

УДК 619:615.9:636.5

DOI 10.30914/2411-9687-2024-10-3-264-272

ИЗУЧЕНИЕ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ ЛЕКАРСТВЕННОГО СРЕДСТВА «СВ» НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

Е. Ю. Тарасова, Р. М. Потехина, П. В. Быкова

*Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности,
г. Казань, Российская Федерация*

Аннотация. Введение. Серьезным препятствием поддержанию благополучия сельхозпредприятий являются болезни конечностей. Избыточная влажность бетонных полов в коровниках обуславливает мацерацию кожи, размягчение и деформацию копытцевого рога, при этом снижается механическая защита дистальной части конечностей, что способствует инфицированию тканей условно-патогенными микроорганизмами и развитию гнойно-некротического воспаления. В связи с этим разработано лекарственное средство (сухие копытные ванны) под шифром «СВ» для лечения и групповой профилактики болезней дистального отдела конечностей крупного рогатого скота разной этиологии. **Целью** данной работы являлось изучение острой токсичности «СВ» на белых крысах. **Материалы и методы.** В качестве лабораторных животных для изучения острой токсичности препарата «СВ» использовали самцов и самок белых крыс, из которых было сформировано 3 группы по 12 особей в каждой, животные 4 группы являлись биологическим контролем и получали внутрижелудочно дистиллированную воду. Введение лекарственного средства осуществляли однократно, затем в течение 14 суток вели наблюдение за животными. На 14 сутки проводили исследование общего анализа крови животных для оценки влияния однократного применения «СВ» на гематологические показатели, также учитывали действие препарата на массу тела и массовые коэффициенты внутренних органов крыс. **Результаты исследований.** При изучении острой токсичности «СВ» ни в одной из групп, получавших нарастающие дозы средства, не было выявлено падежа или заболеваемости, аномальных клинических признаков, отклонений в нейроповеденческих реакциях, изменений в массе тела, массе органов, гематологических и патоморфологических показателях. Установлено, что острая пероральная токсичность лекарственного средства «СВ» свыше 6000 мг/кг, что позволяет отнести его к 4 классу опасности.

Ключевые слова: крысы, острая токсичность, лекарственное средство, внутрижелудочное введение, общий анализ крови

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Тарасова Е. Ю., Потехина Р. М., Быкова П. В. Изучение острой токсичности лекарственного средства «СВ» на лабораторных животных // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2024. Т. 10. № 3. С. 264–272. DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2024-10-3-264-272>

STUDY OF ACUTE TOXICITY OF THE DRUG “SV” ON LABORATORY ANIMALS

E. Yu. Tarasova, R. M. Potekhina, P. V. Bykova

Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, Kazan, Russian Federation

Annotation. Introduction. Limb diseases are a serious obstacle to maintaining the well-being of agricultural enterprises. Excessive humidity of concrete floors in barns causes maceration of the skin, softening and deformation of the claw horn, while the mechanical protection of the distal part of the limbs is reduced, which contributes to infection of tissues by opportunistic microorganisms and the development of purulent-necrotic inflammation. In this regard, a medicinal product (dry hoof baths) has been developed under the code “SV” for the treatment and group prevention of diseases of the distal extremities of cattle of various etiologies. **Materials and methods.** Male and female white rats were used as laboratory animals to study the acute toxicity of the drug “SV”, of which 3 groups of 12 individuals each were formed, the animals of 4 groups were biological controls and received intragastric distilled water. The drug was administered once, then the animals were monitored for 14 days. On day 14, a study of the total blood count of animals was conducted to assess the effect of a single application of “SV” on hematological parameters, and the effect of the drug on body weight and mass

coefficients of the internal organs of rats was also taken into account. **Research results.** When studying the acute toxicity of "SV" in none of the groups receiving increasing doses of the drug, there was no incidence or morbidity, abnormal clinical signs, abnormalities in neurobehavioral reactions, changes in body weight, organ weight, hematological and pathomorphological parameters. It has been established that the acute oral toxicity of the drug "SV" is over 6000 mg/kg, which allows it to be classified as a hazard class 4.

