

Научная статья

УДК 619:616.993.192.1

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2026-20-1-104-110>

## Эффективность комплексной терапии с использованием толтразурила и хвойно-витаминной кормовой добавки при эймериозе кроликов

Елсукова Виктория Алексеевна<sup>1</sup>, Скорнякова Ольга Олеговна<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Вятский государственный агротехнологический университет (ФГБОУ ВО ВятГТУ); Киров, Россия

<sup>1</sup> [vitoria99@mail.ru](mailto:vitoria99@mail.ru)

<sup>2</sup> [olymur@yandex.ru](mailto:olymur@yandex.ru)

### Аннотация

**Цель исследований** – определить лечебную эффективность сочетанного применения кокцидиостатика толтразурила и хвойно-витаминной кормовой добавки при эймериозе кроликов.

**Материалы и методы.** В условиях вивария проведён опыт по определению лечебной эффективности сочетанного применения кокцидиостатика толтразурила и хвойно-витаминной кормовой добавки при эймериозе кроликов. В качестве препаратов для лечения эймериоза применяли толтразурил суспензию 5% в дозе из расчета 0,14 мл/кг массы тела животного, перорально, индивидуально, однократно и хвойно-витаминную кормовую добавку, содержащую глицериновый экстракт древесной зелени сосны обыкновенной, льняной жмых, отруби, сахар, витамины А, D3, Е в дозе 4,0 мл на голову, с кормом, групповым методом ежедневно в течение 2 мес. Для диагностики заболевания (анализа зараженности) и контроля эффективности препаратов проводили ооцистоскопию фекалий кроликов. В течение опыта оценивали состояние животных, подсчитывали сохранность поголовья и динамику среднесуточных приростов живой массы.

**Результаты и обсуждение.** Результаты проведенного опыта показали высокую эффективность толтразурила суспензии 5% в сочетании с хвойно-витаминной кормовой добавкой при лечении эймериоза кроликов. Абсолютный и среднесуточный приросты живой массы по группе составили в среднем соответственно 510 и 8,5 г, что больше, чем в других опытных группах и контроле.

**Ключевые слова:** кролики, эймериоз, *Eimeria stiedae*, *E. perforans*, *E. magna*, толтразурил суспензия 5%, хвойно-витаминная кормовая добавка, эффективность, прирост

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

**Для цитирования:** Елсукова В. А., Скорнякова О. О. Эффективность комплексной терапии с использованием толтразурила и хвойно-витаминной кормовой добавки при эймериозе кроликов // Российский паразитологический журнал. 2026. Т. 20. № 1. С. 104–110.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2026-20-1-104-110>

© Елсукова В. А., Скорнякова О. О., 2026



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.  
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

Original article

## Efficacy of combined therapy with toltrazuril and a conifer-vitamin feed supplement against eimeriosis in rabbits

Victoria A. Yelsukova<sup>1</sup>, Olga O. Skornyakova<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Vyatka State Agrotechnological University (FSBEI HE VSATU), Kirov, Russia

<sup>1</sup>vitoria99@mail.ru

<sup>2</sup>olymur@yandex.ru

### Abstract

**The purpose of the research** is to determine therapeutic efficacy of the combined use of a toltrazuril anticoccidial agent and a conifer-vitamin feed supplement against eimeriosis in rabbits.

**Materials and methods.** An experiment was conducted at a vivarium to determine therapeutic efficacy of the combined use of a toltrazuril anticoccidial agent and a conifer-vitamin feed supplement against eimeriosis in rabbits. Toltrazuril 5% Suspension was administered orally, individually, at a single dose of 0.14 mL/kg of body weight, and a conifer-vitamin feed supplement containing glycerin extract of Scots pine tree greens, linseed cake, bran, sugar, and vitamins A, D3, and E was administered at a dose of 4.0 mL per animal with feed by a group method, daily, for 2 months, as drugs for eimeriosis treatment. To diagnose the disease (infection rate analysis) and monitor drug efficacy, feces analysis for oocysts in rabbits was performed. During the experiment, the animals' health was assessed, livestock survival rates were calculated, and average daily weight gains were monitored.

