

**КОРМА, КОРМОПРОИЗВОДСТВО, КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ /
FODDERS, FODDER PRODUCTION, FODDER ADDITIVES**

Научная статья / *Original article*

УДК 636.5.034

DOI: 10.31208/2618-7353-2024-27-38-49

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ
ЛЕЦИТИНСОДЕРЖАЩЕЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ
НА ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА КУР-НЕСУШЕК**

***STUDY OF THE EFFECT
OF LECITHIN-CONTAINING FEED ADDITIVE
ON THE ECONOMIC AND BIOLOGICAL QUALITIES OF LAYING HENS***

Сергей В. Абрамов, кандидат ветеринарных наук
Андрей В. Балышев, кандидат биологических наук
Алена А. Невзорова, соискатель
Евгения А. Струк, кандидат биологических наук
Мария В. Гиро, кандидат биологических наук

Sergei V. Abramov, PhD (Veterinary)
Andrei V. Balyshev, PhD (Biology)
Alyona A. Nevzorova, Applicant
Evgenia A. Struk, PhD (Biology)
Mariya V. Giro, PhD (Biology)

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

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

Контактное лицо: Гиро Мария Валерьевна, лаборант-исследователь, комплексная аналитическая лаборатория, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; 400066, Россия, Волгоград, ул. Рокоссовского, д. 6;
e-mail: gnuniimmp@yandex.ru; тел.: 8 (8442) 39-35-66; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6135-6452>.

Для цитирования: Абрамов С.В., Балышев А.В., Невзорова А.А., Струк Е.А., Гиро М.В. Исследование влияния лецитинсодержащей кормовой добавки на хозяйственно-биологические качества кур-несушек // Аграрно-пищевые инновации. 2024. Т. 27, № 3. С. 38-49. <https://doi.org/10.31208/2618-7353-2024-27-38-49>.

Principal Contact: Mariya V. Giro, Research Lab Assistant, 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@yandex.ru; tel.: +7 (8442) 39-35-66; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6135-6452>.

For citation: Abramov S.V., Balyshev A.V., Nevzorova A.A., Struk E.A., Giro M.V. Study of the effect of lecithin-containing feed additive on the economic and biological qualities of laying hens. *Agrarno-pishchevye innovacii = Agrarian-and-food innovations*. 2024;27(3):38-49. (In Russ.). <https://doi.org/10.31208/2618-7353-2024-27-38-49>.

Резюме

Цель. Изучение влияния новой лецитинсодержащей кормовой добавки на хозяйственно-биологические особенности кур-несушек.

Материалы и методы. Место проведения эксперимента: ООО «Крестьянский двор» (Волгоградская область, р.п. Даниловка). Объекты исследований: 375 кур-несушек в возрасте

32 недель (кросс Хайсекс Браун) и новая кормовая добавка «Лецитомакс». Сформированы 3 группы (по 125 несушек в каждой). Первая группа (контрольная) получала основной рацион. Птице второй группы ежедневно давали кормовую добавку «Лецитомакс» вместе с комбикормом в расчете 250 г/т корма, третьей группе – в расчете 500 г/т корма, соответственно. Продолжительность опыта – 60 суток. Взвешивание птицы проводили в первый день, а затем на 30-е и 60-е сутки (по 10 особей из каждой группы). Коэффициенты перевариваемости питательных веществ корма определяли по методике Петуховой Е.А. и Аликаева В.А. (1982); гематологические показатели подопытной птицы – с помощью анализаторов URIT 800 Vet и URIT 3020 Vet (КНР). Методы вариационной статистики и программа «Statistica 10.0» использовались для обработки полученных результатов.

Результаты. Во время контрольных взвешиваний в период опыта не отмечено достоверных отличий в массе птицы между контрольной и опытными группами кур-несушек. Согласно данным балансового опыта, при включении в состав рациона кур-несушек кормовой добавки «Лецитомакс» в опытных группах 1 и 2 по сравнению с контрольной группой переваримость сухого вещества была выше на 0,9 и 2,9%, органического вещества – на 3,1 и 4,4% ($P \leq 0,05$), сырого протеина – на 1,2 и 1,9%, сырого жира – на 2,1 и 3,0% ($P \leq 0,05$), сырой клетчатки на – 6,6 и 12,8% ($P \leq 0,01$), безазотистых экстрактивных веществ – на 1,3 и 3,0%. Яичная продуктивность кур-несушек за 1-60 суток в опытных группах 1 и 2 была выше, чем в контрольной группе, на 3,0 и 5,2%, сохранность поголовья – на 2,4 и 3,2%. Побочных явлений при применении кормовой добавки «Лецитомакс» птице установлено не было.