Keywords: rats, acute toxicity, drug, intragastric administration, general blood test

For citation: Tarasova E. Yu., Potekhina R. M., Bykova P. V. Study of acute toxicity of the drug "SV" on laboratory animals. *Vestnik of the Mari State University. Chapter "Agriculture. Economics"*, 2024, vol. 10, no. 3, pp. 264–272. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2024-10-3-264-272>

Введение

Россия – страна с большим потенциалом и возможностями для сельского хозяйства. Сельское хозяйство является основой российской экономики и основой развития страны. В современном животноводстве повышение плотности содержания животных, а также степени механизации и автоматизации производственных процессов приводит к увеличению биологической и технической нагрузки на помещения. Биологическая нагрузка зависит не только от численности животных на единицу площади, но и от интенсивности физиологических процессов и обмена веществ у высокопродуктивных животных.

Эпизоотологическое благополучие сельхозпредприятий, производящих животноводческую продукцию, имеет важное значение в повышении рентабельности производства и обеспечении населения качественным и экологически чистым продовольствием [1–5]. В структуре заболеваний сельскохозяйственных животных большой экономический ущерб наносят факторные инфекции, вызываемые условно-патогенными микроорганизмами [6; 7]. Серьезным препятствием поддержанию благополучия сельхозпредприятий являются болезни конечностей. Избыточная влажность бетонных полов в коровниках обуславливает мацерацию кожи, размягчение и деформацию копытцевого рога, при этом снижается механическая защита дистальной части конечностей, что способствует инфицированию тканей условно-патогенными микроорганизмами и развитию гнойно-некротического воспаления [8–10].

В лаборатории ветеринарной санитарии ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» разработано лекарственное средство под шифром «СВ» для лечения и групповой профилактики болезней дистального отдела конечностей крупного

рогатого скота разной этиологии. В составе данного комплексного лекарственного препарата «СВ» для сухих копытных ванн представлены активно действующие вещества – соли цинка и меди, бензолсульфохламирамид натрия, поливиниловый спирт, неорганические адсорбенты и др. Данные компоненты обладают выраженными адсорбционными и противовоспалительными, а также фунгицидными и бактерицидными свойствами.

Применение сухих ванн значительно снизит трудозатраты и влажность в животноводческих помещениях. Кроме того, возможно индивидуальное применение средства в виде аппликации. Разработка новых высокоэффективных средств лечения и групповой профилактики заболеваний пальцев и копытцев крупного рогатого скота с помощью сухих копытных ванн является актуальной задачей для ветеринарной практики. «СВ» станет одним из средств комплексной профилактики и лечения, повышающей сроки хозяйственного использования коров и рентабельность отрасли без применения антибиотиков.

Для всех вновь разрабатываемых кормовых добавок, дезинфектантов и лекарственных средств для ветеринарного применения необходимо всестороннее изучение их токсикологических свойств [11–15]. При прохождении через сухие копытные ванны возможно попадание «СВ» в пищеварительный тракт коров. В связи с этим необходима детальная оценка острой пероральной токсичности разработанного средства.

Материалы и методы

Объектом данного исследования служило лекарственное средство под шифром «СВ», представляющее собой порошок серого цвета со светло-зеленым оттенком. Исследование острой

токсичности проводили на лабораторных животных – белых крысах (самках и самцах). Все животные получали стандартный рацион питания (комбикорм «Чара»). При содержании животных соблюдался 12-часовой световой режим, температура воздуха в помещении колебалась в пределах 20–21 °С, влажность 60–63 %. Опыты проводили согласно утвержденному протоколу о соблюдении правил гуманного обращения с лабораторными животными.

Для определения острой токсичности «СВ» было сформировано 3 группы крыс массой тела 200–240 г по 12 особей в каждой (6 самок и 6 самцов), крысы 4 группы являлись контрольными и получали дистиллированную воду.

