

Научная статья
УДК 636.4.084.1:636.4.087.7
doi: 10.48612/vch/68er-ukpu-t49t

ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ЛИОБАКТ» НА ВЕЛИЧИНУ ПРОМЕРОВ ТЕЛА И ЖИВОЙ МАССЫ ПОРОСЯТ

Андрей Геннадьевич Селезнев¹, Наталья Евгеньевна Земскова¹, Венер Нуруллович Саттаров²,
Владимир Григорьевич Семенов³

¹Самарский государственный аграрный университет
446442, п. г. т. Усть-Кинельский, Российская Федерация

²Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы
450077, г. Уфа, Российская Федерация

³Чувашский государственный аграрный университет
428003, г. Чебоксары, Российская Федерация

Аннотация. Представлены данные влияния пробиотической кормовой добавки «Лиобакт» на изменение живой массы и промеров тела поросят на доращивании. Исследование показало, что «Лиобакт» оказал благотворное влияние на рост, развитие и прирост живой массы поросят, как в период опыта, так и после него, что объясняется заселением полезной микрофлоры желудочно-кишечного тракта, способствующей лучшему усвоению корма. После прекращения дачи «Лиобакт» прирост живой массы поросят опытной группы продолжал более интенсивно увеличиваться по сравнению с контрольной, то есть за 53 дня послеопытного периода на 180-й день абсолютный прирост поросят опытной группы превзошел контрольную на 6,5 кг (15,2 %). При этом затраты корма были ниже на 0,35 к. ед. (13,1 %), что свидетельствует о благоприятном воздействии компонентов пробиотика на микрофлору ЖКТ. За весь период наблюдений абсолютный прирост контрольной и опытной групп составил 74,86 и 90,0 кг в пользу опытной, разница в 15,14 кг (20,2 %) служит подтверждением положительного влияния кормовой добавки «Лиобакт» на организм поросят.

Ключевые слова: поросята, доращивание, промеры тела, живая масса, пробиотическая кормовая добавка «Лиобакт».

Для цитирования: Селезнев А. Г., Земскова Н. Е., Саттаров В. Н., Семенов В. Г. Влияние пробиотической кормовой добавки «Лиобакт» на величину промеров тела и живой массы поросят // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. 2025 №1(32). С. 140-145. doi: 10.48612/vch/68er-ukpu-t49t

Original article

THE EFFECT OF THE PROBIOTIC FEED ADDITIVE «LIOBACT» ON THE SIZE OF MEASUREMENTS OF THE BODY AND LIVE WEIGHT OF PIGLETS

Andrey G. Seleznev¹, Natalia E. Zemskova¹, Vener N. Sattarov², Vladimir G. Semenov³

¹Samara State Agrarian University

446442, Ust-Kinelsky settlement, Russian Federation

²Bashkir State Pedagogical University named after M. Akmulla

450077, Ufa, Russian Federation

³Chuvash State Agrarian University

428003, Cheboksary, Russian Federation

Abstract. The data on the effect of the probiotic feed additive «Liobact» on the change in live weight and body measurements of piglets during rearing are presented. The study showed that «Liobact» had a beneficial effect on the growth, development and weight gain of piglets, both during and after the experiment, which is explained by the colonization of beneficial microflora of the gastrointestinal tract, contributing to better assimilation of feed. After stopping feeding «Liobact», the live weight gain of piglets of the experimental group continued to increase more intensively compared to the control group, that is, for 53 days after the experimental period on the 180th day, the absolute increase in piglets of the experimental group exceeded the control by 6.5 kg (15.2%). At the same time, feed costs were lower by 0.35 feed units (13.1%), which indicates the beneficial effect of probiotic components on the gastrointestinal microflora. Over the entire observation period, the absolute increase in the control and experimental groups was 74.86 and 90.0 kg in favor of the experimental group, the difference of 15.14 kg (20.2%) confirms the positive effect of the feed additive «Liobact» on the piglets' body.

Keywords: piglets, rearing, body measurements, live weight, probiotic feed additive «Liobact».

For citation: Seleznev A. G., Zemskova N. E., Sattarov V. N., Semenov V. G. The effect of the probiotic feed additive «Liobact» on the size of measurements of the body and live weight of piglets // Vestnik Chuvash State Agrarian University. 2025 No. 1(32). Pp. 140-145. doi: 10.48612/vch/68er-ukpu-t49t

Введение.

