

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

Научная статья

УДК 636. 52/58.084.1/.087.7

doi: 10.55170/19973225\_2023\_8\_4\_104

**БЕТА-КАРОТИНСОДЕРЖАЩИЙ ПРЕПАРАТ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ  
ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

**Виктор Васильевич Саломатин<sup>1</sup>, Наталия Александровна Злепкина<sup>2</sup>, Александр Тихонович Варакин<sup>3✉</sup>,  
Алексей Витальевич Рудаков<sup>4</sup>**

<sup>1, 2, 3, 4</sup>Волгоградский государственный аграрный университет, Волгоград, Россия

<sup>1</sup>viktor.salomatin@internet.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6663-1663>

<sup>2</sup>zlepkin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0182-8435>

<sup>3</sup>varakinat58@mail.ru<sup>✉</sup>, <https://orcid.org/0000-0003-0375-7108>

<sup>4</sup>kliv11@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0256-5756>

*Цель исследований – улучшение мясной продуктивности и физиологического состояния цыплят-бройлеров путём введения в рационы бета-каротинсодержащего препарата Каролин. В исследованиях бройлеры контрольной группы получали полнораціонный комбикорм (ПК), птицы 1-й опытной группы в дополнение к ПК из расчёта на 1 т комбикорма задавали 2,0 л препарата Каролин, 2-й опытной – 2,5 л и 3-й опытной – 3,0 л. Согласно полученным результатам коэффициенты переваримости сухого вещества комбикорма цыплят 1-, 2- и 3-й опытных групп выше, чем контрольной группы, соответственно, на 0,87, 2,17 и 1,70%, сырого протеина – на 1,07, 1,71 и 1,24%, сырого жира – на 0,85, 1,98 и 1,10%, сырой клетчатки – на 0,70, 1,78 и 1,28%, БЭВ – на 0,70, 1,26 и 0,89%. Баланс азота у птицы был положительным, его использование от принятого с рационом у молодняка опытных групп было выше, соответственно, на 2,10, 4,38 и 2,16%, чем у птицы в контрольной группе. Содержание эритроцитов в крови бройлеров 1-, 2- и 3-й опытных групп повысилось на 5,57, 8,71 и 6,62%, соответственно, гемоглобина – на 2,24, 5,17 и 3,18%, общего белка в сыворотке крови – на 1,55, 4,43 и 2,52%, альбуминов – на 2,71; 8,07 и 5,04%. По белковому индексу сыворотки крови цыплята опытных групп также превосходили молодняк контрольной группы на 1,64, 4,92 и 3,28%. Преимущество бройлеров опытных групп по предубойной массе составило 2,08, 4,48 и 2,46%, массе потрошёной тушки – 2,25, 5,35 и 2,73%, убойному выходу – 0,12, 0,60 и 0,19%. Лучшие результаты по изучаемым показателям показали цыплята-бройлеры при введении в рацион препарата Каролин в количестве 2,5 л на 1 т корма.*

**Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, полнораціонный комбикорм, Каролин, мясная продуктивность.

**Для цитирования:** Саломатин В. В., Злепкина Н. А., Варакин А. Т., Рудаков А. В. Бета-каротинсодержащий препарат при выращивании цыплят-бройлеров // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. №4. С. 104–110. doi: 10.55170/19973225\_2023\_8\_4\_104

VETERINARY MEDICINE AND ZOOTECNICS

Original article

**BETA-CAROTENE-CONTAINING PREPARATION IN GROWING BROILER CHICKENS**

**Viktor V. Salomatin<sup>1</sup>, Natalia A. Zlepkin<sup>2</sup>, Alexander T. Varakin<sup>3✉</sup>, Alexey V. Rudakov<sup>4</sup>**

<sup>1, 2, 3, 4</sup>Volgograd State Agrarian University, Volgograd, Russia

<sup>1</sup>viktor.salomatin@internet.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6663-1663>

<sup>2</sup>zlepkin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0182-8435>

<sup>3</sup>varakinat58@mail.ru<sup>✉</sup>, <https://orcid.org/0000-0003-0375-7108>

<sup>4</sup>kliv11@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0256-5756>

