

Научная статья / *Original article*

УДК 636.5.034

DOI: 10.31208/2618-7353-2024-26-67-77

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА КУРАХ-НЕСУШКАХ

EFFICIENCY OF FEED ADDITIVE USE ON LAYING HENS

Павел С. Андреев-Чадаев¹, кандидат сельскохозяйственных наук

Сергей В. Абрамов¹, кандидат ветеринарных наук

Андрей В. Балышев¹, кандидат биологических наук

Иван Ф. Горлов^{1,2}, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН

Алена А. Невзорова¹, соискатель

Евгения А. Струк¹, кандидат биологических наук

Pavel S. Andreev-Chadaev¹, PhD (Agriculture)

Sergei V. Abramov¹, PhD (Veterinary)

Andrei V. Balyshev¹, PhD (Biology)

Ivan F. Gorlov^{1,2}, Dr. Sci. (Agriculture), Professor, Academician of RAS

Alyona A. Nevzorova¹, Applicant

Evgenia A. Struk¹, PhD (Biology)

¹Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

²Волгоградский государственный технический университет, Волгоград

¹*Volga Region Research Institute of Manufacture
and Processing of Meat-and-Milk Production, Volgograd, Russia*

²*Volgograd State Technical University, Volgograd, Russia*

Контактное лицо: Андреев-Чадаев Павел Сергеевич, младший научный сотрудник, комплексная аналитическая лаборатория, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; 400066, Россия, Волгоград, ул. Рокоссовского, д. 6;
e-mail: gnuniimmp.lab@yandex.ru; тел.: 8 (8442) 39-10-48; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2064-1409>.

Для цитирования: Андреев-Чадаев П.С., Абрамов С.В., Балышев А.В., Горлов И.Ф., Невзорова А.А., Струк Е.А. Эффективность применения кормовой добавки на курах-несушках // Аграрно-пищевые инновации. 2024. Т. 26, № 2. С. 67-77. <https://doi.org/10.31208/2618-7353-2024-26-67-77>.

Principal Contact: Pavel S. Andreev-Chadaev, Junior Researcher, Complex Analytical Laboratory, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production; 6, Rokossovsky st., Volgograd, 400066, Russian Federation;
e-mail: gnuniimmp.lab@yandex.ru; tel.: +7 (8442) 39-10-48; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2064-1409>.

For citation: Andreev-Chadaev P.S., Abramov S.V., Balyshev A.V., Gorlov I.F., Nevzorova A.A., Struk E.A. Efficiency of feed additive use on laying hens. *Agrarno-pishchevye innovacii = Agrarian-and-food innovations*. 2024;26(2):67-77. (In Russ.). <https://doi.org/10.31208/2618-7353-2024-26-67-77>.

Резюме

Цель. Оценка эффективности применения кормовой добавки при включении её в рацион сельскохозяйственной птицы.

Материалы и методы. Условия содержания птицы соответствовали санитарно-зоогигиеническим нормам, принятым в хозяйстве, на базе которого проводили эксперимент, и требованиям промышленной технологии выращивания. Для птицы плотность посадки, параметры микроклимата и режим освещения соответствовали требованиям кросса. Кормление и поение осуществлялось в соответствии с рационами и нормами, принятыми в хозяйствах.

Комбикорма, предназначенные для птицы опытных групп, готовили отдельно, в соответствии с проектом инструкции кормовой добавки Ацидопул L.

Результаты. При взвешивании на 60 сутки по средней массе яйца птица опытной группы 1 превосходила аналогов контроля на 0,38 г или 0,6%, опытной группы 2 – на 0,50 г или 0,8%. По яичной продуктивности куры-несушки опытной группы 1 превосходили контрольных аналогов на 0,38 яиц/гол или 2,9%, опытной группы 2 – на 0,70 яиц/гол или 5,4%. Согласно результатам биохимического исследования сыворотки крови кур-несушек, контрольная и опытные группы отличались по содержанию общего белка: в опытной группе 1 было превышение на 4,15 г/л, или 11,5%, в опытной группе 2 – на 2,50 г/л или 6,0%. За весь период наблюдений сохранность поголовья в опытной группе 1 была выше на 2,7%, в опытной группе 2 – на 3,6%. По интенсивности расклева птица опытной группы 1 уступала контрольным аналогам на 0,9%, опытная группа 2 – на 1,8%.