Основной причиной смертности молодняка в промышленных хозяйствах являются желудочно-кишечные заболевания неинфекционного происхождения, что связано с особенностями технологий промышленного разведения животных, применяющих антибиотики, которые нарушают кишечную микрофлору и приводят к увеличению числа условно-патогенных микроорганизмов. При этом не последнюю роль играют стрессы, вызванные перегруппировкой животных и сменой рациона. В этой связи пробиотики становятся важным средством профилактики желудочно-кишечных заболеваний у молодняка, широко используемым в ведущих животноводческих странах мира.

Правильный выбор пробиотика позволяет быстро восстановить нормальную флору кишечника и защитить ее от негативных воздействий, обеспечивая реализацию генетического потенциала свиней современных пород. Пробиотик способствует восстановлению микробиома, улучшает усвоение пищи и энергетический баланс у свиней разных возрастных групп – от поросят до взрослых особей, помогая им преодолеть трудные этапы производственного цикла.

Пробиотики в современном промышленном животноводстве играют важную роль. Они оказывают как прямое, так и косвенное влияние на организм. Прямое воздействие заключается в улучшении пищеварительных процессов, повышении перевариваемости и усвояемости кормов благодаря стимулированию нормальной микрофлоры и ферментативных систем организма естественными и безопасными методами. Косвенно же пробиотики способствуют активизации естественных бродильных процессов, что увеличивает образование и усвоение витаминов группы В, играющих ключевую роль в регуляции репродуктивной функции, поддержании иммунитета и нормализации обмена веществ.

На уровне иммунной реакции пробиотик помогает контролировать воспалительные процессы и усиливает защитные функции кишечника, активизируя механизмы иммунорегуляции, что ведет к повышению выживаемости свиней и их устойчивости к болезням и стрессобразующим факторам [8]. При этом значительно повышается сохранность и продуктивность свиней разных половозрастных групп [1, 3, 4, 5, 8, 9]. К тому же растущая проблема устойчивости к противомикробным препаратам привела к поиску альтернативных решений. Пробиотики, как потенциальные заменители антибиотиков, все чаще привлекают к себе внимание в качестве терапевтических и профилактических средств как в монотерапии, так и в комплексном лечении [6].

В целом использование пробиотиков направлено на формирование здоровой микрофлоры кишечника, улучшение здоровья, самочувствия и продуктивности животных. Использование пробиотиков в свиноводстве вызывает все больший интерес в период выращивания поросят с целью улучшения результатов отъема. Поросята-отъемыши обладают низкой устойчивостью к болезням, что делает их уязвимыми к стрессовым реакциям и воздействию патогенных микроорганизмов. Это может стать серьезной проблемой, поскольку этот период считается критиче-

ским с точки зрения продуктивности, поскольку показатели продуктивности в первую неделю после отъема могут быть связаны с последующими показателями свиней вплоть до достижения ими товарного веса.

Пробиотики потенциально могут оказывать благотворное влияние на поросят по нескольким направлениям. Например, добавление пробиотиков в рацион отъемышей может предотвратить или облегчить диарею, восстановить микробный баланс после временного снижения количества полезных бактерий, например, при антибиотикотерапии, защитить от патогенных бактерий, улучшить барьерную функцию кишечника и стимулировать иммунитет. В результате, пробиотики улучшают продуктивные показатели поросят после отъема.

Основной целью использования пробиотиков на этапе откорма является повышение продуктивности. Несмотря на то, что у взрослых свиней более развит иммунитет и способность противостоять кишечным расстройствам, прием пробиотиков способствует сокращению возраста достижения предубойной массы. Улучшение качества мяса и его органолептических свойств на этом этапе также может быть одной из целей применения пробиотиков, поскольку известно, что пробиотики влияют на цвет мяса, мраморность и плотность, а также снижают вероятность зоонозных инфекций, таких как сальмонеллез. Наконец, недостаточно изученный, но интересный потенциал пробиотиков заключается в снижении загрязнения окружающей среды отходами животноводства. Дело в том, что некоторые пробиотики способны снижать содержание потенциальных загрязняющих веществ в навозе, таких как сероводород (H_2S) или аммиак (NH_3), особенно у свиней, рацион которых отличается высокой долей концентрированных кормов. При этом, вероятно, задействованы косвенные механизмы, такие как повышение конверсии корма и оптимизации микробиоты кишечника [10].