The aim of the research is to improve the meat productivity and physiological condition of broiler chickens by introducing the beta-carotene-containing preparation Carolin into the diets. In the studies, the broilers of the control group received full-fledged compound feed (PC), the poultry of the 1st experimental group, in addition to the PC, were given 2.0 liters of the preparation Carolin per 1 ton of compound feed, the 2nd experimental – 2.5 liters and the 3rd experimental – 3.0 liters. According to the results obtained, the coefficients of digestibility of dry matter of mixed feed of chickens of the 1st, 2nd and 3rd experimental groups are higher than the control group, respectively, by 0.87, 2.17 and 1.70%, crude protein – by 1.07, 1.71 and 1.24%, crude fat – by 0.85, 1.98 and 1.10%, crude fiber – by 0.70, 1.78 and 1.28%, nitrogen-free extractive substances – by 0.70, 1.26 and 0.89%. The nitrogen balance in the poultry was positive, its use from the intake with the diet in the young of the experimental groups was higher, respectively, by 2.10, 4.38 and 2.16% than in the poultry in the control group. The content of erythrocytes in the blood of broilers of the 1st, 2nd and 3rd experimental groups increased by 5.57, 8.71 and 6.62%, respectively, hemoglobin – by 2.24, 5.17 and 3.18%, total serum protein – by 1.55, 4.43 and 2.52%, albumins – by 2.71; 8.07 and 5.04%. According to the protein index of blood serum, the chickens of the experimental groups also outperformed the young of the control group by 1.64, 4.92 and 3.28%. The advantage of broilers of the experimental groups in pre-slaughter weight was 2.08, 4.48 and 2.46%, the mass of the gutted carcass was 2.25, 5.35 and 2.73%, the slaughter yield was 0.12, 0.60 and 0.19%. The best results on the studied indicators were shown by broiler chickens when the Carolin preparation was introduced into the diet in an amount of 2.5 liters per 1 ton of feed.

**Keywords:** broiler chickens, complete feed, Carolin, meat productivity.

**For citation:** Solomatin, V. V., Zlepina, N. A., Varakin, A. T. & Rudakov, A. V. (2023). Beta-carotene-containing preparation in growing broiler chickens. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 4, 104–110 (in Russ.). doi: 10.55170/19973225\_2023\_8\_4\_104

Одним из главных факторов реализации генетически обусловленной продуктивности в современном животноводстве является обеспечение биологической полноценности рационов путём включения в них эффективных кормовых средств [1-5]. Ведение птицеводства в условиях промышленной технологии предусматривает организацию биологически полноценного кормления для получения птицы с высокими продуктивными качествами [6-9].

Недостаток в рационах витаминов приводит к нарушению образования ферментов, и, следовательно, протекания и регуляции биосинтеза, а также специфических функций клеток, что влечёт за собой снижение продуктивности. В этой связи весьма важным является обеспечение цыплят-бройлеров каротинсодержащими препаратами.

Изучение влияния бета-каротинсодержащего препарата на физиологическое состояние и мясную продуктивность бройлеров является актуальным.

**Цель исследований** – улучшение мясной продуктивности и физиологического состояния цыплят-бройлеров путём введения в рационы бета-каротинсодержащего препарата Каролин.

**Задачи исследований** – изучить влияние бета-каротинсодержащего препарата Каролин на переваримость рационов и использование азота у бройлеров; определить морфобиохимические показатели крови, предубойную массу и показатели контрольного убоя птицы.

**Материал и методы исследований.** Экспериментальная работа проведена в АО «Птицефабрика Краснодарская» Волгоградской области на цыплятах-бройлерах кросса «Росс-308». Из цыплят-бройлеров суточного возраста по методу аналогов сформировали четыре группы: базовую (контроль) и три опытные, с включением в каждую пятьдесят голов.

В эксперименте бройлеры из контроля получали полнорационный комбикорм (ПК) по фазам выращивания. Различие состояло в том, что птице 1-й опытной группы в дополнение к ПК из расчёта на 1 т комбикорма задавали 2,0 л препарата Каролин, 2-й опытной – 2,5 л и 3-й опытной – 3,0 л препарата Каролин.

На фоне научно-хозяйственного опыта провели физиологические исследования на бройлерах. Так, в конце периода выращивания птицы была изучена переваримость и использование питательных веществ рационов на 6 головах из каждой группы. Для изучения гематологических показателей в 40-дневном возрасте бройлеров у 6 голов был проведён забор крови. Изучаемые морфобиохимические показатели крови птицы определяли по общепринятым методикам.