Диапазон исследуемых доз лекарственного средства составил 2000, 4000, 6000 мг/кг массы тела. Ввиду особых физических особенностей средства «СВ» (низкая насыпная плотность, объемность, низкая растворимость в воде) введение более высоких доз порошка не представлялось возможным.

Водную суспензию «СВ» крысам вводили однократно перорально через зонд. Наблюдение за физиологическим состоянием животных осуществляли в последующие 14 суток. В первые 6 часов состояние животных контролировали с интервалом 60 минут. При этом отмечали наличие изменений общего состояния животных: особенности работы пищеварительной и мочевыделительной систем, усиление жажды, изменения в поведении, интенсивность двигательной активности, наличие судорог, нарушение координации движений, тонус мышц, ответная реакция на тактильные, болевые, звуковые и световые раздражители, частота дыхательных движений, ритм сердечных сокраще-

ний, состояние кожного покрова и слизистых оболочек, положение хвоста.

Для исследования гематологических показателей крови крыс на 14 сутки брали кровь методом декапитации с последующим вскрытием и визуальным осмотром внутренних органов (легкие, сердце, печень, почки, кишечник, желудок, матка и яичники/семенники).

Препарат ЭДТА-КЗВ использовали в качестве антикоагулянта для гематологических исследований. Непосредственно после забора пробирку с биологическим материалом плавно переворачивали на протяжении одной минуты. Анализ пробы осуществили через 60 минут после забора крови. Гематологический анализ осуществляли на анализаторе «Mindray BC-2800 Vet». В процессе исследования на гематологическом анализаторе определяли следующие показатели: лейкоциты, лимфоциты, гранулоциты, моноциты, гематокрит, эритроциты, тромбоциты, гемоглобин и среднее содержание гемоглобина в эритроците.

Статистическая обработка полученных данных проводилась при помощи программы Statistica 6.0. и MS Excel.

Результаты и их обсуждение

В ходе проведенного исследования острой токсичности лекарственного средства «СВ» общее состояние крыс всех групп оценивалось положительно, изменений в работе пищеварительной и мочевыделительной систем не наблюдалось, сохранялась нормальная координация движений. В течение всего опытного периода наблюдения животные во всех группах прибавляли в массе. Влияние однократного введения лекарственного средства «СВ» на динамику массы тела белых крыс представлено в таблице 1.

Таблица 1 / Table 1

Динамика массы тела крыс после внутрижелудочного введения лекарственного средства «СВ», г (n=12) /
Dynamics of body weight in rats after intragastric administration of the drug «SV» (n=12)

Группа, доза препарата / Group, drug dose	Фон / Background		14 сут / 14 days	
	самцы / males	самки / females	самцы / males	самки / females
1 группа, 2000 мг/кг «СВ»	220,97±3,46	212,43±3,85	248,12±3,87	238,53±4,33
2 группа, 4000 мг/кг «СВ»	223,68±2,53	213,55±3,34	251,05±2,70	240,37±4,21
3 группа, 6000 мг/кг «СВ»	229,53±2,76	211,85±2,89	258,78±3,35	237,90±3,59
4 группа, дистиллированная вода (контроль)	227,20±2,23	213,92±2,56	255,08±2,51	240,20±2,88

Данные по выживаемости крыс при однократном введении лекарственного средства «СВ» представлены в таблице 2.

В результате изучения острой токсичности лекарственного средства «СВ» установлено, что выживаемость крыс составила 100 % при введе-

нии дозы 6000 мг/кг. Общее состояние и поведение животных опытных групп не отличалось от крыс контрольной группы.

Гематологические показатели белых крыс после однократного введения «СВ» представлены в таблице 3.