К сожалению, российский рынок кормовых добавок сталкивается с определенными трудностями. Отечественные сельскохозяйственные производители часто скептически относятся к российским биопрепаратам. Существует мнение, что наши пробиотики неэффективны, их качество оставляет желать лучшего, и предпочтение отдается импортным аналогам. Откуда возникают такие предубеждения и насколько они обоснованы? Частично сомнения имеют основания: на рынке появились недобросовестные поставщики, что существенно подорвало доверие к производителям пробиотиков. В результате высококачественные препараты, созданные благодаря многолетним исследованиям и соответствующим современным научным стандартам, понесли значительный репутационный ущерб. Поэтому при выборе препарата важно обращать внимание на репутацию производителя, а не на страну происхождения. Разработка и производство пробиотических продуктов требуют значительных научных знаний и технологий, поэтому качественные добавки должны иметь подтвержденную временем эффективность, подкрепленную опытом и достижениями ведущих специалистов в области молекулярной биологии [7].

В связи с этим авторы данной статьи акцентируют внимание на производителе пробиотической добавки

«Лиобакт». Им является институт микробиологии НАН Беларуси – главное научно-исследовательское учреждение республики в сфере микробиологии и биотехнологии. Основные направления деятельности центра включают исследование физиолого-биохимических и генетических аспектов применения микроорганизмов в биотехнологических процессах, создание биотехнологий для различных отраслей промышленности, сельского хозяйства, здравоохранения и защиты окружающей среды, а также производство опытных партий биопрепаратов широкого спектра применения [2].

Целью исследований явилось изучение влияния пробиотического препарата «Лиобакт» в составе рациона на изменение живой массы и промеров тела поросят на доращивании.

Материал и методы.

Материалом исследования явился пробиотик «Лиобакт» в аспекте влияния на изменение живой массы и промеров тела поросят на доращивании.

Для проведения научно-хозяйственного эксперимента методом пар-аналогов были сформированы две группы трехпородных поросят-отъемышей (крупная белая × ландрас × дюрок). В каждую группу вошло по 12 особей с живой массой 11,28-11,37 кг, полученных от матерей-сестер, покрытых одним и тем же хряком. Возраст отъема составил 44 дня, а постановка на эксперимент

произошла на 45-й день жизни. Уравнительный период длился 12 дней, переходный – 10, а продолжительность основного этапа (учетный период) составила 60 дней. За 22 дня уравнительного и переходного периодов живая масса возросла до 16,81 и 16,32 кг, соответственно, при среднесуточном приросте 247,3 и 229,1 г.

Кормление поросят контрольной группы осуществлялось в соответствии со стандартным рационом, включающим 60 % ячменя, 15 % кукурузы и 15 % пшеницы. В рацион также добавлялся белково-витаминно-минеральный концентрат (БВМД) для поросят в количестве 10 %. Питание поросят в опытных группах также осуществлялось в соответствии со стандартным рационом, но с добавлением препарата «Лиобакт».

Результаты исследований и их обсуждение.

Применение пробиотической добавки «Лиобакт» поросятам после отъема благоприятно сказалось на их росте, развитии, живой массе и затратах корма на прирост. Так, по данным таблицы 1, показатели опытной группы, которая получала рацион с кормовой добавкой «Лиобакт», превосходили контрольную. При постановке на опыт в 67-дневном возрасте, имея аналогичную длину туловища, составляющую 62,5 и 62,9 см, поросята опытной группы в возрасте 127 дней превосходили контрольную в среднем на 11,7 см (14,9%), а в 180 дней – на 11,7 см (10,6%) (табл. 1).

Таблица 1. Промеры поросят, см
Table 1. Measurements of piglets, see

Промер	Группа					
	контрольная			опытная		
	возраст, дней					
	67	127	180	67	127	180
Длина туловища	62,5±1,7	78,7±2,5	109,4±1,9	62,9±2,1	90,4±1,6***	121,0±7,0***
Высота в холке	35,6±1,3	46,6±4,1	57,3±1,6	36,1±1,4	52,7±1,4***	64,3±1,5***
Обхват груди	58,7±2,6	86,7±1,7	103,2±2,8	59,4±1,6	88,1±1,4**	109,2±1,9***
Глубина груди	18,1±0,3	27,1±0,4	34,2±0,6	18,0±0,6	30,6±1,6***	37,3±0,6***
Ширина груди	17,3±0,4	22,9±1,4	26,6±1,3	17,6±0,6	25,7±2,4**	30,3±1,9***

Примечание: * – $P \leq 0,05$; ** – $P \leq 0,01$; *** – $P \leq 0,001$.