Балансовый опыт, исследования кормов и помёта выполнили с использованием общепринятых методик.

В возрасте сорока дней выполнили контрольный убой бройлеров, для которого из всех групп отобрали по три петушка и по три курочки.

Результаты исследований были обработаны статистически.

**Результаты исследований.** Изучая эффективность испытуемых кормовых средств рационов, особое внимание уделяется переваримости и использованию питательных веществ рационов [10-14]. Коэффициенты переваримости бройлерами питательных веществ рациона показаны на рисунке 1.

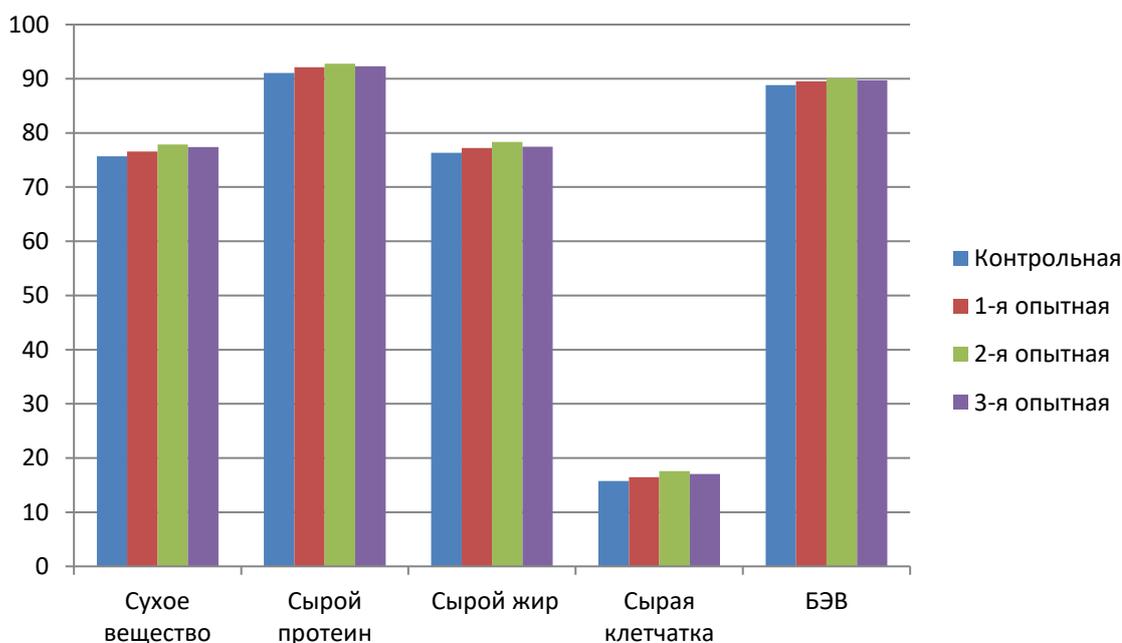


Рис. 1. Переваримость питательных веществ корма, %

Коэффициент переваримости сухого вещества комбикорма цыплятами контрольной группы – 75,69%, 1-й опытной выше на 0,87% ( $P < 0,05$ ), 2-й – на 2,17% ( $P < 0,001$ ) и 3-й опытной группы – на 1,70% ( $P < 0,01$ ). Коэффициенты переваримости сырого протеина и сырого жира, по сравнению с контролем, равны, соответственно, 91,08 и 76,36%, в 1-й опытной группе выше на 1,07% ( $P < 0,05$ ) и 0,85%, во 2-й – на 1,71% ( $P < 0,001$ ) и 1,98% ( $P < 0,01$ ), в 3-й опытной – на 1,24% ( $P < 0,05$ ) и 1,10% ( $P < 0,05$ ). У бройлеров 1-й опытной группы переваримости сырой клетчатки и БЭВ лучше, соответственно, на 0,70% ( $P < 0,05$ ) и 0,70%, 2-й – на 1,78% ( $P < 0,01$ ) и 1,26% ( $P < 0,05$ ), 3-й опытной – на 1,28% ( $P < 0,05$ ) и 0,89% ( $P < 0,05$ ). Однако между опытными группами по изучаемым показателям установлено преимущество 2-й группы. Баланс азота у птицы был положительным, его использование от принятого в 1-й опытной группе было выше на 2,10% ( $P < 0,05$ ), 2-й – на 4,38% ( $P < 0,01$ ) и 3-й опытной – на 2,16%, чем в контроле (56,26%).