Заключение. Результаты проведенных исследований свидетельствуют, что кормовая добавка Ацидопул L в рекомендованном режиме дозирования 1 л на тонну комбикорма (опытная группа 1), 2 л на тонну комбикорма (опытная группа 2) способна оказывать благоприятное воздействие на продукцию птицеводства в виде улучшения сохранности поголовья.

Ключевые слова: кормовая добавка, куры-несушки, яйценоскость, живая масса, морфологические показатели, биохимический анализ крови, падеж

Abstract

Purpose. Efficiency assessment of the use of feed additive with including in the diet of poultry.

Materials and Methods. The conditions of keeping poultry corresponded to the sanitary and hygienic standards adopted in the farm on the basis of which the experiment was conducted, and the requirements of industrial cultivation technology. For the poultry, the planting density, microclimate parameters and lighting mode corresponded to the requirements of the cross. Feeding and watering were carried out in accordance with the rations and norms adopted in the farms. Compound feeds intended for poultry of the experimental groups were prepared separately, in accordance with the draft instructions for the feed additive Acidopul L.

Results. When weighed on day 60, the average egg weight of the experimental group 1 exceeded the control analogues by 0.38 g or 0.6%, of the experimental group 2 – by 0.50 g or 0.8%. In terms of egg productivity, laying hens of the experimental group 1 exceeded control analogues by 0.38 eggs/head or 2.9%, of the experimental group 2 – by 0.70 eggs/head or 5.4%. According to the results of a biochemical study of the blood serum of laying hens, the control and experimental groups differed in total protein content: in the experimental group 1, the excess was by 4.15 g / l, or 11.5%, in the experimental group 2 – by 2.50 g / l or 6.0%. Over the entire observation period, the safety of livestock in experimental group 1 was 2.7% higher, in experimental group 2 – 3.6%. According to the intensity of pecking, the poultry of the experimental group 1 was inferior to the control analogues by 0.9%, the experimental group 2 – by 1.8%.

Conclusion. The results of the conducted studies indicate that the feed additive Acidopul L in the recommended dosage regimen of 1 liter per ton of compound feed (experimental group 1), 2 liters per ton of compound feed (experimental group 2) is able to have a beneficial effect on poultry products in the form of improved livestock safety.

Keywords: feed additive, laying hens, egg production, live weight, morphological indicators, biochemical blood analysis, mortality

Введение. В современных условиях промышленной технологии необходимо обеспечение полноценного кормления, способствующего увеличению показателей продуктивности. Сбалансированный рацион, предоставляемый полнорационными комбикормами, включает

все нужные питательные вещества для сельскохозяйственной птицы (Наумова Л.И. и Лукашина А.А., 2020; Черноградская Н.М. и др., 2020; Кочиш И.И. и др., 2021).

Подкисление рациона органическими кислотами и их солями с успехом используется в птицеводстве. При их применении наблюдается ростостимулирующий эффект у животных и птицы. Однако действие органических кислот на показатели роста зависит от дозировки соответствующей кислоты, буферной способности корма и состава подкислителей (Тюрина Л.Е. и др., 2019; Агеев Б.В., 2022). Органические кислоты, как подкислители, способствуют усвоению питательных веществ, а также созданию защитного барьера от инфекций. К наиболее эффективным средствам борьбы с микроорганизмами и грибами относятся короткоцепочечные органические кислоты. Бактерицидное и фунгицидное действие органических кислот определяет универсальность их применения. Кроме того, они являются источником дополнительной энергии. Органические кислоты оптимизируют условия для выработки ферментов, способствуя при этом пищеварению. В подкисленной среде выработка ферментов повышается в два-три раза, за счет чего улучшается усвояемость питательных веществ (Коломиец С.Н. и др., 2020; Мартынова Е.Г. и Корниенко П.П., 2022; Конате С. и Тищенко П.И., 2022).