**Results and discussion.** The experiment results demonstrated the high efficacy of Toltrazuril 5% Suspension combined with the conifer-vitamin feed supplement to treat eimeriosis in rabbits. The absolute and average daily live weight gains for the group averaged 510 and 8.5 g, respectively, which is higher than in the other experimental groups and the control.

**Keywords:** rabbits, eimeriosis, *Eimeria stiedae*, *E. perforans*, *E. magna*, Toltrazuril 5% Suspension, conifer-vitamin feed supplement, efficacy, weight gain

**Conflict of interest.** The authors declare that there is no conflict of interest.

**For citation:** Yelsukova V. A., Skornyakova O. O. Efficacy of combined therapy with toltrazuril and a conifer-vitamin feed supplement against eimeriosis in rabbits. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2026;20(1):104–110. (In Russ.)

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2026-20-1-104-110>

© Yelsukova V. A., Skornyakova O. O., 2026

### Введение

Эймериоз (кокцидиоз) кроликов, вызываемый простейшими рода *Eimeria*, остаётся одной из наиболее значимых проблем в кролиководстве. Данное заболевание до сих пор наносит значительный ущерб, приводя к снижению продуктивности, повышенному отходу молодняка и экономическим потерям. Наиболее патогенными видами, паразитирующими у кроликов, являются *Eimeria stiedae*, *E. perforans* и *E. magna* [2, 6, 8].

Преимущественно болеет молодняк в возрасте до 4–5-месячного возраста, но взрос-

лые кролики являются носителями инвазии. Смертность молодняка от эймериоза в кролиководческих хозяйствах может достигать 85%, больные крольчата отстают в росте и развитии [5, 6, 8].

При лечении эймериоза применяют кокцидиостатики и ионофорные антибиотики. Несмотря на широкое применение кокцидиостатиков, их использование зачастую характеризуется развитием резистентности у возбудителя. Данные группы препаратов также оказывают негативное воздействие на организм животных, что проявляется снижением

аппетита, диареей, развитием дисбактериоза и интоксикацией [7, 9, 10]. Также недостатком применения данных препаратов является их депонирование в тканях организма и срок выведения, в течение которого ограничен убой на мясо.

В связи с этим, актуальным направлением является поиск комбинированных схем лечения, сочетающих традиционные препараты с натуральными кормовыми добавками, обладающими иммуномодулирующими свойствами. Особый интерес представляют хвойно-витаминные кормовые добавки, содержащие в своём составе такие биологически активные вещества, как терпены, фитонциды, флавоноиды, которые способны усиливать резистентность организма [3]. Комплексное применение кокцидиостатиков и хвойно-витаминных кормовых добавок поможет обеспечить не только повышение эффективности терапии эймериоза, но и снижение медикаментозной нагрузки на организм животных [4, 11]. Введение в рацион кроликов витаминов увеличивает коэффициент перевариваемости отдельных питательных веществ, повышает среднесуточный прирост и позволяет сократить срок откорма [1].

Целью данной работы стала оценка лечебной эффективности сочетанного применения кокцидиостатика толтразурила и хвойно-витаминной кормовой добавки при эймериозе кроликов.

### Материалы и методы

Работа выполнена в условиях вивария Вятского ГАТУ в период с декабря 2024 г. по февраль 2025 г. Объектом исследования были лабораторные кролики в возрасте от одного до двух лет, содержащиеся в индивидуальных клетках.

При проведении опыта использовали кокцидиостатик толтразурил в форме 5%-ной суспензии в дозе из расчета 0,14 мл/кг массы тела животного, перорально, индивидуально, однократно и хвойно-витаминную кормовую добавку (ХВКД), содержащую глицериновый экстракт древесной зелени сосны обыкновенной, льняной жмых, отруби, сахар, витамины А, D3, Е, в дозе 4,0 мл на голову с кормом, групповым методом, ежедневно, в течение двух месяцев. Основу добавки составляет экстракт зеленой биомассы леса в глицерине, дополнительно обогащенный олигосахаридами и энергетиками [3].