Процессы в животном организме находят своё отражение на гематологических показателях, что даёт возможность судить об интенсивности окислительных процессов и уровне обмена веществ [15-18]. Исследования показали, что морфобиохимические показатели крови птицы в группах находились в пределах физиологической нормы. Однако количество эритроцитов в крови, по сравнению с контролем ( $2,87 \times 10^{12}/л$ ), у цыплят 1-й опытной группы было выше на 5,57% ( $P < 0,05$ ), 2-й – на 8,71% ( $P < 0,05$ ) и 3-й опытной – на 6,62% ( $P < 0,05$ ). Птица опытных групп также имела преимущество по содержанию гемоглобина в крови, соответственно на 2,24 ( $P < 0,05$ ), 5,17 ( $P < 0,001$ ) и 3,18% ( $P < 0,01$ ), по сравнению с контролем (96,12 г/л). У бройлеров было отмечено некоторое изменение уровня лейкоцитов: в крови птицы опытных групп лейкоцитов было больше, соответственно, на 0,15; 0,46 и 0,27%, чем в контроле ( $25,99 \times 10^9/л$ ).

Уровень белкового обмена в организме показывает концентрация общего белка и его фракций в сыворотке крови (рис. 2).

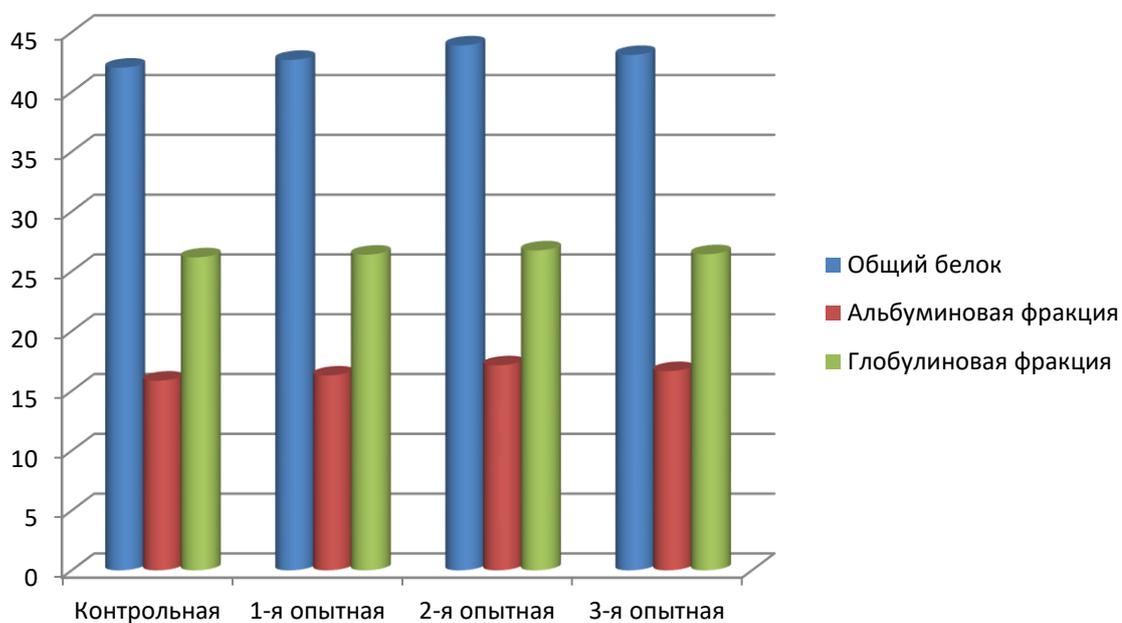


Рис. 2. Биохимический состав крови птицы, г/л

Исследованиями выявлено, что в сыворотке крови цыплят контрольной группы содержание общего белка составляет 42,03 г/л, в 1-й опытной группе его концентрация выше на 1,55%, во 2-й – на 4,43% ( $P < 0,01$ ) и в 3-й опытной – на 2,52% ( $P < 0,05$ ). Преимущество 1-й опытной группы по содержанию альбуминов составило 2,71%, 2-й – 8,07% ( $P < 0,01$ ) и 3-й опытной – 5,04% ( $P < 0,05$ ), в сравнении с контрольным вариантом (15,86 г/л). Концентрация глобулинов в контроле была 26,17 г/л, что ниже, чем в опытных группах, соответственно, на 0,84, 2,22 и 0,99%.