Пропионовая кислота высокоактивна против плесеней и дрожжей, менее эффективна против бактерий. Уксусная и муравьиная кислоты эффективны против дрожжей и бактерий, но менее активны против плесеней. Молочная кислота активна против патогенных бактерий. Лимонная кислота играет роль в углеводном обмене (Мартынова Е.Г. и Корниенко П.П., 2019; Котарев В.И. и др., 2019).

Эксперименты с созданием новых препаратов на базе органических кислот продолжаются, так как существует определенный синергизм в их действии, когда несколько кислот в комплексе дополняют свойства друг друга, работая при различных кислотностях в разных отделах желудочно-кишечного тракта, что позволяет шире использовать эти препараты (Дуктов А.П. и др., 2021; Горлов И.Ф. и др., 2022).

В рамках работы была создана новая кормовая добавка и изучено ее влияние на продуктивные качества кур-несушек.

Материалы и методы. Опыт проведен в условиях ООО «Крестьянский двор» (Волгоградская область, р.п. Даниловка) на поголовье кур-несушек с применением кормовой добавки Ацидопул L (организация-производитель: ООО НПО «Уралбиовет», г. Екатеринбург), в состав которой входят: муравьиная кислота – 45,0-55,0%, пропионовая кислота – 4,5-5,5%, молочная кислота – 4,5-5,5%, уксусная кислота – 0,9-1,1%, лимонная кислота – 0,9-1,1%, вспомогательные вещества – лигносульфонат натрия (1,0-2,0%) и вода очищенная (до 100%).

Для оценки эффективности птицу яичного направления продуктивности кросса Хайсекс Браун разделили на 2 опытные и 1 контрольную группы. Количество особей в каждой подопытной группе было одинаковым – по 110 голов.

Птица контрольной группы получала корм, не содержащий исследуемой кормовой добавки. В каждой из опытных групп кормовую добавку скармливали птице в смеси с комбикормом ежедневно. Дозировка исследуемого образца осуществлялась в соответствии с минимальной и максимальной дозами, предусмотренными проектом инструкции по применению. Птица опытных групп кормовую добавку получала в течение 60 суток эксперимента в дозах: 1 л на тонну комбикорма – 1 опытная группа, 2 л на тонну комбикорма – 2 опытная группа.

Наблюдение за подопытной птицей проводили ежедневно с момента начала эксперимента в течение 60 суток. Контроль живой массы осуществляли взвешиванием 10 голов из каждой контрольной и опытной групп в первые сутки, далее на 30 и 60 сутки.

Для контроля полноценности кормления и обменных процессов организма подопытной птицы исследовали морфологические и биохимические показатели крови. Пробы крови для кли-

нического и биохимического анализа отбирали из подкрыльцовой вены у 10 голов из каждой группы. Отбор проб проводили на 60 сутки исследования. Отбор крови проводили утром натощак во избежание искажения результатов общего клинического и биохимического анализов.

С целью контроля яичной продуктивности у 10 голов из каждой группы оценивали яйценоскость на среднюю несущку в периоды: 1-15, 16-30, 31-45, 46-60 сутки, а также среднюю массу яйца на 1, 15, 30, 45 и 60 сутки опыта.

За время проведения исследований у подопытной птицы отмечали интенсивность потребления корма, учитывали процент расклева и падежа, сохранность и заболеваемость поголовья.

Результаты и обсуждение. За период опыта между опытными и контрольной группами кур по массе тела не отмечено достоверной разницы во всех экспериментальных интервалах: на начало опыта – $1931,30 \pm 5,08$ г и $1929,60 \pm 4,68$ г против $1928,70 \pm 7,38$ г соответственно; на 30 сутки опыта – $1941,50 \pm 4,64$ г и $1941,10 \pm 4,74$ г против $1938,90 \pm 7,45$ г соответственно; на 60 сутки опыта – $1949,60 \pm 5,14$ г и $1948,50 \pm 5,28$ г против $1947,20 \pm 7,28$ г соответственно (таблица 1).