Для изучения терапевтической эффективности препаратов были сформированы три опытные и одна контрольная группы кроликов по 10 голов в каждой, спонтанно инвазированные эймериями. Кроликам 1-й опытной группы задавали толтразурил однократно. Кролики 2-й опытной группы получали ХВКД в течение 60 сут. Животным 3-й опытной группы задавали толтразурил однократно и ХВКД в течение 60 сут. Кролики 4-й группы служили контролем и препараты не получали. Все животные в течение опыта находились в одинаковых условиях содержания и кормления. За состоянием животных вели клинические наблюдения. Для оценки абсолютного и среднесуточного прироста живой массы проводили взвешивание животных трёхкратно: до обработки и с интервалом в 30 сут.

Для диагностики эймериоза отбирали пробы фекалий из прямой кишки и исследовали методом Фюллеборна согласно ГОСТ 25383-82 на базе научной лаборатории иммунобиохимического анализа биологических объектов и ветеринарной паразитологии Вятского государственного агротехнологического университета. Для оценки эффективности лечения пробы фекалий исследовали пятикратно: до начала исследования и с интервалом в 15 сут. По результатам ооцистоскопии подсчитывали экстенсивность инвазии (ЭИ,%) и интенсификацию инвазии (число ооцист в 1 г фекалий). Контроль эффективности схем лечения осуществляли также по результатам ооцистоскопии фекалий с определением экстенсивности и интенсификации инвазии (ЭЭ и ИЭ).

### Результаты и обсуждение

На начало опыта процент зараженности кроликов эймериозом во всех группах составлял 80–90%. Микроскопическим исследованием 40 проб фекалий были обнаружены ооцисты *E. stiedae*, *E. perforans*, *E. magna* с экстенсивностью инвазии 76,1; 26,1 и 4,3% соответственно. Динамика выделения ооцист эймерий и показатели эффективности лечения отражены в таблице 1.

При повторной копроскопии кроликов 1-й опытной группы через 15 сут после применения толтразурила 5% наблюдали полное освобождение от кокцидий у 100% животных. При последующих исследованиях с интервалом в 15 сут отмечали повышение экстенсивности инвазии с 0 до 10, 30 и 60%.

Таблица 1

## Показатели эффективности толтразурила 5% и ХВКД при эймериозе кроликов

Table 1

## Efficacy indicators of toltrazuril 5% and CVFA in rabbit eimeriosis

Группа	ЭИ, %					Число ооцист в 1 г фекалий				
	до обработки	через (суток)				до обработки	через (суток)			
		15	30	45	60		15	30	45	60
1 опытная n = 10	80	0	10	30	60	796,7±88,0	0	38,0±0	215,3±21,9	329,3±39,2
2 опытная n = 10	90	60	40	30	30	814,9±76,3	266,0 ±34,0	247,0±21,9	215,3±21,9	101,3±21,9
3 опытная n = 10	90	0	40	20	20	814,9±97,1	0	85,5±19,0	133,0±26,9	95,0±26,9
Контроль- ная n = 10	90	80	80	80	90	907,8±90,0	1173,2±77,2	1125,7±90,7	1163,7±83,6	1055,6±90,7

При микроскопии фекалий кроликов 2-й опытной группы в течение всего опыта наблюдали снижение заражённости с 90 до 30%. Число ооцист в 1 г фекалий снизилось с 814,9±76,3 до 101,3±21,9 экз.

Экстенсивность заражения кроликов 3-й опытной группы в течение опыта снизилась с 90 до 20%, а интенсивность – с 814,9±97,1 до 95,0±26,9 ооцист в 1 г фекалий.

Интенсивность выделяемых ооцист животных контрольной группы на протяжении всего опыта составила от 907,8±90,0 до 1173,2±77,2 в 1 г фекалий, а экстенсивность инвазии колебалась от 80 до 90%.