По белковому индексу сыворотки крови цыплята опытных групп превосходили птицу контроля, соответственно, на 1,64, 4,92 и 3,28%.

Результаты контрольного убоя птицы характеризуют её мясную продуктивность (рис. 3).

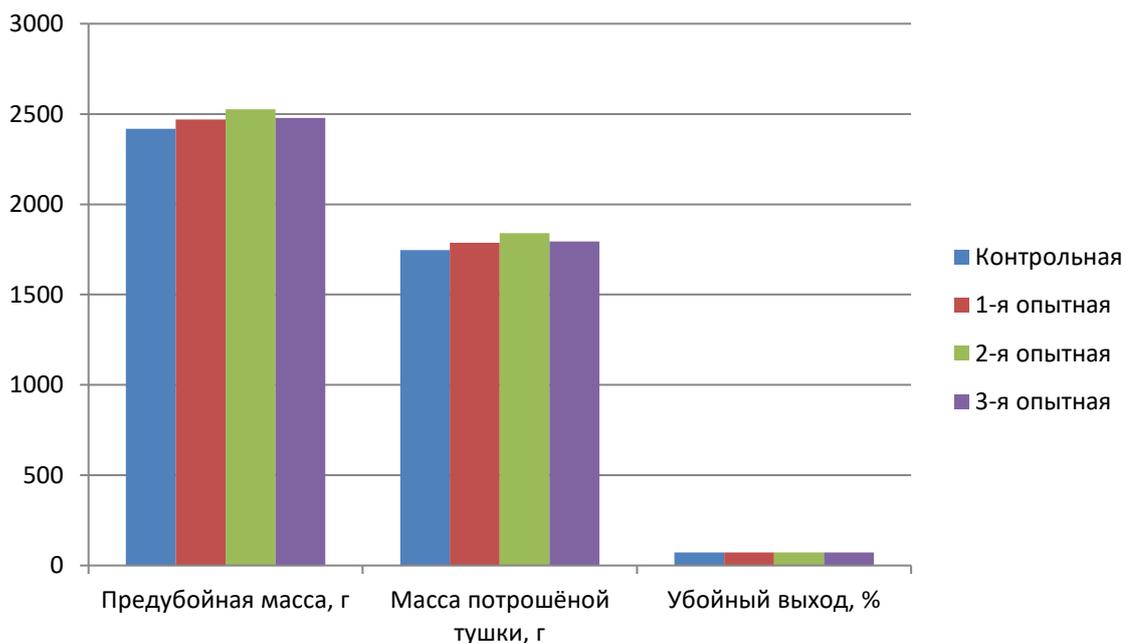


Рис. 3. Мясная продуктивность бройлеров

Так, предубойная масса птицы базового варианта составила 2418,40 г, в 1-й опытной группе установлено преимущество на 2,08% ( $P<0,05$ ), во 2-й – на 4,48% ( $P<0,01$ ) и в 3-й опытной – на 2,46% ( $P<0,05$ ). Масса потрошёной тушки в опытных группах была выше, соответственно, на 2,25 ( $P<0,05$ ); 5,35 ( $P<0,01$ ) и 2,73% ( $P<0,05$ ), чем в контроле (1747,05 г). Убойный выход у бройлеров в контроле составил 72,24%, в 1-й опытной группе выявлено преимущество на 0,12%, во 2-й – на 0,60% ( $P<0,05$ ) и в 3-й опытной – 0,19%. Лучшие показатели по данным контрольного убоя были выявлены во 2-й группе.

**Заключение.** Введение в рационы цыплят-бройлеров препарата Каролин позволило улучшить переваримость рационов, использование азота и оказало положительное влияние на морфобиохимические показатели крови птицы. Скармливание цыплятам-бройлерам испытуемого препарата способствовало повышению мясной продуктивности. Лучшие результаты установлены при скармливании препарата Каролин в количестве 2,5 л на 1 т комбикорма.

