

Научная статья
УДК 619:616-07:636.2:636.087.7
doi: 10.28983/asj.y2023i11pp148-153

**Оценка клинико-биохимических показателей у телят молочного периода
при введении в рацион кормовой добавки**

Иван Исаевич Калужный, Сергей Олегович Лощинин, Сергей Васильевич Козлов, Сергей Петрович Москаленко, Максим Юрьевич Кузнецов

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

e-mail: kalugnivan@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены клинические показатели здоровья телят молочного периода, а также данные лабораторных исследований крови и мочи до и после проведения научного опыта по добавлению в их рацион наночастиц селена и аспарагината кобальта в виде кормовой добавки. Установлено, что гематологические показатели на всем протяжении эксперимента не выходили за рамки референсных значений для данного вида животных. Изучение биохимических показателей сыворотки крови телят показало, что они так же, как и показатели клинического анализа крови, на всем протяжении опыта не выходили за пределы физиологических значений. Вместе с этим были выявлены некоторые отличия между группами животных. Достоверно установлено снижение активности фермента аланинаминотрансферазы у телят первой опытной группы относительно контрольных животных. Вместе с этим установлено достоверное повышение концентрации магния в сыворотке крови опытных животных по сравнению с контролем.

Ключевые слова: телята; рацион; наночастицы селена; кобальт; добавка; клинические показатели; кровь; моча.

Для цитирования: Калужный И. И., Лощинин С. О., Козлов С. В., Москаленко С. П., Кузнецов М. Ю. Оценка клинико-биохимических показателей у телят молочного периода при введении в рацион кормовой добавки // Аграрный научный журнал. 2023. № 11. С. 148–153. [http: 10.28983/asj.y2023i11pp148-153](http://10.28983/asj.y2023i11pp148-153).

VETERINARY MEDICINE AND ZOOTECHNICS

Original article

**Assessment of clinical and biochemical parameters in calves
of the dairy period when introducing a feed additive into the diet**

Ivan I. Kalyuzhny, Sergey O. Loshchinin, Sergei V. Kozlov, Sergey P. Moskalenko, Maksim Yu. Kuznetsov
Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N. I. Vavilov, Saratov, Russia
e-mail: kalugnivan@mail.ru

Abstract. This article examines the clinical health indicators of dairy calves, as well as data on laboratory tests of blood and urine, before and after conducting a scientific experiment on adding selenium and cobalt aspartate nanoparticles to their diet in the form of a feed additive. It was established that the hematological parameters of calves throughout the experiment did not go beyond the reference values for this type of animal. In the course of studying the biochemical parameters of the blood serum of calves, it was established that they, as well as the parameters of the clinical blood test, did not go beyond the physiological values for these animals throughout the experiment. At the same time, some differences were identified between groups of animals. Thus, a decrease in the activity of the alanine aminotransferase enzyme in calves of the first experimental group relative to control animals was reliably established. At the same time, a significant increase in the concentration of magnesium in the blood serum of experimental animals relative to control animals was established.

Keywords: calves; diet; selenium nanoparticles; cobalt; additive; clinical indicators; blood; urine.

For citation: Kalyuzhny I. I., Loshchinin S. O., Kozlov S. V., Moskalenko S. P., Kuznetsov M. Yu. Assessment of clinical and biochemical parameters in calves of the dairy period when introducing a feed additive into the diet. Agrarnyy nauchnyy zhurnal = The Agrarian Scientific Journal. 2023;(11):148–153. (In Russ.). [http: 10.28983/asj.y2023i11pp148-153](http://10.28983/asj.y2023i11pp148-153).





Введение. Молочное скотоводство – одна из главных отраслей сельского хозяйства. Важным аспектом данного направления является молодняк, а именно его рост и развитие [2, 7]. При здоровом и крепком потомстве дальнейшая продуктивность будет лучше и выше. Перспективы молочного скотоводства напрямую связаны с развитием кормопроизводства, для чего необходимы новые методики кормления и типы кормовых добавок, способствующих повышению эффективности производства продукции животноводства и снижению его издержек [5].

Недостаточное в каком-либо отношении кормление (неполноценное) отрицательно влияет не только на продуктивность, но и на эффективность использования кормов [4]. Поэтому рациону следует уделять особое внимание. Он должен быть сбалансированным, оказывать положительное влияние на рост и развитие молодняка, а также обеспечивать его сохранность.