Таблица 2 / Table 2

**Выживаемость крыс при введении лекарственного средства «СВ» (n=12) /
Survival of rats after administration of the drug "SV" (n=12)**

Группа, доза препарата / Group, drug dose	Пало/выжило, гол / Fallen/survived, heads	Выживаемость, % / Survival rate, %
1 группа, 2000 мг/кг «СВ»	0/12	100
2 группа, 4000 мг/кг «СВ»	0/12	100
3 группа, 6000 мг/кг «СВ»	0/12	100
4 группа, дистиллированная вода (контроль)	0/12	100

Таблица 3 / Table 3

**Влияние однократного введения лекарственного средства «СВ» на гематологические показатели белых крыс (n=12) /
The effect of a single administration of the drug "SV" on the hematological parameters of white rats (n=12)**

Показатель / Parameter	Срок исследования, 14 сут / Duration of the study, 14 days	
	Самцы / Males	Самки / Females
1	2	3
1 группа, 2000 мг/кг «СВ»		
Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$	7,80 \pm 0,15	7,65 \pm 0,05
Лимфоциты, %	66,00 \pm 0,28	66,33 \pm 0,23
Моноциты, %	4,67 \pm 0,23	4,33 \pm 0,23
Гранулоциты, %	29,33 \pm 0,47	29,33 \pm 0,46
Эритроциты, $\times 10^{12}/\text{л}$	7,78 \pm 0,03	7,44 \pm 0,03
Гематокрит, %	46,65 \pm 0,36	46,52 \pm 0,35
Тромбоциты, $\times 10^9/\text{л}$	533,50 \pm 4,39	538,33 \pm 2,45
Гемоглобин, г	118,23 \pm 0,31	116,10 \pm 0,27
Ср. содерж. гемоглобина в эритроците, пг	15,08 \pm 0,11	14,89 \pm 0,09
2 группа, 4000 мг/кг «СВ»		
Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$	7,86 \pm 0,14	7,63 \pm 0,05
Лимфоциты, %	65,83 \pm 0,44	65,83 \pm 0,44
Моноциты, %	4,67 \pm 0,23	4,83 \pm 0,18
Гранулоциты, %	29,50 \pm 0,37	29,33 \pm 0,23
Эритроциты, $\times 10^{12}/\text{л}$	7,83 \pm 0,02	7,77 \pm 0,05
Гематокрит %	46,87 \pm 0,40	46,48 \pm 0,24
Тромбоциты, $\times 10^9/\text{л}$	536,50 \pm 3,98	538,28 \pm 2,88
Гемоглобин, г	117,85 \pm 0,32	120,35 \pm 0,22
Ср. содерж. гемоглобина в эритроците, пг	14,98 \pm 0,15	14,92 \pm 0,17
3 группа, 6000 мг/кг «СВ»		
Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$	7,28 \pm 0,03	7,32 \pm 0,04

Окончание табл. 1

1	2	3
Лимфоциты, %	62,67±0,37	63,33±0,37
Моноциты, %	4,67±0,23	4,33±0,23
Гранулоциты, %	33,67±0,23	32,33±0,23
Эритроциты, $\times 10^{12}/\text{л}$	7,82±0,03	7,96±0,04
Гематокрит %	46,12±0,33	46,58±0,36
Тромбоциты, $\times 10^9/\text{л}$	536,50±2,65	538,73±1,91
Гемоглобин, г	119,14±0,18	118,20±0,19
Ср. содерж. гемоглобина в эритроците, пг	14,93±0,19	15,08±0,10
4 группа, дистиллированная вода (контроль)		
Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$	7,48±0,04	7,00±0,08
Лимфоциты, %	63,17±0,44	66,00±0,40
Моноциты, %	4,67±0,23	4,33±0,29
Гранулоциты, %	32,16±0,23	29,83±0,18
Эритроциты, $\times 10^{12}/\text{л}$	7,80±0,04	7,70±0,21
Гематокрит %	46,63±0,25	42,28±1,03
Тромбоциты, $\times 10^9/\text{л}$	532,33±2,94	550,77±7,30
Гемоглобин, г	118,12±0,17	121,70±0,47
Ср. содерж. гемоглобина в эритроците, пг	14,78±0,22	15,10±0,08

При изучении влияния лекарственного средства «СВ» на гематологические показатели крови животных достоверных различий в количестве лейкоцитов, моноцитов, лимфоцитов, эритроцитов, гранулоцитов, тромбоцитов и таких показателей, как гемоглобин, гематокрит и среднее содержание гемоглобина в эритроците, у животных опытных и контрольной групп не выявлено.