#### Список источников

1. Петухова Е. И., Баймишев М. Х., Топурия Л. Ю., Баймишев Х. Б. Биохимические показатели крови и молочная продуктивность коров при включении в структуру рациона кормовой добавки Оптиген // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 2. С. 67–73. doi: 10.55170/19973225\_2023\_8\_2\_67.
2. Варакин А. Т., Саломатин В. В., Кулик Д. К., Ряднов А. А., Злепкин Д. А., Ряднова Т. А. Повышение воспроизводительной функции у свиней при использовании биологически активных добавок // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2019. № 1 (53). С. 172–177. doi:10.32786/2071-9485-2019-01-22.
3. Миронов Н. А., Карамеев С. В., Карамеева А. С. Особенности влияния сенажа с биоконсервантом «Грин-Грас 3×3» на продуктивные качества коров в зависимости от их упитанности // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 1. С. 78–84. doi: 10.55170/19973225\_2023\_8\_1\_78.
4. Варакин А. Т., Ряднов А. А., Степурина М. А., Ицкович А. Ю., Корнилова В. А., Воронцова Е. С. Влияние новой кормовой добавки на продуктивность и физиологические показатели молочных коров // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2021. № 1 (61). С. 222–231. doi:10.32786/2071-9485-2021-01-22.
5. Симонов Г. А., Степурина М. А., Варакин А. Т., Саломатин В. В., Зотеев В. С. Влияние минеральной добавки на уровень общего белка и его фракций в сыворотке крови коров // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 1. С. 73–79. doi: 10.55471/19973225\_2022\_7\_1\_73.
6. Егоров И. А., Егорова Т. В., Рожкова А. М., Рубцова Е. А., Кондратьева Е. Г., Короткова О. Г., Синельников И. Г., Зоров И. Н., Сеницына О. А., Сеницын А. П. Применение мурамидазы (лизозима) в комбикормах для цыплят-бройлеров // Птицеводство. 2023. № 3. С. 21–26. doi: 10.33845/0033-3239-2023-72-3-21-26.
7. Байковская Е. Ю., Манукян В. А. Влияние добавок глицина на некоторые показатели обмена веществ у кур-несушек при низком уровне сырого протеина в комбикормах // Птицеводство. 2023. № 3. С. 9–13. doi: 10.33845/0033-3239-2023-72-3-9-13.
8. Саломатин В. В., Злепкин В. А., Злепкина Н. А. Инновационные технологии разработки и применения биологически активных препаратов при производстве мяса птицы на промышленной основе : монография. Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2019. 128 с.
9. Злепкин В. А., Саломатин В. В., Злепкин Д. А. Эффективность использования биологически активных добавок при выращивании цыплят-бройлеров на промышленной основе : монография. Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2019. 124 с.
10. Саломатин В. В., Варакин А. Т., Коноблей Т. В., Радзиевский Е. Б. Влияние биологически активных препаратов на переваримость и использование питательных веществ рациона цыплятами-бройлерами // Птицеводство. 2021. № 2. С. 16–20. doi: 10.33845/0033-3239-2021-70-2-16-20.
11. Шитенкова Н. А., Саломатин В. В., Коноблей Т. В. Переваримость и использование питательных веществ рациона цыплятами-бройлерами при скармливании селенсодержащего препарата // Птицеводство. 2022. № 6. С. 33–36. doi: 10.33845/0033-3239-2022-71-6-33-36.
12. Варакин А. Т., Ховатов Н. Э., Гайирбегов Д. Ш., Симонов Г. А. Влияние кормовой добавки «Крезацин» на обмен веществ у ремонтных свинок // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2023. № 1 (69). С. 332–338. doi: 10.32786/2071-9485-2023-01-35.
13. Саломатин В. В., Ряднов А. А., Злепкина Н. А., Коноблей Т. В. Переваримость питательных веществ, баланс и использование азота, кальция и фосфора при введении в рацион бройлеров триптофана

и хондропротекторной кормовой добавки // Птицеводство. 2021. № 5. С. 15–18. doi: 10.33845/0033-3239-2021-70-5-15-18.

14. Воробьев С. С., Васильев А. А., Полябин С. В., Сивохина Л. А. Влияние кормовой добавки на основе органических кислот на продуктивность цыплят-бройлеров // Птицеводство. 2022. № 6. С. 15–20. doi: 10.33845/0033-3239-2022-71-6-15-20.