Таблица 1. Динамика живой массы кур, г, n=10

Table 1. Dynamics of live weight of hens, g, n = 10

№ птицы № poultry	Группа Group		
	контрольная control	опытная 1 (1 л/т комбикорма) experimental 1 (1 l / t compound feed)	опытная 2 (2 л/т комбикорма) experimental 2 (2 l / t compound feed)
1 сутки 1 st day			
1	1936	1940	1938
2	1929	1925	1929
3	1939	1933	1925
4	1915	1930	1940
5	1920	1936	1934
6	1936	1916	1923
7	1916	1939	1927
8	1920	1932	1919
9	1944	1928	1930
10	1932	1934	1931
Хср ± Δ / Xav ± Δ	1928,70±7,38	1931,30±5,08	1929,60±4,68
30 сутки 30 th day			
1	1941	1950	1941
2	1938	1933	1950
3	1951	1941	1939
4	1927	1944	1943
5	1933	1945	1935
6	1945	1929	1934
7	1926	1948	1951
8	1930	1940	1947
9	1958	1940	1939
10	1940	1945	1932
Хср ± Δ / Xav ± Δ	1938,90±7,45	1941,50±4,64	1941,10±4,74

Таблица 1. Продолжение

Table 1. Continuation

№ птицы <i>№ poultry</i>	Группа <i>Group</i>		
	контрольная <i>control</i>	опытная 1 (1 л/т комбикорма) <i>experimental 1</i> (1 l / t compound feed)	опытная 2 (2 л/т комбикорма) <i>experimental 2</i> (2 l / t compound feed)
60 сутки <i>60th day</i>			
1	1954	1956	1958
2	1942	1940	1932
3	1959	1948	1947
4	1937	1950	1950
5	1945	1952	1951
6	1951	1936	1949
7	1933	1955	1957
8	1937	1950	1945
9	1964	1949	1952
10	1950	1960	1944
Хср ± Δ / <i>X_{av} ± Δ</i>	1947,20±7,28	1949,60±5,14	1948,50±5,28

За время эксперимента по яичной продуктивности куры-несушки опытных групп превосходили контрольных аналогов.

Данные о яичной продуктивности представлены в таблицах 2, 3.

За период 60 суток яйценоскость на среднюю несушку в опытной группе 1 была выше, чем в контрольной группе, на 0,38 яиц/гол или 2,9%, в опытной группе 2 – на 0,70 яиц/гол (5,4%).

Таблица 2. Яйценоскость на среднюю несушку, n=10

Table 2. Egg production per medium laying hen, n = 10

Период, сутки <i>Period,</i> <i>days</i>	Группа <i>Group</i>		
	контрольная, яиц/гол <i>control,</i> <i>eggs / head</i>	опытная 1 (1 л/т комбикорма), яиц/гол <i>experimental 1</i> (1 l / t compound feed), eggs / head	опытная 2 (2 л/т комбикорма), яиц/гол <i>experimental 2</i> (2 l / t compound feed), eggs / head
1-15	13,10±0,86	13,20±0,74	13,40±0,50
16-30	13,10±0,71	13,50±0,51	13,90±0,53
31-45	13,00±0,67	13,40±0,77	13,70±0,48
46-60	12,60±0,37	13,20±0,45	13,60±0,37
1-60	12,95±0,38	13,33±0,24	13,65±0,33

По средней массе яйца птица опытной группы 1 превосходила аналогов контроля на 0,38 г или 0,6%, птица опытной группы 2 – на 0,50 г (0,8%).