Промер «высота в холке» также явилась маркером благоприятного действия изучаемой кормовой добавки на поросят опытной группы. По этому показателю молодняк в 127-дневном возрасте превосходил контрольную группу на 6,1 см (13,1%), а в 180 дней – на 7 см (12,2%).

По обхвату груди подвинки опытной группы были крупнее контрольной на 1,4 см (1,6%) и 6,0 см (5,8 %) в 127 и 180-дневном возрасте.

Промер «глубина груди» молодняка опытной группы также превысил контрольную на 3,5 см (13,0%) в конце опытного периода и на 3,1 см (9,0 %) после опыта в 180-дневном возрасте.

Ширина груди поросят опытной группы оказалась больше аналогичного промера молодняка контрольной. Так, в 127-дневном возрасте они превосходили данный показатель контрольной на 2,8 см (12,2%), а в 180-дневном – на 3,7 см (14%).

Полученные показатели свидетельствуют о том, что пробиотическая добавка «Лиобакт» оказала благотворное влияние на рост и развитие поросят. Изменение живой массы поросят за период опыта показано в таблице 2.

Таблица 2. Изменение живой массы поросят за период опыта
Table 2. Change in live weight of piglets during the experiment period

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Количество животных в группе, гол.	12	12
Живая масса при отъеме, кг	11,37±0,506	11,22±0,433
Живая масса на начало учетного периода, кг	16,5±0,663	16,31±0,421
Среднесуточный прирост за 22 дн., г	233,18±2,291	231,36±1,774
Период наблюдений, дн.	60	
Живая масса в 127 дней, кг	48,72±1,215	57,20±0,803***
Среднесуточный прирост за 60 дн., г	537,0±31,57	681,5±78,73***
Абсолютный прирост за 60 дней опыта, кг	32,2±2,826	40,9±3,192*
Сохранность, %	100,0	100,0
Расход корма на 1 гол. за период опыта, кг	93,5	
Затраты корма, к. ед.	2,9±0,023	2,28±0,12***
Живая масса в 180 дней, кг	91,36±2,205	106,34±7,117
Абсолютный прирост, кг	42,64±3,139	49,14±3,962
Расход корма на 1 гол. за 53 дня послеопытного периода, кг	114	
Затраты корма за 53 дня послеопытного периода, к. ед.	2,67±0,034	2,32±0,047***
Абсолютный прирост за весь период, кг	74,86±2,646	90,0±2,01***
Расход корма на 1 гол. за период выращивания и откорма, кг	207,5	
Затраты корма за период выращивания и откорма, к. ед.	2,9±0,045	2,3±0,054***

Примечание: * – $P \leq 0,05$; ** – $P \leq 0,01$; *** – $P \leq 0,001$.

Согласно результатам исследования показатели опытной группы, которая получала рацион с кормовой добавкой «Лиобакт», превосходили контрольную. Так, при постановке на опыт в 67-дневном возрастемолодняк контрольной и опытной групп имел живую массу 16,5 и 16,31 кг, по истечении опытного периода (60 дней) поросята опытной группы в возрасте 127 дней превосходили контрольную в среднем на 8,48 кг (17,4 %) при среднесуточном приросте в контрольной группе 537,0 г, а в опытной – 681,5 г. При этом абсолютный прирост составил 32,2 и 40,9 кг – в пользу опытной группы. Расход корма в данный период составил 93,5 кг, затраты корма в опытной группе были ниже, чем в контрольной, на 0,62 к. ед.

После прекращения дачи «Лиобакт» прирост живой массы поросят опытной группы продолжал более интенсивно увеличиваться по сравнению с контрольной, то есть за 53 дня послеопытного периода (на 180-й день)

абсолютный прирост поросят опытной группы превзошел контрольную на 6,5 кг (15,2 %). При этом затраты корма были ниже на 0,35 к. ед. (13,1 %), что свидетельствует о благоприятном воздействии компонентов пробиотика на микрофлору ЖКТ.

За весь период наблюдений абсолютный прирост контрольной и опытной групп составил 74,86 и 90,0 кг в пользу опытной, разница в 15,14 кг (20,2 %) служит подтверждением положительного влияния кормовой добавки «Лиобакт» на организм поросят.

Выводы.