При проведении опытов следует обращать особое внимание на состояние здоровья животных, что поможет в дальнейшем избежать негативных последствий [3, 8]. Морфологический анализ состава крови имеет большое значение для оценки состояния здоровья животных, диагностики и лечения заболеваний [6]. Моча также является одним из важных показателей здоровья животного. Перед и после проведения научного опыта мы тщательно следили за состоянием здоровья телят молочного периода, проводили лабораторные исследования крови и мочи.

Цель данной работы – изучение симптомов у телят молочного периода до и после проведения научного опыта.

Методика исследований. В УНПО «Муммовское» Аткарского района Саратовской области были изучены показатели здоровья телят до опыта и через 10 суток после его начала. По принципу пар аналогов было сформировано три подопытных группы (две опытные и одна контрольная) по 10 голов в каждой.

Животным 1-й опытной группы ($n = 10$) скармливали кормовую добавку в дозе 1 г (по действующему веществу 0,5 мг селена и 1 мг кобальта), 1 раз в день в течение 10 дней. Животным 2-й опытной группы ($n = 10$) скармливали кормовую добавку в дозе 2 г (по действующему веществу 1 мг селена и 2 мг кобальта), 1 раз в день в течение 10 дней. Контролем служила группа телят, где кормовую добавку не применяли.

Кормовую добавку давали перорально на протяжении 10 суток 1 раз в день. В ходе исследований обращали особое внимание на общее состояние животных, особенности аппетита и поведения, температуру тела, частоту сердечных сокращений и дыхательных движений, количество сокращений рубца. Кроме того, учитывали условия содержания животных в хозяйстве. Клинические показатели оценивали по общепринятой в ветеринарии методике.

Температуру тела измеряли ректально с помощью электронного термометра. Частоту сердечных сокращений измеряли путем подсчета пульса на артерии сафена за 1 мин. Частоту дыхательных движений измеряли по выдыхаемому воздуху из носа за 1 мин. Количество рубцовых сокращений измеряли за 2 мин в области левой голодной ямки. Общий анализ крови проводили с помощью Mindray 2800Vet. В моче определяли физико-химические свойства по общепринятой методике.

Результаты исследований. В ходе исследования общего состояния животных до дачи кормовой добавки было отмечено, что телята проявляли активность, нрав добрый, аппетит хороший. Волосной покров у 5 % животных был тусклый и взъерошенный, у остальных гладкий и блестящий. Кожа эластичная, у 2 % телят наблюдалось повреждение целостности, у остальных без патологических изменений, цвет на непигментированных участках бледно-розовый, запах специфический, умеренно выраженный. Упитанность средняя.

Слизистые оболочки носовой, ротовой полости и конъюнктивы бледно-розового цвета, влажные, блестящие. Лимфатические узлы безболезненные, подвижные, поверхность гладкая, упругие, температура кожи над лимфоузлами не отличается от окружающих тканей.

Данные о температуре, частоте сердечных сокращений (ЧСС), частоте дыхательных движений (ЧДД) и количестве рубцовых сокращений представлены на рис. 1–4.