Таблица 3. Влияние кормовой добавки на массу яйца, n=10

Table 3. Effect of a feed additive on egg weight, n = 10

Период, сутки <i>Period,</i> <i>day</i>	Масса яйца, г <i>Egg weight, g</i>		
	контрольная группа <i>control group</i>	опытная 1 (1 л/т комбикорма) <i>experimental 1</i> (1 l / t compound feed)	опытная 2 (2 л/т комбикорма) <i>experimental 2</i> (2 l / t compound feed)
1	61,60±0,60	61,50±0,70	61,60±0,77
15	61,50±0,51	61,70±0,68	61,70±0,68
30	61,61±0,69	62,20±0,45	62,40±0,60
45	61,40±0,50	61,90±0,71	62,00±0,75
60	61,40±0,50	62,10±0,41	62,30±0,68
1-60	61,50±0,13	61,88±0,36	62,00±0,44

Между показателями общего клинического анализа крови достоверной разницы в разрезе групп не выявлено (таблица 4).

Таблица 4. Морфологические показатели крови кур-несушек, n=10

Table 4. Morphological blood indicators of laying hens, n = 10

Показатель <i>Indicator</i>	Группа		
	контрольная <i>control</i>	опытная 1 (1 л/т комбикорма) <i>experimental 1</i> (1 l / t compound feed)	опытная 2 (2 л/т комбикорма) <i>experimental 2</i> (2 l / t compound feed)
Гематокрит, % <i>Hematocrit, %</i>	28,40±1,02	28,80±1,25	28,60±1,18
Гемоглобин, г/л <i>Hemoglobin, g / l</i>	97,60±4,49	99,40±4,37	98,90±2,53
Эритроциты, ×10 ¹² /л <i>Erythrocytes, ×10¹² / l</i>	2,03±0,11	2,09±0,16	2,08±0,18
Лейкоциты, ×10 ⁹ /л <i>Leukocytes, ×10⁹ / l</i>	31,92±1,88	31,44±2,01	31,53±1,84

Согласно результатам биохимического исследования сыворотки крови, контрольная и опытные группы кур-несушек отличались содержанием общего белка. В опытной группе 1 общего белка содержалось больше, чем в контроле, на 4,15 г/л или 11,5%, в опытной группе 2 – на 2,15 г/л (6,0%) (таблица 5).

Все исследуемые у подопытной птицы гематологические показатели находились в пределах физиологической нормы, то есть изучаемая добавка не сказалась отрицательно на физиологическом статусе кур.

В период исследования была изучена сохранность и заболеваемость среди поголовья. За отчетный период 60 суток среди подопытного поголовья обнаружена травмированная птица (повреждения перьев и клоаки), особи с признаками поражения органов ЖКТ не выявлены.

Несушки контрольной группы имели большую интенсивность расклева на 0,9%, чем в опытной группе 1, и на 1,8%, чем в опытной группе 2 (таблица 6). За весь период наблюдений сохранность поголовья в опытной группе 1 была выше на 2,7%, в опытной группе 2 – на 3,6%.

Таблица 5. Биохимические показатели сыворотки крови кур-несушек, n=10

Table 5. Biochemical indicators of blood serum of laying hens, n = 10

Показатель <i>Indicator</i>	Группа <i>Group</i>		
	контрольная <i>control</i>	опытная 1 (1 л/т комбикорма) <i>experimental 1</i> (1 l / t compound feed)	опытная 2 (2 л/т комбикорма) <i>experimental 2</i> (2 l / t compound feed)
Общий белок, г/л <i>Total protein, g / l</i>	35,93±2,18	40,08±2,17	38,08±1,74
Щелочная фосфатаза, Ед/л <i>Alkaline phosphatase, U / l</i>	203,57±7,63	206,30±7,62	205,96±6,36
Желчные кислоты, мкмоль/л <i>Bile acids, μmol / l</i>	60,84±3,00	62,31±4,27	61,92±2,42
Общий холестерин, ммоль/л <i>Total cholesterol, mmol / l</i>	3,56±0,39	3,67±0,29	3,69±0,31
Креатинин, мкмоль/л <i>Creatinine, μmol / l</i>	29,30±2,14	29,77±2,01	29,20±1,27
Мочевая кислота, ммоль/л <i>Uric acid, mmol / l</i>	0,40±0,08	0,37±0,08	0,41±0,10