Крысы, получавшие «СВ» в нарастающих дозах, оставались правильного телосложения, выделений из естественных отверстий не наблюдалось. Не отмечали выпадения шерсти и зубов. Видимые слизистые оболочки блестящие, бледной окраски. Отечность и деформация конечностей отсутствовали, половые органы самцов и самок развиты правильно.

При проведении вскрытия и макроскопического исследования внутренних органов между животными, которым вводили препарат «СВ» в разных дозах, и крысами контрольной группы различий не наблюдали. Не имели достоверных отличий и массовые коэффициенты органов белых крыс между группами животных, получавших различные дозы «СВ», и животными контрольной группы (табл. 4). Выпот в грудной и брюшной полостях отсутствовал. Положение органов грудной и брюшной полостей было физиологически правильным.

При проведении вскрытия и макроскопического исследования внутренних органов между животными, которым вводили препарат «СВ» в разных дозах, и крысами контрольной группы различий не наблюдали. Не имели достоверных отличий и массовые коэффициенты органов белых крыс между группами животных, получавших различные дозы «СВ», и животными контрольной группы (табл. 4). Выпот в грудной и брюшной полостях отсутствовал. Положение органов грудной и брюшной полостей было физиологически правильным.

Таблица 4 / Table 4

**Влияние однократного введения лекарственного средства «СВ»
на массовые коэффициенты органов крыс /
The effect of a single administration of the drug "SV" on the mass coefficients of rat organs**

Исследуемый орган / The organ under study	Срок исследования, 14 сут / Duration of the study, 14 days	
	самцы / males	самки / females
1	2	3
1 группа, 2000 мг/кг «СВ»		
Сердце	0,94±0,01	0,89±0,02

Окончание табл. 4

1	2	3
Легкие	1,98±0,01	1,90±0,01
Печень	8,69±0,06	7,34±0,04
Селезенка	1,37±0,03	1,15±0,02
Почки	1,41±0,01	1,32±0,03
Желудок	1,15±0,01	1,10±0,02
Семенники	1,8±0,03	-
Яичники	-	0,12±0,01
2 группа, 4000 мг/кг «СВ»		
Сердце	0,96±0,01	0,88±0,02
Легкие	1,98±0,01	1,92±0,02
Печень	8,92±0,04	7,20±0,04
Селезенка	1,37±0,01	1,16±0,01
Почки	1,44±0,01	1,40±0,01
Желудок	1,15±0,01	1,10±0,01
Семенники	1,8±0,01	-
Яичники	-	0,13±0,01
3 группа, 6000 мг/кг «СВ»		
Сердце	0,98±0,03	0,89±0,04
Легкие	1,91±0,02	1,89±0,03
Печень	8,92±0,04	7,13±0,01
Селезенка	1,36±0,01	1,16±0,01
Почки	1,41±0,02	1,39±0,01
Желудок	1,16±0,01	1,16±0,01
Семенники	1,85±0,01	-
Яичники	-	0,13±0,00
4 группа, дистиллированная вода (контроль)		
Сердце	0,98±0,01	0,91±0,03
Легкие	1,98±0,01	1,92±0,01
Печень	8,57±0,11	7,99±0,03
Селезенка	1,36±0,01	1,17±0,01
Почки	1,43±0,02	1,38±0,01
Желудок	1,18±0,01	1,13±0,01
Семенники	1,84±0,02	-
Яичники	-	0,12±0,00

Заключение

Таким образом, однократное внутрижелудочное введение «СВ» в дозах 2000, 4000, 6000 мг/кг

не оказало отрицательного воздействия на выживаемость, клиническое состояние, массу тела и гематологические показатели крови животных.