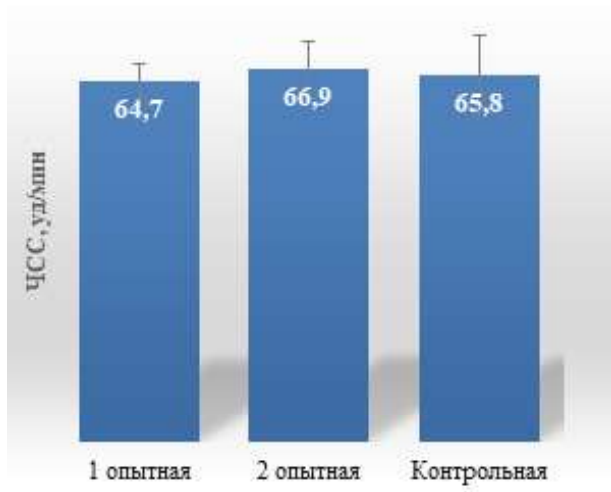


Рис. 1. Частота сердечных сокращений у телят до начала опыта

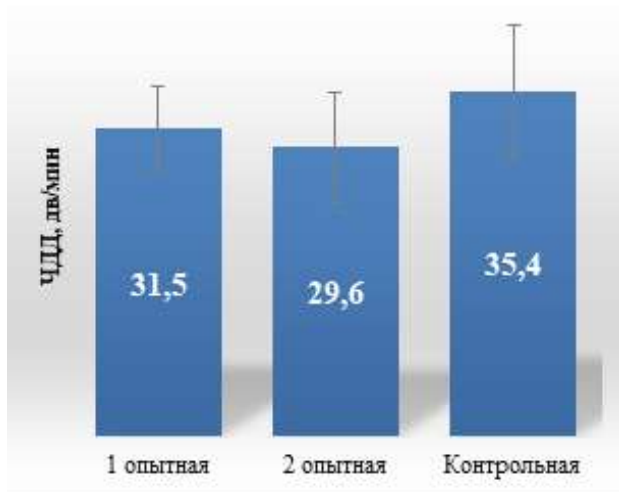


Рис. 2. Частоты дыхательных движений у телят до начала опыта

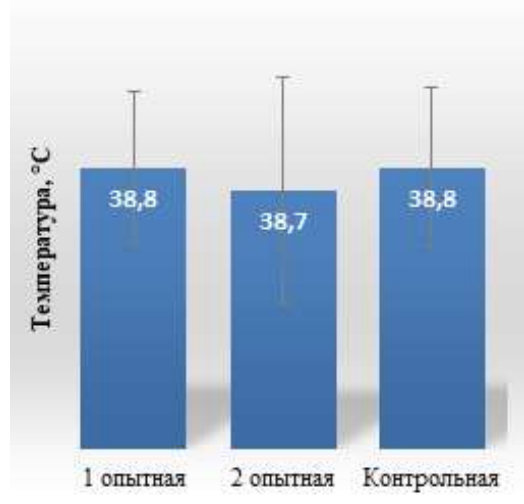


Рис. 3. Температура телят до начала опыта

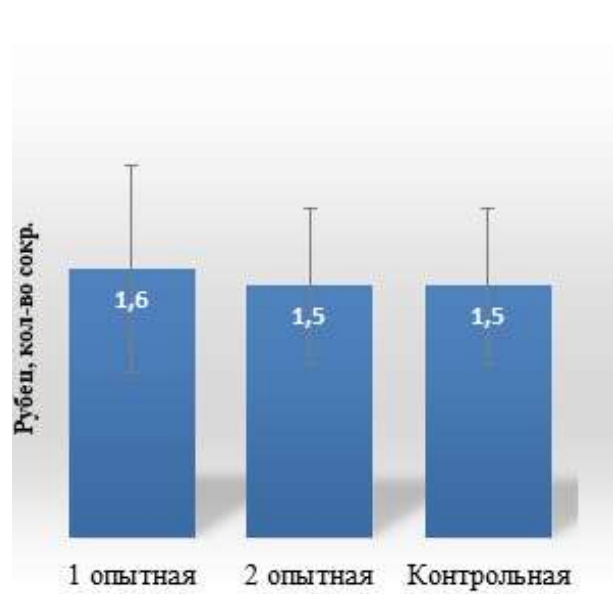


Рис. 4. Количество рубцовых сокращений у телят до начала опыта

Анализируя представленные на рисунках данные можно отметить, что все показатели находились в пределах физиологических норм или приближались к верхней границе нормы.

Клинический анализ крови до начала и через 10 суток после проведения научного эксперимента представлен в табл. 1.

При анализе гематологических показателей установлено достоверное повышение количества эритроцитов, концентрации гемоглобина и гематокритной величины в опытных группах телят относительно контроля, через 10 суток после начала эксперимента. Так, количество эритроцитов в крови телят 1-й опытной группы, которым в состав рациона вводили кормовую добавку в дозе 1 г на животное, было выше, чем в контрольной группе, на 10 %, гемоглобина – на 6 % и гематокрит – на 13 %. Во 2-й опытной группе телят, которым скармливали кормовую добавку в дозе 2 г на животное в сутки, количество эритроцитов в периферической крови было выше, чем у контрольных животных, на 12 %, концентрация гемоглобина – на 9 % и гематокритная величина – на 16 %. При этом средний объем эритроцита, концентрация гемоглобина в 1 эритроците и содержание гемоглобина в эритроците в опытных группах животных не отличались от контроля и не выходили за рамки референсных значений. Вместе с этим следует отметить, что гематологические показатели телят на всем протяжении эксперимента не выходили за рамки референсных значений для данного вида животных.