Полученные показатели свидетельствуют о том, что пробиотическая добавка «Лиобакт» оказала стимулирующее действие на рост, развитие и прирост живой массы поросят, как в период опыта, так и после него, что объясняется заселением полезной микрофлоры желудочно-кишечного тракта свиней, способствующей лучшей конверсии корма.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Войтенко, О. С. Рост, сохранность, репродукция свиней и продукты переработки свиноводства при применении пробиотических препаратов / О.С. Войтенко, Л.Г. Войтенко, Ю. С. Гнидина // Научная жизнь. – 2019. – № 2. – С. 86-92.
2. Институт микробиологии НАН Беларуси [сайт]. – URL: <https://mbio.bas-net.by/> (дата обращения : 07.11.2024). Текст : электронный.
3. Использование пробиотика в рационе свиноматок / А. Г. Мурашов, Е. М. Ермолова, С. М. Ермолов [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 5(91). – С. 234-238. – DOI 10.37670/2073-0853-2021-91-5-234-238. – EDN XPY0IQ.

4. Мясная продуктивность молодняка свиней на откорме при скармливании минеральных и пробиотических добавок / Т. Л. Талызина, Л. Н. Гамко, В. Е. Подольников [и др.] // Зоотехния. – 2016. – № 5. – С. 20-21. – EDN VWVTCJ.
5. Наумов, Н. М. Влияние *Bacillus subtilis* и его метаболитов на обмен веществ поросят в период дорашивания / Н.М. Наумов, Г.А. Свazгян // Достижения науки и техники АПК. – 2021. – Т. 35, № 6. – С. 63-67.
6. Перспективы использования пробиотиков в свиноводстве / Р. Иванникова, Н. Пименов, И. Рязанов, и др.– Текст : электронный // E3SWebofConferences 2024. –URL: https://www.researchgate.net/publication/379707914_Prospects_for_the_use_of_probiotics_in_pig_breeding(дата обращения : 09.11.2024 г.).
7. Степанова, В. «Друзья кишечника»: аспекты применения пробиотиков в промышленном свиноводстве / В. Степанова // Эффективное животноводство. – 2020. – № 8. – С. 22-26.
8. Убойные и мясные качества молодняка свиней на откорме в зависимости от полноценности рациона с пробиотической добавкой / Л.Н. Гамко, Т.Л. Талызина, А.Г. Менякина, [и др.] // Вестник ОрелГАУ. – 2023. – №1(100). – С. 18.
9. Учасов, Д. Пробиотикпровоаген в рационах отъемышей / Д. Учасов, Н. Ярован, О. Сеин //Животноводство России. – 2017. – № 5. – С. 34-36.
10. Barba,E. Practicalapplicationsofprobioticsinpigproduction, 2019 г. электронныйресурс] - Режимдоступа: URL: https://www.pig333.com/articles/practical-applications-of-probiotics-in-pig-production_14912/(датаобращения : 10.11.2024).

REFERENCES

1. Vojtenko, O. S. Rost, sohrannost', reprodukcija svinej i produkty pererabotki svinovodstva pri prime-nenii probioticheskikh preparatov / O.S. Vojtenko, L.G. Vojtenko, YU. S. Gnidina // Nauchnaya zhizn'. – 2019. – № 2. – S. 86-92.
2. Institut mikrobiologii NAN Belarusi [sajt]. – URL:[https://mbio.bas-net.by/\(data obrashcheniya : 07.11.2024\)](https://mbio.bas-net.by/(data obrashcheniya : 07.11.2024).).Tekst : elektronnyj.
3. Ispol'zovanie probiotika v racione svinomatok / A. G. Murashov, E. M. Ermolova, S. M. Ermolov [i dr.] // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2021. – № 5(91). – S. 234-238. – DOI 10.37670/2073-0853-2021-91-5-234-238. – EDN XPYIOIQ.
4. Myasnaya produktivnost' molodnyaka svinej na otkorme pri skarmlivanii mineral'nyh i probioticheskikh dobavok / T. L. Talyzina, L. N. Gamko, V. E. Podol'nikov [i dr.] // Zootekhnika. – 2016. – № 5. – S. 20-21. – EDN VWVTCJ.
5. Naumov, N. M. Vliyanie Bacillus subtilis i ego metabolitov na obmen veshchestv porosyat v period dorashchivaniya / N.M. Naumov, G.A. Svazgyan // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2021. – Т. 35, № 6. – S. 63-67.
6. Perspektivy ispol'zovaniya probiotikov v svinovodstve / R. Ivannikova, N. Pimenov, I. Ryazanov, i dr.– Tekst : elektronnyj // E3SWebofConferences 2024. –URL: https://www.researchgate.net/publication/379707914_Prospects_for_the_use_of_probiotics_in_pig_breeding(data obrashcheniya : 09.11.2024 g.).
7. Stepanova, V. «Druz'ya kishhechnika»: aspekty primeneniya probiotikov v promyshlennom svinovodstve / V. Stepanova // Effektivnoe zhivotnovodstvo. – 2020. – № 8. – S. 22-26.
8. Ubojnye i myasnye kachestva molodnyaka svinej na otkorme v zavisimosti ot polnocennosti raciona s probioticheskoy dobavkoj / L.N. Gamko, T.L. Talyzina, A.G. Menyakina, [i dr.] // Vestnik OrelGAU. – 2023. – №1(100). – S. 18.
9. Uchasov, D. Probiotikprovagen v racionah ot"emyshej / D. Uchasov, N. YArovan, O. Sein //ZHivotnovodstvo Rossii. – 2017. – № 5. – S. 34-36.
10. Barba,E. Practicalapplicationsofprobioticsinpigproduction, 2019 g. elektronnyjresurs] - Rezhimdostupa: URL: https://www.pig333.com/articles/practical-applications-of-probiotics-in-pig-production_14912/(dataobrashcheniya : 10.11.2024).

