bulletin of Veterinary Medicine, 2022, vol. 4, pp. 190–195. DOI: <https://doi.org/10.52419/issn2072-2419.2022.4.190>

14. Potekhin R. M., Tremasova A. M. [et al.] Razrabotka eksperimental'noi kompozitsii na osnove mitselial'nogo griba *Fusarium sambucinum* i otsenka ee effektivnosti v kachestve sredstva profilaktiki diarei telyat [Development of the experimental composition based on the mycelial fungi *Fusarium sambucinum* and evaluation of its efficiency as a means for the prevention of diarrhea in calves]. *Mezhdunarodnyi vestnik veterinarii* = International Bulletin of Veterinary Medicine, 2022, vol. 1, pp. 229–233. DOI: <https://doi.org/10.52419/issn2072-2419.2022.1.229>

The article was submitted 29.08.2024; approved after reviewing 09.10.2024; accepted for publication 30.10.2024.

About authors

Ramzia M. Potekhina

Ph. D. (Biology), Leading Researcher of the Laboratory of Veterinary Sanitation, Federal Center for Toxicological, Radiation, and Biological Safety (2-Nauchny Gorodok, Kazan 420075, Russian Federation), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9056-5798>, ramziyap@yandex.ru

Sergey Yu. Smolentsev

Dr. Sci. (Biology), Associate Professor, Professor of the Department of Livestock Production Technology, Mari State University (1 Lenin Sq., Yoshkar-Ola 424000, Russian Federation), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6086-1369>, Smolentsev82@mail.ru

All authors have read and approved the final manuscript.