На 60-е сутки опыта после применения толтразурила 5% экстенсивность в 1-й

опытной группе составила 40%; число ооцист в 1 г фекалий снизилось на 59,4%. Во 2-й опытной группе после применения ХВКД в течение двух месяцев ЭЭ выросла с 40 до 70%, а число ооцист снизилось на 87,5%. В 3-й опытной группе кроликов после применения толтразурила 5% и ХВКД в течение 60 сут по окончании опыта ЭЭ составила 80%, а процент снижения числа ооцист в фекалиях – 88,3%.

Полученные данные согласуются с результатами исследований, проведённых нами ранее по оценке эффективности хвойно-фитогенных кормовых добавок при лечении и профилактике эймериоза телят [4].

Динамика прироста живой массы кроликов и показатели сохранности поголовья приведены в таблице 2.

Таблица 2

## Сохранность поголовья и прирост живой массы кроликов (n=40)

Table 2

## Safety of livestock and increase in live weight of rabbits (n=40)

Показатель	Группы животных			
	контрольная n = 10	1-я опытная n = 10	2-я опытная n = 10	3-я опытная n = 10
Сохранность, %	100	100	100	100
Живая масса, кг:				
- до обработки	3,07±0,39	2,83±0,56	3,18±0,60	2,73±1,01
- через 30 сут	3,01±0,42	2,77±0,55	3,26±0,59	2,97±0,98
- через 60 сут	3,13±0,38	2,93±0,52	3,55±0,57	3,24±0,98
Абсолютный прирост, г:				
- через 30 сут	-75±8,1	-51±5,16	81±22,83	240±39,44
- через 60 сут	61±9,07	99±11,97	347±44,23**	510±68,15**
Среднесуточный прирост живой массы, г:				
- через 30 сут	-	-	2,7±0,76	8,0±1,31
- через 60 сут	1,02±0,79	1,65±0,20	5,78±0,73**	8,5±1,13**

Примечание. \*\* - разница по сравнению с контролем достоверна (P < 0,01)

На протяжении всего опыта сохранность поголовья во всех группах составила 100%. До начала эксперимента живая масса кроликов колебалась от  $2,83 \pm 0,56$  до  $3,18 \pm 0,60$  кг. В течение 60 сут живая масса кроликов 1-й опытной группы выросла на 3,53% по сравнению с началом исследований, во 2-й опытной группе – на 11,01%, в 3-й – на 18,68%. У кроликов контрольной группы живая масса изменилась на 1,95%. Нами установлено, что после применения препарата толтразурил 5% абсолютный прирост живой массы кроликов через 2 месяца составил 99 г, а среднесуточный прирост –  $1,65 \pm 0,20$  г. Включение в рацион кроликов 2-й и 3-й опытных групп ХВКД способствовало получению более высокой интенсивности их роста в течение 60 сут в сравнении с 1-й опытной и контрольной группами. Абсолютный прирост живой массы кроликов 2-й опытной группы, получавших ХВКД, был выше соответственно на 248 г (или 2,5 раза) и 286 г (или 5,7 раза), чем у животных 1-й опытной и контрольной групп, а разница по среднесуточному приросту составила 4,13 ( $P < 0,01$ ) и 4,76 г соответственно. Более высокие приросты получены в 3-й опытной группе при введении в рацион кроликов ХВКД после обработки толтразурилом. Так, в среднем по группе абсолютный и среднесуточный приросты составили соответственно 510 и 8,5 г ( $P < 0,01$ ), что больше, чем в других опытных группах и контроле.

Положительное влияние витаминных добавок на среднесуточный прирост живой массы согласуется с результатами исследований Л. В. Алексеевой, С. К. Беляковой [1].

### Заключение

По результатам проведённых исследований можно сделать вывод, что кокцидиостатик даёт наиболее быстрый, но нестойкий эффект.

Применение ХВКД в комбинации с толтразурилом 5% демонстрирует максимальное снижение заражённости в течение 60 сут и наибольший прирост живой массы.

### Список источников

1. Алексеева Л. В., Белякова С. К., Лукьянов А. А. Влияние витаминно-антиоксидантных препаратов на физиологическое состояние кроликов // «Основные проблемы естественных и математических наук»: сборник научных трудов по итогам международной научно-практической

конференции. Волгоград, 2015. Т. 2. С. 63-66.