Гематологические показатели у телят при введении кормовой добавки ($n = 10$)

Показатели	Норма	До введения			Через 10 дней		
		контроль	1-я опытная	2-я опытная	контроль	1-я опытная	2-я опытная
Лейкоциты, $\times 10^9/L$	5,0–16,0	11,08 $\pm$ 0,64	11,65 $\pm$ 0,57	10,43 $\pm$ 0,41	12,01 $\pm$ 0,77	13,51 $\pm$ 0,63	12,48 $\pm$ 0,77
Эритроциты, $\times 10^{12}/L$	5,0–10,1	10,85 $\pm$ 0,16	11,20 $\pm$ 0,27	11,45 $\pm$ 0,28	4,96 $\pm$ 0,08	5,44 $\pm$ 0,13**	5,54 $\pm$ 0,08***
Гемоглобин, g/L	90–139	118,20 $\pm$ 3,29	121,80 $\pm$ 3,59	126,80 $\pm$ 3,18	101,3 $\pm$ 2,48	107,5 $\pm$ 2,68	110,2 $\pm$ 2,09*
Средняя концентрация гемоглобина в эритроците, g/L	300–370	430,10 $\pm$ 4,48	437,80 $\pm$ 3,15	430,70 $\pm$ 3,10	415,2 $\pm$ 15,8	413,2 $\pm$ 8,6	409,8 $\pm$ 11,24
Среднее содержание гемоглобина в одном эритроците, Pg	9,8–15,6	10,80 $\pm$ 0,25	11,20 $\pm$ 0,18	11,11 $\pm$ 0,25	20,65 $\pm$ 0,40	19,85 $\pm$ 0,61	19,50 $\pm$ 0,60
Средний объем эритроцита, Fl	21–49	25,08 $\pm$ 0,26	25,84 $\pm$ 0,32	26,12 $\pm$ 0,48	35,96 $\pm$ 1,17	33,67 $\pm$ 0,12	34,05 $\pm$ 0,24
Гематокрит, %	21–42	26,78 $\pm$ 0,91	28,51 $\pm$ 0,70	29,12 $\pm$ 0,71	16,75 $\pm$ 0,35	18,90 $\pm$ 0,46**	19,38 $\pm$ 0,63**

* $P \leq 0,1$; ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$ – различие по данному показателю статистически достоверно между опытными и контрольной группами (здесь и далее).

Учитывая тот факт, что кобальт входит в состав витамина B12 (цианкобаламин), который может синтезироваться микрофлорой рубца и кишечника жвачных, по некоторым данным, он плохо усваивается и включается в обмен веществ 3–5 %. В то же время жвачные животные испытывают повышенную потребность в данном витамине из-за особенностей энергетического метаболизма. Известно, что основным источником энергии жвачных животных является не глюкоза, а жирные кислоты, в метаболизме которых принимает непосредственное участие витамин B12. Кроме того, кобальт в составе активной формы витамина B12 принимает непосредственное участие в кроветворении, в частности в формировании эритроцитов. Полученные нами результаты доказывают, что исследуемая кормовая добавка содержит в своем составе кобальт в легко усваиваемой форме, который свободно включается в метаболический цикл.

Нами также были изучены некоторые биохимические показатели сыворотки крови телят (табл. 2). В ходе изучения биохимических показателей сыворотки крови телят установлено, что они так же, как и показатели клинического анализа крови, на всем протяжении опыта не выходили за пределы физиологических значений. Вместе с этим были выявлены некоторые отличия между группами животных. Достоверно установлено снижение активности фермента аланинаминотрансферазы у телят 1-й опытной группы по сравнению с контрольной группой. Данный фермент участвует в переаминировании большинства аминокислот с образованием пирувата, который в дальнейшем может декарбоксилироваться с образованием ацетилкоэнзима А, включаясь в энергетический обмен веществ. Данный фермент выполняет свою функцию преимущественно в цитозоле клетки. Поэтому незначительное снижение его активности в сыворотке крови не имеет никакого физиологического значения.