15. Злепкин А. Ф., Саломатин В. В., Злепкин В. А., Паршкова В. О. Морфологический и биохимический состав крови цыплят-бройлеров при введении в рацион биологически активных препаратов // Птицеводство. 2019. № 2. С. 30–34. doi: 10.33845/0033-3239-2019-68-2-30-34.

16. Батанов С. Д., Березкина Г. Ю., Килин В. В. Влияние минеральной добавки «Стимул» на биохимические показатели крови // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана. 2014. Том 220. С. 38–42.

17. Varakin A. T., Kulik D. K., Salomatin V. V., Zoteev V. S., Simonov G. A. Hematological parameters of boars-producers at use of a natural mineral additive in a diet // International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering. 2019. Vol. 9, Iss. 1. P. 3837–3841.

18. Саломатин В. В., Злепкин А. Ф., Злепкин В. А., Паршкова В. О. Изменение гематологических показателей у цыплят-бройлеров при введении в рационы селенсодержащих препаратов // Птицеводство. 2019. № 4. С. 49–54. doi: 10.33845/0033-3239-2019-68-4-49-54.

#### References

1. Petukhova, E. I., Baimishev, M. Kh., Topuria, L. Yu. & Baimishev, Kh. B. (2023). Biochemical parameters of blood and milk productivity of cows included in the structure of the diet of the food additive Optigen. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 2, 67–73 (in Russ.). doi: 10.55170/19973225\_2023\_8\_2\_67.

2. Varakin, A. T., Salomatin, V. V., Kulik, D. K., Ryadnov, A. A., Zlepkin, D. A. & Ryadnova, T. A. (2019). Increasing reproductive function in pigs using biologically active additives. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vyssheye professional'noye obrazovaniye (Proceedings of Ninevolzskiy agrouniversity complex: science and higher vocational education)*, (53) 1, 172–177 (in Russ.). doi:10.32786/2071-9485-2019-01-22.

3. Mironov, N. A., Karamaev, S. V. & Karamaeva, A. S. (2023). Features of the effect of haylage with the bioconservant «GreenGrass 3×3» on the productive qualities of cows depending on their fatness. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 1, 78–84 (in Russ.). doi: 10.55170/19973225\_2023\_8\_1\_78.

4. Varakin, A. T., Ryadnov, A. A., Stepurina, M. A., Itskovich, A. Yu., Kornilova, V. A. & Vorontsova, E. S. (2021). The effect of a new feed additive on the productivity and physiological parameters of dairy cows. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vyssheye professional'noye obrazovaniye (Proceedings of Ninevolzskiy agrouniversity complex: science and higher vocational education)*, (61) 1, 222–231 (in Russ.). doi: 10.32786/2071-9485-2021-01-22.

5. Simonov, G. A., Stepurina, M. A., Varakin, A. T., Salomatin, V. V. & Zoteev, V. S. (2022). Influence of a mineral supplement on the level of total protein and its fractions in the blood serum of cows. *Izvestiya Samarskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 1, 73–79 (in Russ.). doi: 10.55471/19973225\_2022\_7\_1\_73.

6. Egorov, I. A., Egorova, T. V., Rozhkova, A. M., Rubtsova, E. A., Kondratieva, E. G., Korotkova, O. G., Sinelnikov, I. G., Zorov, I. N., Sinitsyna, O. A. & Sinitsyn, A. P. (2023). Effectiveness of supplementation of diets for broilers with muramidase (lysozyme). *Ptitsevodstvo (Poultry)*, 72 (3), 21–26 (in Russ.). doi: 10.33845/0033-3239-2023-72-3-21-26.

7. Baykovskaya, E. Y. & Manukyan, V. A. (2023). The effects of different levels of glycine supplementation of low-protein diets for laying hens on their productivity and certain indicators of metabolism. *Ptitsevodstvo (Poultry)*, 72 (3), 9–13 (in Russ.). doi: 10.33845/0033-3239-2023-72-3-9-13.

8. Salomatin, V. V., Zlepkin, V. A. & Zlepkin, D. A. (2019). *Innovative technologies for the development and use of biologically active drugs in the production of poultry meat on an industrial basis*. Volgograd : Volgograd State Agrarian University (in Russ.).