2. Зубенко А. А., Фетисов Л. Н., Бодряков А. Н., Бодрякова М. А., Жила Е. В., Морковник А. С., Диваева Л. Н. Кокцидиоз, проблемы лечения, скрининг новых протистоцидных веществ // Ветеринарная патология. 2012. № 4 (42). С. 64-66.
3. Короткий В. П., Казанцев О. А., Есипович А. Л. Биологически активные кормовые добавки на основе древесной зелени // «Современные тенденции в сельском хозяйстве»: материалы II международной интернет-конференции. Казань, 2013. Т. 1. С. 103-104.
4. Леухина В. А. Опыт применения хвойно-фитогенных кормовых добавок при лечении и профилактике эймериоза телят // Российский паразитологический журнал. 2024. Т. 18. № 1. С. 74-79. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2024-18-1-74-79>
5. Майоров А. И., Виноградова Е. В., Рудакова Д. Д. Байкокс при эймериозе кроликов // Кролиководство и звероводство. 2015. № 2. С. 30-31.
6. Петрова И. В., Семикрасова А. Н., Жилина К. В. Эффективность сочетанного применения кокцидиостатика и пробиотика для лечения кокцидиоза у кроликов // Российский паразитологический журнал. 2023. Т. 17. № 2. С. 284-289. <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2023-17-2-284-289>
7. Скорнякова О. О. Тиломаг и китофарм отлично работают против эймериоза крупного рогатого скота // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. Казань, 2020. Т. 243 (III). С. 249-254. <https://doi.org/10.31588/2413-4201-1883-243-3-249-254>
8. Скорнякова О. О. Сравнительная эффективность эймертерма и зинаприма при эймериозе кроликов // Вестник Вятской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 2 (4). С. 2.
9. Хонькив М. О., Даниленко С. Г. Определение чувствительности микроорганизмов к кокцидиостатикам // «Студенты – науке и практике АПК»: материалы 105-й Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов. Витебск, 2020. С. 136-137.
10. Шангараев Р. И., Лутфуллин М. Х. Токсикологическая оценка азометина «С-18» и изучение антигельминтной эффективности его различных доз при нематодирозе крупного рогатого скота // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2021. № 22 (1). С. 104-118. <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2021.22.1.104-118>

11. Korotkiy V. P., Skorniyakova O. O., Leukhina V. A., Sadykov E. V., Ryzhov V. A. Evaluation of the effectiveness of coniferous-phytogenic feed additives in case of eimeriosis infestation in calves. *Advancements in Life Sciences*. 2024; 11 (2): 380-385. <https://doi.org/10.62940/als.v11i2.2379>

Статья поступила в редакцию 23.07.25; одобрена после рецензирования 07.10.25; принята к публикации 09.02.26

Об авторах:

**Скорнякова Ольга Олеговна**, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры незаразных, инфекционных и инвазионных болезней, руководитель лаборатории иммунобиохимического анализа биологических объектов и ветеринарной паразитологии; SPIN-код: 5429-9300, Author ID: 741147

**Елсукова Виктория Алексеевна**, аспирант, ассистент кафедры незаразных, инфекционных и инвазионных болезней; SPIN-код: 1351-8445, Author ID: 1225154

Вклад авторов:

Скорнякова О. О. – проведение исследований, анализ полученных данных, формирование выводов, оформление рукописи.

Елсукова В. А. – проведение исследований, анализ полученных данных, формирование выводов, оформление рукописи.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