Из-за низкой токсичности среднесмертельная доза исследуемого лекарственного средства не установлена. Максимально введенная доза лекарственного средства составила 6000 мг/кг, что позволяет отнести лекарственное средство «СВ» к веществам 4 класса опасности – малоопасные вещества согласно ГОСТ 12.1.007-76.

1. Случай микоза птиц, вызванный токсигенным изолятом *Fusarium proliferatum* / Р. М. Потехина, Л. Е. Матросова [и др.] // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. 2019. Т. 5. № 3 (19). С. 316–322. DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2019-5-3-322-328>

2. 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. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48453663&ysclid=m20ee711ll509894434> (дата обращения: 04.04.2024).

3. Грибы рода *Aspergillus* – возбудители болезней животных и птиц : монография / Р. М. Потехина, Е. Ю. Тарасова [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).

4. 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. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=53959743> (дата обращения: 04.04.2024).

5. The ABC-Type Efflux Pump MacAB Is Involved in Protection of *Serratia marcescens* against Aminoglycoside Antibiotics, Polymyxins, and Oxidative Stress / T. V. Shirshikova, L. K. Kamaletdinova [et al.] // mSphere. 2021. Vol. 6. No. 2. Pp. 1–16. DOI: <https://doi.org/10.1128/mSphere.00033-21>

6. Изучение антимикробной и фунгицидной активности средства для дезинфекции животноводческих помещений в присутствии животных / Д. А. Хузин, Т. А. Шапилова [и др.] // Ветеринарный врач. 2023. № 4. С. 20–26. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54307926> (дата обращения: 04.04.2024).

7. Роль сапрофитных и условно-патогенных микроорганизмов в возникновении и распространении оппортунистических инфекций крупного рогатого скота / Д. А. Хузин, С. А. Юсупов [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2022. Т. 252. № 4. С. 267–272. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49843434> (дата обращения: 04.04.2024).

8. Анализ рынка дезинфицирующих средств, используемых в отдельных животноводческих хозяйствах Приволжского федерального округа / Е. Ю. Тарасова, А. М. Трemasова [и др.] // Ветеринарный врач. 2022. № 3. С. 58–66. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=4.8700867> (дата обращения: 04.04.2024).

9. Болезни пальцев и копытцев у коров, их профилактика и лечение / Д. А. Хузин, Т. Р. Гайнутдинов [и др.] // Ветеринарный врач. 2014. № 5. С. 24–29. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22400071> (дата обращения: 04.04.2024).

10. Оценка ультраструктурных изменений *Fusobacterium necrophorum* под воздействием средств, применяемых для групповой профилактики болезней дистального отдела конечностей копытных животных / К. В. Перфилова, Г. С. Кашеваров [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 1. С. 153–158. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50745274> (дата обращения: 04.04.2024).

11. Нехайчик Ф. М., Мингалеев Д. Н. Коррозионная активность и пенообразующая способность нового дезинфицирующего препарата // Ветеринарный врач. 2022. № 1. С. 26–30. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48060758> (дата обращения: 04.04.2024).

12. Изучение антимикробной активности новых дезинфицирующих средств из группы четвертичных аммониевых соединений / Ф. М. Нехайчик, Д. Н. Мингалеев [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2020. Т. 244. № 4. С. 134–138. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44300648> (дата обращения: 04.04.2024).

13. Исследование острой токсичности искусственного сухого молока / П. В. Быкова, Р. Р. Мусин [и др.] // Современные проблемы экспериментальной и клинической токсикологии, фармакологии и экологии : сб. тезисов докладов Международной научно-практической конференции (г. Казань, 09–10 сентября 2021 г.). Казань : Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности, 2021. С. 93–95. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48025766> (дата обращения: 04.04.2024).

14. Изучение местно-раздражающих и алергизирующих свойств функционального продукта для новорожденных телят / П. В. Быкова, Е. В. Скворцов [и др.] // Актуальные проблемы лечения и профилактики болезней молодняка : матер. Международной научно-практической конференции (г. Витебск, 02–04 ноября 2022 г.) / гл. ред. Н. И. Гавриченко. Витебск : Учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». 2022. С. 218–221. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49756524> (дата обращения: 04.04.2024).