Заключение. Использование новой кормовой добавки, в основе состава которой находится лецитин, оказывает положительное влияние на хозяйственно-биологические особенности кур-несушек.

Ключевые слова: птица, куры-несушки, кормовая добавка, лецитин, яичная продуктивность, сохранность птицепоголовья

Abstract

Purpose. Study of the effect of lecithin-containing feed additive on the economic and biological qualities of laying hens.

Materials and Methods. The experiment was conducted at Krestyansky Dvor LLC (Danilovka, Volgograd Region). The objects of the study were 375 32-week-old laying hens (Hysex Brown cross) and the new feed additive Lecitomaks. Three groups were formed (125 laying hens in each). The first group (control) received the main diet. The poultry of the second group were given the feed additive Lecitomaks daily together with compound feed at a rate of 250 g/t of feed, and the third group – at a rate of 500 g/t of feed, respectively. The experiment lasted 60 days. The poultry were weighed on the first day and then on the 30th and 60th days (10 individuals from each group). The digestibility coefficients of feed nutrients were determined according to the method of E.A. Petukhova and V.A. Alikaev (1982); hematological parameters of the experimental bird were measured using URIT 800 Vet and URIT 3020 Vet analyzers (China). Variation statistics methods and the Statistica 10.0 program were used to process the results obtained.

Results. No significant differences in the weight of the birds between the control and experimental groups of laying hens were noted during control weighings during the experiment. According to the balance experiment data, when the feed additive "Lecitomaks" was included in the diet of laying hens, the digestibility of dry matter in experimental groups 1 and 2, compared to the control group, was higher by 0.9 and 2.9%, organic matter – by 3.1 and 4.4% ($P \leq 0.05$), crude protein – by 1.2 and 1.9%, crude fat – by 2.1 and 3.0% ($P \leq 0.05$), crude fiber – by 6.6 and 12.8% ($P \leq 0.01$), nitrogen-free extractive substances – by 1.3 and 3.0%. Egg productivity of laying hens for 1-60 days in experi-

mental groups 1 and 2 was higher than in the control group by 3.0 and 5.2%, safety of poultry by 2.4 and 3.2%. No side effects were observed when using the feed additive "Lecitomaks" in poultry.

Conclusion. *The use of new feed additive, the composition of which is based on lecithin, has a positive effect on the economic and biological characteristics of laying hens.*

Keywords: *poultry, laying hens, feed additive, lecithin, egg productivity, preservation of poultry*

Введение. Современные птицефермы (птицефабрики) являются полноценными производствами, занимающимися как выращиванием птицы, так и изготовлением полуфабрикатов из её мяса. Основные процессы автоматизированы. Для содержания птиц чаще всего используется клеточная батарея (Горлов И.Ф. и др., 2022).

Побочной продукцией птицеводства являются пух и перо, а отходы производства используются для изготовления мясо-костной муки. Одновременно птичий помёт используется в качестве ценного органического удобрения (Komarova ZB et al., 2021).

При выращивании птицы кормовая база имеет огромное значение. Сельскохозяйственная птица нуждается в сбалансированном корме как источнике энергии для поддержания жизни и выработки продукции (Borey M et al., 2020; Новикова М.В. и др., 2022). Питание представляет собой процесс получения и потребления кормов, которая состоит из сложных соединений, непригодных для непосредственного использования организмом без предварительного разложения на мономеры в ходе пищеварения. Пищеварение служит начальной стадией усвоения питательных веществ и вывода конечных продуктов обмена (Залюбовская Е.Ю. и Мансурова М.С., 2022). Этот процесс включает механические, физико-химические и биологические преобразования, направленные на разложение сложных компонентов корма до более простых форм, способных усваиваться организмом (Кочиш И.И. и др., 2020).

Исследования в области применения кормовых добавок позволяют сделать выводы о целесообразности применения дополнительных кормовых средств при откорме животных для увеличения динамики их живой массы, улучшения гематологических и других зоотехнических показателей, которые свидетельствовали бы и о благополучии и здоровье животных и птицы (Bortoluzzi C et al., 2019; Сложенкина М.И. и др., 2021).

Лецитин, обладая эмульгирующими свойствами, играет ключевую роль в связывании жиров в водной среде, существенно повышая их перевариваемость. За счет увеличения площади распада частиц питательных веществ, которую обеспечивает лецитин, усиливается действие пищеварительных ферментов, что способствует лучшему усвоению питательных веществ (Сложенкина М.И. и др., 2020).