Таблица 6. Оценка сохранности птицы, n=110

Table 6. Safety assessment of poultry, n = 110

Показатель <i>Indicator</i>	Группа <i>Group</i>		
	контрольная <i>control</i>	опытная 1 (1 л/т комбикорма) <i>experimental 1</i> (1 l / t compound feed)	опытная 2 (2 л/т комбикорма) <i>experimental 2</i> (2 l / t compound feed)
Количество травмированных кур-несушек, гол (%) <i>Number of injured laying hens, heads (%)</i>	3 (2,7)	2 (1,8)	1 (0,9)
Падеж, гол (%) <i>Mortality, heads (%)</i>	4 (3,6)	1 (0,9)	0
Сохранность поголовья птицы, % <i>Safety of poultry, %</i>	96,4	99,1	100

У птицы опытных групп 1 и 2 поведение, потребление корма и воды, реакция на внешние раздражители, состояние видимых слизистых оболочек, перьев, гребешка и сережек, характер фекалий во время опыта не отличались от описываемых показателей среди контрольных аналогов.

В опытных группах кур-несушек не отмечены побочные эффекты при скармливании испытуемой кормовой добавки на протяжении всего периода эксперимента. Полученные данные указывают на положительное влияние кормовой добавки Ацидопул L на сохранность птицы.

Заключение. Проведенные исследования по изучению эффективности кормовой добавки Ацидопул L свидетельствовали о присутствии в группах птицы, в которых испытывали данную кормовую добавку в рекомендованном режиме дозирования 1 и 2 л на тонну комбикорма, улучшения сохранности поголовья. При употреблении кормовой добавки негативное действие на общее состояние и развитие кур-несушек не отмечено.

Благодарность: Представленные в статье результаты получены в рамках выполнения гранта РФФ № 22-16-00041, ГНУ НИИММП.

Acknowledgment: The results presented in the article were obtained within the framework of the implementation of grant from the Russian Science Foundation No. 22-16-00041, VRIMMP.

Список источников

1. Агеев Б.В. Применение кормовой добавки Овокрак в кормлении кур-несушек // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 3. С. 102-106.
2. Влияние кормовой добавки Ликвипро на качество яиц, продуктивность и сохранность кур-несушек кросса Хайсекс Браун / В.И. Котарев, Л.В. Лядова, Н.Н. Иванова, Д.А. Белоусов // Ветеринарный фармакологический вестник. 2019. № 2 (7). С. 73-77. <https://doi.org/10.17238/issn2541-8203.2019.2.73>.
3. Влияние кормовых добавок из отходов перерабатывающих отраслей на продуктивность и антиоксидантный статус кур-несушек / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, З.Б. Комарова, А.А. Мосолов, М.В. Фролова, Е.В. Карпенко, Е.Г. Абраменко // Птица и птицепродукты. 2022. № 5. С. 23-26. <https://doi.org/10.30975/2073-4999-2022-24-5-23-26>.
4. Использование местной нетрадиционной кормовой добавки в кормлении кур-несушек / Н.М. Черноградская, А.И. Григорьева, М.Ф. Григорьев, А.И. Шадрин // Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral». 2020. № 2-1. С. 141-146. <https://doi.org/10.24411/2658-3569-2020-10045>.
5. Коломиец С.Н., Гранов М.С., Самылина И.В. Морфологические и биохимические показатели крови кур-несушек при использовании в кормлении подкислителя Битофор + // Молодой ученый. 2020. № 30 (320). С. 107-110.
6. Конате С., Тищенко П.И. Влияние кормовой добавки «Биогерм» на яичную продуктивность кур-несушек // Зоотехния. 2022. № 3. С. 20-22. <https://doi.org/10.25708/ZT.2022.98.85.006>.
7. Кочиш И.И., Бачинская В.М., Самылина И.В. Гематологические и биохимические показатели крови кур-несушек при использовании кормовой добавки растительного происхождения // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. 2021. № 4 (40). С. 481-486. <https://doi.org/10.36871/vet.san.hyг.ecol.202104015>.
8. Мартынова Е.Г., Корниенко П.П. Показатели крови кур-несушек при использовании пробиотической кормовой добавки Амилоцин // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. 2019. № 1 (11). С. 65-69.
9. Мартынова Е.Г., Корниенко П.П. Яйценоскость и масса яиц кур-несушек при применении пробиотической кормовой добавки Амилоцин // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. 2022. № 1 (23). С. 42-46.
10. Морфобиохимические показатели крови цыплят-бройлеров и кур-несушек при использовании местных минеральных источников / Л.Е. Тюрина, Н.А. Табаков,