9. Zlepkin, V. A., Salomatin, V. V. & Zlepkin, D. A. (2019). *The effectiveness of the use of biologically active additives in the cultivation of broiler chickens on an industrial basis*. Volgograd : Volgograd State Agrarian University (in Russ.).

10. Salomatin, V. V., Varakin, A. T., Konobley, T. V. & Radzievsky, E. B. (2021). The Influence of biologically active additives in diets for broilers on the digestibility and retention of dietary nutrients. *Ptitsevodstvo (Poultry)*, 2, 16–20 (in Russ.). doi: 10.33845/0033-3239-2021-70-2-16-20.

11. Shitenkova, N. A., Salomatin, V. V. & Konobley, T. V. (2022). Digestibility and retention by broilers of nutrients from the diets supplemented with different doses of an organic selenium. *Ptitsevodstvo (Poultry)*, 71 (6), 33–36 (in Russ.). doi: 10.33845/0033-3239-2022-71-6-33-36.
12. Varakin, A. T., Khovatov, N. E., Gayirbegov, D. Sh. & Simonov, G. A. (2023). The effect of the feed additive «Krezacin» on metabolism in repair pigs. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vyssheye professional'noye obrazovaniye (Proceedings of Nizhnevolzskiy agrouniversity complex: science and higher vocational education)*, (69) 1, 332–338 (in Russ.). doi: 10.32786/2071-9485-2023-01-35.
13. Salomatin, V. V., Ryadnov, A. A., Zlepkin, N. A. & Konobley, T. V. (2021). Digestibility of dietary nutrients, retention of nitrogen, calcium, and phosphorus in broilers fed diets supplemented with tryptophan and a chondroprotective feed additive. *Ptitsevodstvo (Poultry)*, 5, 15–18 (in Russ.). doi: 10.33845/0033-3239-2021-70-5-15-18.
14. Vorobyov, S. S., Vasiliev, A. A., Pozyabin, S. V. & Sivokhina, L. A. (2022). The effects of an additive based on organic acids on the productive performance and feed efficiency in broilers. *Ptitsevodstvo (Poultry)*, 71 (6), 15–20 (in Russ.). doi: 10.33845/0033-3239-2022-71-6-15-20.
15. Zlepkin, A. F., Salomatin, V. V., Zlepkin, V. A. & Parshkova, V. O. (2019). Morphological and biochemical blood parameters in broiler chicks fed different combinations of biologically active additives. *Ptitsevodstvo (Poultry)*, 2, 30–34 (in Russ.). doi: 10.33845/0033-3239-2019-68-2-30-34.
16. Batanov, S. D., Berezkina, G. Yu. & Kilin, V. V. (2014). Influence of the mineral supplement Stimul on the biochemical parameters of blood. *Uchonyye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoy akademii veterinarnoy meditsiny imeni N. E. Bauman (Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman)*, 220, 38–42 (in Russ.).
17. Varakin, A. T., Kulik, D. K., Salomatin, V. V., Zoteev, V. S. & Simonov, G. A. (2019). Hematological parameters of boars-producers at use of a natural mineral additive in a diet. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*. 9 (1), 3837–3841.
18. Salomatin, V. V., Zlepkin, A. F., Zlepkin, V. A. & Parshkova, V. O. (2019). The effects of different dietary selenium-containing preparations on the hematological parameters in broiler chickens. *Ptitsevodstvo (Poultry)*, 4, 49–54 (in Russ.). doi: 10.33845/0033-3239-2019-68-4-49-54.

#### **Информация об авторах:**

В. В. Саломатин – доктор сельскохозяйственных наук, профессор;  
Н. А. Злепкина – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;  
А. Т. Варакин – доктор сельскохозяйственных наук, профессор;  
А. В. Рудаков – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

#### **Information about the authors:**

V. V. Salomatin – Doctor of Agricultural Sciences, Professor;  
N. A. Zlepkin – Candidate of Agricultural Sciences, Assistant Professor;  
A. T. Varakin – Doctor of Agricultural Sciences, Professor;  
A. V. Rudakov – Candidate of Agricultural Sciences, Assistant Professor.

**Вклад авторов:** все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Contribution of the authors:** the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 11.08.2023; одобрена после рецензирования 5.09.2023; принята к публикации 12.09.2023.

The article was submitted 11.08.2023; approved after reviewing 5.09.2023; accepted for publication 12.09.2023.