## References

- Alekseeva L. V., Belyakova S. K., Lukyanov A. A. Effects of vitamin-antioxidant preparations on the physiological state of rabbits. «*Osnovnyye problemy yestestvennykh i matematicheskikh nauk*»: *sbornik nauchnykh trudov po itogam mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii = "Main issues of natural and mathematical sciences": a collection of scientific papers based on proceedings of the International Scientific and Practical Conference*. Volgograd, 2015; 2: 63-66. (In Russ.)
- Zubenko A. A., Fetisov L. N., Bodryakov A. N., Bodryakova M. A., Zhila E. V., Morkovnik A. S., Divaeva L. N., Coccidiosis, treatment issues, and new anti-protist substance screening. *Veterinarnaya patologiya = Veterinary Pathology*. 2012; 4 (42): 64-66. (In Russ.)
- Korotkiy V. P., Kazantsev O. A., Espovicht A.L. Biologically active feed additives based on tree greens. «*Sovremennyye tendentsii v sel'skom khozyaystve*»: *materialy II mezhdunarodnoy internet-konferentsii = "Modern trends in agriculture": proceedings of the II International Internet Conference*. Kazan, 2013; 1: 103-104. (In Russ.)
- Leukhina V. A. Use experience of coniferous and phytogenic feed additives in treatment and prevention of eimeriosis in calves. *Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2024; 18 (1): 74-79. (In Russ.) <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2024-18-1-74-79>
- Mayorov A. I., Vinogradova E. V., Rudakova D. D. Baycox against eimeriosis in rabbits. *Krolikovodstvo i zverovodstvo = Rabbit breeding and animal breeding*. 2015; 2: 30-31. (In Russ.)
- Petrova I. V., Semikrasova A. N., Zhilina K. V. Efficiency of coccidiostat combined with probiotic for treatment of coccidiosis in rabbits. *Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology*. 2023; 17 (2): 284-289. (In Russ.). <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2023-17-2-284-289>
- Skorniyakova O. O. Tilomag and Kitofarm work perfectly against eimeriosis in cattle. *Uchenyye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoy akademii veterinarnoy meditsiny im. N. E. Baumana = Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman*. Kazan, 2020; 243 (III): 249-254. (In Russ.) <https://doi.org/10.31588/2413-4201-1883-243-3-249-254>
- Skorniyakova O. O. Comparative efficacy of Eimetherm and Zinaprim against eimeriosis in rabbits. *Vestnik Vyatskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii = Vyatka State Agricultural Academy Bulletin*. 2020; 2 (4): 2. (In Russ.)
- Khonkiv M. O., Danilenko S. G., Determination of microorganism sensitivity to anticoccidial agents. «*Studenty – nauke i praktike APK*»: *materialy 105-y Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov i magistrantov = "Students for science and practice of the agro-industrial complex": proceedings of the 105th International Scientific and Practical Conference of Students and Graduate Students*. Vitebsk, 2020; 136-137. (In Russ.)

10. Shangaraev R. I., Lutfullin M. Kh. Toxicological evaluation of azomethine "C-18" and study on its anthelmintic efficacy in various doses against bovine nematodiosis. *Agrarnaya nauka Yevro-Severo-Vostoka = Agrarian Science of the Euro-North-East*. 2021; 22 (1): 104-118. (In Russ.) <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2021.22.1.104-118>
11. Korotkiy V. P., Skornyakova O. O., Leukhina V. A., Sadykov E. V., Ryzhov V. A. Evaluation of the effectiveness of coniferous-phytogenic feed additives in case of eimeriosis infestation in calves. *Advancements in Life Sciences*. 2024; 11 (2): 380-385. <https://doi.org/10.62940/als.v11i2.2379>

The article was submitted 23.07.2025; approved after reviewing 07.10.2025; accepted for publication 09.02.2026

*About the authors:*

**Skornyakova Olga O.**, Candidate of Veterinary Sciences, Assistant Professor of the Department of Non-Infectious, Infectious, and Invasive Diseases, Head of the Laboratory of Immunobiochemical Analysis of Biological Objects, and Veterinary Parasitology; SPIN: 5429-9300, Author ID: 741147

**Yelsukova Victoria A.**, Postgraduate Student, Assistant Professor of the Department of Non-Infectious, Infectious, and Invasive Diseases; SPIN: 1351-8445, Author ID: 1225154

*Contribution of the authors:*

Skornyakova O. O. - research, obtained data analysis, conclusions, and manuscript preparation.

Yelsukova V. A. - research, obtained data analysis, conclusions, and manuscript preparation.

*All authors have read and approved the final manuscript.*