- Т.Ф. Лефлер, Е.Г. Турицына, Л.А. Военбендер // Вестник КрасГАУ. 2019. № 12 (153). С. 69-76. <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2019-12-69-76>.
11. Наумова Л.И., Лукашина А.А. Влияние нетрадиционной кормовой добавки на продуктивные качества кур-несушек // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. 2020. № 4 (212). С. 53-57. <https://doi.org/10.37102/08697698.2020.212.4.009>.
12. Эффективность применения подкислителя в кормлении кур-несушек / А.П. Дуктов, А.А. Капанский, К.О. Дуж, Г.В. Бесараб // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2021. № 24-1. С. 174-181.

References

1. Ageev BV. Application of feed additive Ovokrak in feeding laying hens. *Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii = Vestnik of Kursk state agricultural academy*. 2022;(3):102-106. (In Russ.).
2. Kotarev VI, Lyadova LV, Ivanova NN, Belousov DA. Effect of the «Likvipro» feed additive on the quality of eggs, productivity and safety of «Haysex Brown» cross laying hens. *Veterinarnyj farmakologicheskij vestnik = Bulletin of veterinary pharmacology*. 2019;7(2):73-77. (In Russ.). <https://doi.org/10.17238/issn2541-8203.2019.2.73>.
3. Gorlov IF, Slozhenkina MI, Komarova ZB, Mosolov AA, Frolova MV, Karpenko EV, Abramenko EG. The influence of feed additives from the waste of processing industries on the productivity and antioxidant status of laying hens. *Ptica i pticeprodukty = Poultry and chicken products*. 2022;(5):23-26. (In Russ.). <https://doi.org/10.30975/2073-4999-2022-24-5-23-26>.
4. Chernogradaskaya NM, Grigoreva AI, Grigorev MF, Shadrin AI. The use of local non-traditional feed additives in feeding laying hens. *Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh nauk i tekhnologij Integral = International journal of applied sciences and technology "Integral"*. 2020;(2-1):141-146. (In Russ.). <https://doi.org/10.24411/2658-3569-2020-10045>.
5. Kolomic SN, Granov MS, Samylina IV. Hematological and biochemical indicators of blood in linger chicken when using in feeding acidifier Bitofor +. *Molodoj uchyonyj = Young Scientist*. 2020;320(30):107-110. (In Russ.).
6. Konate S, Tishenkov PI. Effect of «Biogerm» fodder additive on egg productivity of laying chickens. *Zootekhnija = Zootechniya*. 2022;(3):20-22. (In Russ.). <https://doi.org/10.25708/ZT.2022.98.85.006>.
7. Kochish II, Bachinskaya VM, Samylina IV. Hematological and biochemical indicators of blood in linger chicken when using a fodder additive of vegetable origin. *Problemy veterinarnoj sanitarii, gigieny i ekologii = Problems on veterinary sanitation, hygiene and ecology*. 2021;40(4):481-486. (In Russ.). <https://doi.org/10.36871/vet.san.hyg.ecol.202104015>.
8. Martynova EG, Kornienko PP. The indicators of the blood of the cour-bowlers when using the probiotic fodder additive Amylocin. *Aktual'nye voprosy sel'skohozyajstvennoj biologii = Actual issues in agricultural biology*. 2019;11(1):65-69. (In Russ.).
9. Martynova EG, Kornienko PP. Egg layer and weight of laying hens when using the probiotic feed additive Amylocin. *Aktual'nye voprosy sel'skohozyajstvennoj biologii = Actual issues in agricultural biology*. 2022;23(1):42-46. (In Russ.).
10. Tyurina LE, Tabakov NA, Lefler TF, Turitsyna EG, Voенbender LA. Morphobiochemical indicators of the blood of chickens-broilers and laying hens under using local mineral