Также было установлено достоверное повышение концентрации магния в сыворотке крови опытных животных относительно контрольных. В 1-й опытной группе концентрация магния составила 1,51 $\pm$ 0,02 ммоль/л, во 2-й – 1,50 $\pm$ 0,02 ммоль/л, тогда как в контрольной группе



Биохимические показатели крови телят при введении кормовой добавки ($n = 10$)

Показатель	Норма	До введения			Через 10 дней		
		контроль	1-я опытная	2-я опытная	контроль	1-я опытная	2-я опытная
АЛТ, Е/л	6,9–35	24,66±0,70	25,98±0,64	26,29±1,12	35,22±0,16	33,31±0,26***	34,81±0,22
АСТ, Е/л	45–110	75,25±3,63	80,95±3,24	79,98±3,61	98,23±2,11	101,45±2,37	93,6±3,3
Щелочная фосфатаза, Е/л	18–153	114,87±5,43	120,01±3,00	122,24±4,9	121,37±8,20	131,01±4,68	134,42±5,05
Мочевина, ммоль/л	2,8–8,8	6,15±0,38	6,57±0,33	6,37±0,38	6,90±0,31	6,19±0,27	7,05±0,38
Креатинин, ммоль/л	56–162	113,16±3,70	129,06±2,88*	113,78±5,77	131,28±8,28	141,54±5,71	126,82±5,80
Общий белок, г/л	62–82	75,40±0,67	75,88±0,76	77,07±0,98	74,67±1,05	73,22±0,43	72,73±0,85
Альбумин, г/л	28–39	36,27±0,91	35,64±1,42	36,34±1,11	33,12±0,58	31,19±0,50	33,94±0,86
Глобулин, г/л	29–49	39,13±0,97	40,24±1,84	40,73±0,68	41,65±1,33	42,03±0,36	38,79±1,42
К, ммоль/л	4,0–6,0	3,9±0,07	4,23±0,23	4,10±0,14	4,79±0,12	5,02±0,12	5,04±0,14
Р, ммоль/л	1,5–2,0	1,76±0,04	1,68±0,04	1,64±0,04	1,75±0,03	1,79±0,05	1,81±0,03
Са, ммоль/л	4,0–6,0	4,75±0,09	4,97±0,12	5,63±0,08***	4,96±0,08	4,72±0,10	4,76±0,012
Mg, ммоль/л	1,2–1,6	1,38±0,03	1,28±0,03*	1,37±0,04	1,41±0,02	1,51±0,02**	1,50±0,02*

1,41±0,02 ммоль/л. Магний в организме животных обеспечивает энергетический метаболизм, регулируя хранение и высвобождение АТФ, регулирует нервно-мышечную проводимость, стимулирует образование белков. Тем самым, повышение эритропоеза, а также увеличение магния в сыворотке крови животных, которым применяли кормовую добавку, содержащую наноселен и аспарагинат кобальта, свидетельствует в первую очередь о повышении энергетического метаболизма в организме, что в свою очередь приводит к повышению продуктивности телят [1].

Проведение общего анализа мочи не выявило ее достоверных изменений в группах животных. Все показатели мочи не выходили за пределы физиологических значений и не имели в данном исследовании определяющего значения.

Заключение. Результаты клинических исследований за первую декаду опыта не установлено негативное влияние кормовой добавки на организм животных. Показатели общего состояния здоровья телят находились в пределах физиологических значений. Сохранность телят составила 100 %.

Клинический анализ крови животных показал, что применение кормовой добавки на основе наночастиц селена и аспарагината кобальта телятам в течение 10 дней стимулирует гемопоэз. Это подтверждается достоверно более высокими показателями эритроцитов, гемоглобина и гематокритной величины у телят опытных групп на 10-е сутки после начала эксперимента относительно контроля. Хотя данные показатели во всех группах животных не выходят за границы референсных значений, применение кормовой добавки не оказывает влияния на биохимические показатели крови телят, кроме магния. Так, концентрация магния на 10-е сутки эксперимента достоверно выше в опытных группах телят относительно контрольных животных. Данный факт может быть связан с влиянием компонентов кормовой добавки на всасывание магния из желудочно-кишечного тракта.