15. Определение хронической токсичности профилактического средства «Цеапитокс» / К. В. Перфилова Э. И. Семенов [и др.] // Ветеринарный врач. 2021. № 4. С. 50–57. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47302478> (дата обращения: 04.04.2024).

Статья поступила в редакцию 06.08.2024 г.; одобрена после рецензирования 11.09. 2024 г.; принята к публикации 25.09.2024 г.

Об авторах

Тарасова Евгения Юрьевна

кандидат биологических наук, зав. лабораторией ветеринарной санитарии, Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности (420075, Российская Федерация, г. Казань, Научный городок, д. 2), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9056-5798>, Evgenekhka1885@gmail.com

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/0000-0002-9395-8327>, ramziyap@yandex.ru

Быкова Полина Владиславовна

младший 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/0000-0003-3636-0633>, Polinafedia@gmail.com

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

1. Tarasova E. Yu., Semenov E. I. [et al.] Sluchai mikoza ptits, vyzvannyi toksigennym izolyatom Fusarium proliferatum [Search for effective T-2 toxin adsorbents]. *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/10.30914/2411-9687-2019-5-3-322-328>
2. Semenov E. I., Matrosova L. E. [et al.] Eksperimental'nyi sochetannyy 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. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48453663&ysclid=m20ee711l509894434> (accessed 04.04.2024). (In Russ.).
3. Potekhina R. M., Tarasova E. Yu. [et al.] Griby roda Aspergillus – vozбудiteli boleznei zhivotnykh 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 04.04.2024). (In Russ.).
4. 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. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=53959743> (accessed 04.04.2024). (In Russ.).
5. Shirshikova T. V., Kamaletdinova L. K. [et al.] The ABC-Type Efflux Pump MacAB Is Involved in Protection of *Serratia marcescens* against Aminoglycoside Antibiotics, Polymyxins, and Oxidative Stress. *MSPHERE*, 2021, vol. 6, no. 2, pp. 1–16. (In Eng.). DOI: <https://doi.org/10.1128/mSphere.00033-21>
6. Khuzin D. A., Shamilova T. A. [et al.] Izuchenie antimikrobnoy i fungitsidnoy aktivnosti sredstva dlya dezinfektsii zhivotnovodcheskikh pomeshchenii v prisutstvii zhivotnykh [Study of the antimicrobial and fungicidal activity of a disinfectant for livestock buildings in the presence of animals]. *Veterinarnyi vrach* = Veterinarian, 2023, no. 4, pp. 20–26. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54307926> (accessed 04.04.2024). (In Russ.).
7. Khuzin D. A., Yusupov S. A. [et al.] Rol' saprofitnykh i uslovno-patogennykh mikroorganizmov v vozniknovenii i rasprostranении opportunicheskikh infektsii krupnogo rogatogo skota [The role of saprophytic and conditionally pathogenic microorganisms in the occurrence and spread of opportunistic infections of cattle]. *Uchenye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoy akademii veterinarnoy meditsiny im. N. E. Baumana* = Scientific Notes of Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medicine, 2022, vol. 252, no. 4, pp. 267–272. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49843434> (accessed 04.04.2024). (In Russ.).
8. Tarasova E. Yu., Tremasova A. M. [et al.] Analiz rynka dezinfitsiruyushchikh sredstv, ispol'zuemykh v otdel'nykh zhivotnovodcheskikh khozyaistvakh [Nalysis of the disinfectants market used in some livestock farms of the Volga Federal District]. *Veterinarnyi vrach* = Veterinarian, 2022, no. 3, pp. 221–228. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=4.8700867> (accessed 04.04.2024). (In Russ.).
9. Khuzin D. A., Gainutdinov T. R. [et al.] Bolezni pal'tsev i kopytets u korov, ikh profilaktika i lechenie [Cattle hooves disorder: prevention and treatment]. *Veterinarnyi vrach* = Veterinarian, 2014, no. 5, pp. 24–29. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22400071> (accessed 04.04.2024). (In Russ.).
10. Perfilova K. V., Kashevarov G. S. [et al.] Otsenka ul'trastrukturnykh izmenenii Fusobacterium necrophorum pod vozdeystviem sredstv, primenyaemykh dlya gruppovoy profilaktiki boleznei distal'nogo otdela konechnosti kopytnykh zhivotnykh [Evaluation of ultrastructural changes in *fusobacterium necrophorum* under the influence of drugs used for group prevention of diseases of the distal limb in ungates]. *Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaistvennoy akademii* = Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy, 2023, no. 1, pp. 153–158. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50745274> (accessed 04.04.2024). (In Russ.).