- sources. *Vestnik KrasGAU = Bulletin of KrasGAU*. 2019;153(12):69-76. (In Russ.). <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2019-12-69-76>.
11. Naumova LI, Lukashina AA. Influence of unconventional feed supplement on productivity and quality of laying hens. *Vestnik Dal'nevostochnogo otdelenia Rossiyskoj akademii nauk = Vestnik of Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences*. 2020;212(4):53-57. (In Russ.). <https://doi.org/10.37102/08697698.2020.212.4.009>.
12. Duktov AP, Kapanskij AA, Duzh KO, Besarab GV. Efficiency of using acidifier in feeding laying hens. *Aktual'nye problemy intensivnogo razvitiya zhivotnovodstva = Actual problems of intensive development of animal husbandry*. 2021;(24-1):174-181. (In Russ.).

Вклад авторов: Все авторы принимали участие в подготовке, проведении исследования и анализе его результатов. Представленный вариант статьи согласован со всеми авторами.

Contribution of the authors: All authors took part in the preparation, conduction of the study and analysis of its results. The presented version of the article was agreed with all authors.

Конфликт интересов. Все авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. All authors declared no conflicts of interest.

Информация об авторах (за исключением контактного лица):

Абрамов Сергей Владиславович – соискатель, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; 400066, Россия, Волгоград, ул. Рокоссовского, д. 6; e-mail: 120.net@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9445-4577>;

Балышев Андрей Владимирович – заведующий отделом, отдел производства продукции животноводства, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; 400066, Россия, Волгоград, ул. Рокоссовского, д. 6; e-mail: bav898@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9186-2671>;

Горлов Иван Федорович – ¹главный научный сотрудник, отдел производства продукции животноводства, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; 400066, Россия, Волгоград, ул. Рокоссовского, д. 6; ²заведующий кафедрой, кафедра технологий пищевых производств, Волгоградский государственный технический университет; 400005, Россия, Волгоград, пр-т им. Ленина, д. 28; e-mail: niimmp@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8683-8159>;

Невзорова Алена Алексеевна – соискатель, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; 400066, Россия, Волгоград, ул. Рокоссовского, д. 6; e-mail: niimmp@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-9771-1542>;

Струк Евгения Александровна – лаборант-исследователь, отдел производства продукции животноводства, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; 400066, Россия, Волгоград, ул. Рокоссовского, д. 6; e-mail: jastruk@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6679-7847>.

Information about the authors (excluding the contact person):

Sergei V. Abramov – Applicant, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production; 6, Rokossovsky st., Volgograd, 400066, Russian Federation; e-mail: 120.net@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9445-4577>;

Andrei V. Balyshev – Head of Department, Livestock Production Department, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production; 6, Rokossovsky st., Volgograd, 400066, Russian Federation; e-mail: bav898@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9186-2671>;

Ivan F. Gorlov – ¹Chief Researcher, Livestock Production Department, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production; 6, Rokossovsky st., Volgograd, 400066, Russian Federation; ²Head of Department, Department of Food Production Technologies, Volgograd State Technical University; 28, Lenin Av., Volgograd, 400005, Russian Federation; e-mail: niimmp@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8683-8159>;

Alyona A. Nevzorova – Applicant, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production; 6, Rokossovsky st., Volgograd, 400066, Russian Federation; e-mail: niimmp@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-9771-1542>;

Evgenia A. Struk – Research Laboratory Assistant, Livestock Production Department, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production; 6, Rokossovsky st., Volgograd, 400066, Russian Federation; e-mail: jastruk@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6679-7847>.

Статья поступила в редакцию / *The article was submitted: 05.04.2024;*
одобрена после рецензирования / *approved after reviewing: 23.05.2024;*
принята к публикации / *accepted for publication: 27.05.2024*