Информация об авторах

1. **Селезнев Андрей Геннадьевич**, соискатель кафедры «Зоотехния», Самарский государственный аграрный университет, 446442, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2, Самарская область, Россия;e-mail: seleznev.master@yandex.ru.

2. **Земскова Наталья Евгеньевна**, доктор биологических наук, доцент, заведующий кафедрой «Зоотехния», Самарский государственный аграрный университет, 446442, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2, Самарская область, Россия;e-mail: Zemskowa.nat@yandex.ru.

3. **Саттаров Венер Нуруллоевич**, доктор биологических наук, профессор, и.о. заведующего кафедрой экологии, географии и природопользования, Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы,450077, г. Уфа, ул. Октябрьской революции, 3а, Республика Башкортостан, Россия;e-mail: wener5791@yandex.ru.

4. **Семенов Владимир Григорьевич**, доктор биологических наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации, заведующий кафедрой морфологии, акушерства и терапии, Чувашский государствен-

ный аграрный университет, 428003, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29, Чувашская Республика, Россия; e-mail: semenov_v.g@list.ru.

Information about authors

1. **Seleznev Andrey Gennadievich**, Candidate of the Department of Animal Science, Samara State Agrarian University, 446442, Kinel, Ust-Kinelsky settlement, Uchebnaya str., 2, Samara region, Russia; e-mail: seleznev.master@yandex.ru.

2. **Zemskova Natalia Evgenievna**, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Animal Science, Samara State Agrarian University, 446442, Kinel, Ust-Kinelsky settlement, Uchebnaya str., 2, Samara region, Russia; e-mail: Zemskova.nat@yandex.ru.

3. **Sattarov Vener Nurulloovich**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Acting Head of the Department of Ecology, Geography and Environmental Management, Bashkir State Pedagogical University named after M. Akmulla, 450077, Ufa, Oktyabrskojrevolyutsii str., 3a, Republic of Bashkortostan, Russia; e-mail: wener5791@yandex.ru.

4. **Semenov Vladimir Grigoryevich**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Honored Scientist of the Russian Federation, Head of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, K. Marx str., 29, Chuvash Republic, Russia; e-mail: semenov_v.g@list.ru.

Вклад авторов

Селезнев А. Г. – определение цели исследования, организация и проведение исследования, анализ результатов исследования, написание статьи.

Земскова Н. Е. – определение цели исследования, научное руководство исследования, анализ результатов исследования, написание статьи.

Саттаров В. Н. – определение цели исследования, организация и проведение исследования, анализ результатов исследования, написание статьи.

Семенов В. Г. – определение цели исследования, организация и проведение исследования, анализ результатов исследования, написание статьи.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors

Seleznev A. G. – defining the purpose of the study, organizing and conducting the study, analyzing the results of the study, writing an article.

Zemskova N. E. – definition of the purpose of the study, scientific guidance of the study, analysis of the results of the study, writing an article.

Sattarov V. N. – definition of the purpose of the study, scientific guidance of the study, analysis of the results of the study, writing an article.

Semenov V. G. – definition of the purpose of the study, scientific guidance of the study, analysis of the results of the study, writing an article.

The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 27.12.2024. Одобрена после рецензирования 10.01.2025. Дата опубликования 28.03.2025.

The article was received by the editorial office on 27.12.2024. Approved after review on 10.01.2025. Date of publication: 28.03.2025.