11. Nekhaychik F. M., Mingaleev D. N. Korroziionnaya aktivnost' i penoobrazuyushchaya sposobnost' novogo dezinfitsiruyushchego preparata [Corrosion activity and the foaming ability of the new disinfectant preparation]. *Veterinarnyi vrach = Veterinarian*, 2022, no. 1, pp. 26–30. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48060758> (accessed 04.04.2024). (In Russ.).

12. Nekhaychik F. M., Mingaleev D. N. [et al.] Izucheniye antimikrobnoy aktivnosti novykh dezinfitsiruyushchikh sredstv iz gruppy chetvertichnykh ammonievyykh soedinenii [Study of antimicrobial activity of new disinfectants from the group of quaternary ammonium compounds]. *Uchenye zapiski Kazanskoi gosudarstvennoi akademii veterinarnoi meditsiny im. N. E. Baumana = Scientific Notes of Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medicine*, 2021, vol. 247, no. 4, pp. 134–138. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44300648> (accessed 04.04.2024). (In Russ.).

13. Bykova P. V., Musin R. R. [et al.] Issledovanie ostroi toksichnosti iskusstvennogo sukhogo moloziva [Acute toxicity study of artificial dried colostrum]. *Sovremennyye problemy eksperimental'noi i klinicheskoi toksikologii, farmakologii i ekologii = Modern problems of experimental and clinical toxicology, pharmacology and ecology: materials of the International scientific and practical conference (Kazan, September 09–10, 2021)*, Kazan, Publ. house of the Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, 2021, pp. 93–95. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48025766> (accessed 04.04.2024). (In Russ.).

14. Bykova P. V., Skvortsov E. V. [et al.] Izucheniye mestno-razdrzhayushchikh i allergiziruyushchikh svoystv funktsional'nogo produkta dlya novorozhdennykh telyat [A study of local irritant and allergizing properties of a functional product for newborn calves]. *Aktual'nye problemy lecheniya i profilaktiki boleznei molodnyaka : mater. Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii (g. Vitebsk, 02–04 noyabrya 2022 g.) = Current problems in the treatment and prevention of diseases in young animals: Proceedings of the International scientific and practical conference (Vitebsk, November 02–04, 2022)*, Vitebsk, Publ. house of Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, 2022, pp. 218–221. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49756524> (accessed 04.04.2024). (In Russ.).

15. Perfilova K. V., Semenov E. I. [et al.] Opredeleniye khronicheskoi toksichnosti profilakticheskogo sredstva “Tseapitoks” [Determination of the chronic toxicity of the preventive agent “Zeapitox”]. *Veterinarnyi vrach = Veterinarian*, 2021, no. 4, pp. 50–57. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47302478> (accessed 04.04.2024). (In Russ.).

The article was submitted 06.08.2024; approved after reviewing 11.09.2024; accepted for publication 25.09.2024.

About authors

Evgeniya Yu. Tarasova

Ph. D. (Biology), Head of the Laboratory of Veterinary Sanitation, Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety (2 Nauchnyi Gorodok, Kazan 420075, Russian Federation), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9056-5798>, Evgenechka1885@gmail.com

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/0000-0002-9395-8327>, ramziyap@yandex.ru

Polina V. Bykova

Junior 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/0000-0003-3636-0633>, Polinafedia@gmail.com

All authors have read and approved the final manuscript.