1. Влияние разного уровня наночастиц селена и аспарагината кобальта на сохранность и продуктивные качества телят / И. И. Калюжный [и др.] // Аграрный научный журнал. 2023. № 9. С. 98–101.
2. Котарев В. И., Большаков В. Н., Брюхова И. В. Влияние кормовых добавок на микробное сообщество рубцовой жидкости телят // Ветеринарный фармакологический вестник. 2021. № 1(14). С. 65–74. DOI: 10.17238/issn2541-8203.2021.1.65.
3. Красноперов А. С., Малков С. В. Влияние кормовой добавки на основе диоксида кремния на иммунологические показатели телят с диспепсией // Эколого-биологические проблемы использования природных ресурсов в сельском хозяйстве: материалы IV Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов, Екатеринбург, 07–08 июня 2018. Екатеринбург: ООО «Уральское издательство», 2018. С. 213–220.
4. Красочко П. А., Новожилова И. В. Кормовая добавка с пробиотиком «Муцинол» в рационе телят // Животноводство и ветеринарная медицина. 2018. № 4. С. 42–45.
5. Наумов Е. М., Куваев И. В., Хаустов В. Н. Некоторые особенности воздействия на рост и развитие телят в молочный период кормовой добавки ТТК(г) // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2021. № 8(202). С. 70–75.
6. Панова Н. А. Показатели клинического исследования крови телят разного возраста // Академическая публицистика. 2020. № 12. С. 457–460.
7. Microbial status and rumen enzyme profile of crossbred calves fed on different microbial feed additives / N. Agarwal et al. // Letters in Applied Microbiology. 2002. Vol. 34. No. 5. P. 329–336.
8. The effect of probiotics, phytobiotics and their combination as feed additives in the diet of dairy calves on performance, rumen fermentation and blood metabolites during the preweaning period / B. Stefańska et al. // Animal Feed Science and Technology. 2021. Vol. 272. P. 114738.

REFERENCES

1. The influence of different levels of selenium and cobalt aspartate nanoparticles on the safety and productive qualities of calves / I. I. Kalyuzhny et al. *Agricultural Scientific Journal*. 2023;(9):98–101. (In Russ.).
2. Kotarev V. I., Bolshakov V. N., Bryukhova I. V. The influence of feed additives on the microbial community of rumen fluid of calves. *Veterinary pharmacological bulletin*. 2021;1(14):65–74. DOI: 10.17238/issn2541-8203.2021.1.65. (In Russ.).
3. Krasnoperov A. S., Malkov S. V. The influence of a feed additive based on silicon dioxide on the immunological parameters of calves with dyspepsia. Ecological and biological problems of using natural resources in agriculture: Collection of materials of the IV International scientific -practical conference of young scientists and specialists, Yekaterinburg, June 07–08, 2018. Ekaterinburg: Limited Liability Company “Ural Publishing House”; 2018. P. 213–220. (In Russ.).
4. Krasochko P. A., Novozhilova I. V. Feed additive with the probiotic «Mucinol» in the diet of calves. *Animal husbandry and veterinary medicine*. 2018;(4):42–45. (In Russ.).
5. Naumov E. M., Kuvaev I. V., Khaustov V. N. Some features of the impact of the feed additive ТТК(g) on the growth and development of calves during the dairy period. *Bulletin of the Altai State Agrarian University*. 2021;8(202):70–75. (In Russ.).
6. Panova N. A. Indicators of clinical research of blood of calves of different ages. *Academic journalism*. 2020;(12):457–460. (In Russ.).
7. Microbial status and rumen enzyme profile of crossbred calves fed on different microbial feed additives / N. Agarwal et al. *Letters in Applied Microbiology*. 2002;34(5):329–336.
8. The effect of probiotics, phytobiotics and their combination as feed additives in the diet of dairy calves on performance, rumen fermentation and blood metabolites during the preweaning period / B. Stefańska et al. *Animal Feed Science and Technology*. 2021;272:114738.

Статья поступила в редакцию 02.10.2023; одобрена после рецензирования 05.10.2023; принята к публикации 06.10.2023.
The article was 02.10.2023; approved after 05.10.2023; accepted for publication 06.10.2023.