Действие лецитина заключается в нормализации обменных процессов в организме; он также проявляет антиоксидантные свойства и помогает в усвоении жирорастворимых витаминов (Mazanko MS et al., 2019). Помимо этого, лецитин служит важным источником холина, необходимого для транспорта жиров и являющегося значимой частью биологических мембран (Slozhenkina MI et al., 2021). Добавление лецитина в корма улучшает их усвоение сельскохозяйственной птицей, особенно при использовании высокопитательных рационов, необходимых для поддержания максимальной продуктивности и удовлетворения потребностей в доступной и легко усваиваемой энергии (Султанаева Л.З. и Балджи Ю.А., 2021).

Подводя итог вышеизложенному, можно заключить, что проведение исследований по использованию в кормлении сельскохозяйственной птицы добавок на основе лецитина является актуальным как с научной, так и с практической точек зрения.

Цель исследования – изучить влияние новой кормовой добавки «Лецитомакс» на хозяйственно-биологические особенности кур-несушек кросса «Хайсекс Браун».

Материалы и методы. Объектом исследований выступили куры-несушки в возрасте 32 недель (кросс Хайсекс Браун) и новая кормовая добавка «Лецитомакс», созданная на основе лецитина (45-55%), диоксида кремния (не менее 27%) и мела до 100% (ООО НПО «Уралбиовет», г. Екатеринбург, Россия).

В ООО «Крестьянский двор» (Волгоградская область, р.п. Даниловка) из 375 голов кур-несушек были сформированы 3 группы (по 125 голов в каждой): первая группа (контрольная) получала основной рацион. Птице второй группы ежедневно давали кормовую добавку «Лецитомакс» вместе с комбикормом в расчете 250 г/т корма, третьей группе – в расчете 500 г/т корма, соответственно.

Содержание и кормление кур-несушек отвечало требованиям кросса. Птица получала сбалансированные сухие гранулированные корма согласно нормам, установленным производителем кросса. Рационы для птиц подопытных групп на протяжении всего экспериментального периода были рассчитаны с применением программы «Корм Оптима Эксперт» и отвечали нормам ФНЦ «ВНИТИП» РАН (2018).

Научно-хозяйственный и физиологический опыты на птице проводились согласно методическим рекомендациям ФНЦ «ВНИТИП» РАН (2010). Продолжительность опыта составила 60 суток.

Подопытную птицу наблюдали каждый день начиная с первого дня эксперимента и до 60-х суток. Взвешивание для контроля живой массы проводили по 10 особей из каждой группы (контрольной и опытной) в первый день, а затем на 30-е и 60-е сутки.

Коэффициенты перевариваемости питательных веществ корма определяли по методике Петуховой Е.А. и Аликаева В.А. (1982).

Чтобы оценить качество питания и обменные процессы в организме подопытной птицы, изучались морфологические и биохимические параметры крови. Для проведения клинических и биохимических анализов пробы крови брались из подкрыльцовой вены у 10 особей из каждой группы. Гематологические показатели подопытной птицы были определены с помощью полуавтоматического анализатора биохимических параметров крови URIT 800 Vet и автоматического (морфологического) анализатора URIT 3020 Vet производства Китайской Народной Республики.

Количество снесённых подопытной птицей яиц определяли ежедневно. На протяжении всего экспериментального периода проводились ежедневные визуальные наблюдения за состоянием испытуемых птиц, учитывались случаи расклева, падежа и сохранность поголовья.

Обработка данных результатов опыта осуществлялась с использованием методов вариационной статистики (при участии ПК) и определением критерия достоверности в программе «Statistica 10.0».

Результаты и обсуждение. На начало эксперимента между контрольной и опытными группами кур не отмечено достоверной разницы по массе тела ($1943,7 \pm 21,11$ г, $1949,6 \pm 14,52$ г и $1950,6 \pm 12,58$ г соответственно), она не превышала 0,3%, что свидетельствует об однородности сформированных групп (таблица 1).

Во время контрольных взвешиваний в период опыта не отмечено достоверных отличий в массе птицы между контрольной и опытными группами кур-несушек, хотя динамика увеличения живой массы сохранялась на протяжении эксперимента во всех подопытных группах.

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

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

№ птицы <i>№ poultry</i>	Группа <i>Group</i>		
	контрольная <i>control</i>	опытная 1 (250 г/т корма) <i>experimental 1</i> (250 g / t of feed)	опытная 2 (500 г/т корма) <i>experimental 2</i> (500 g / t of feed)
1 сутки / <i>1 day</i>			
1	1934,0	1978,0	1921,0
2	1914,0	1916,0	1945,0
3	1947,0	1965,0	1973,0
4	1986,0	1956,0	1944,0
5	1907,0	1957,0	1929,0
6	1912,0	1941,0	1957,0
7	1986,0	1974,0	1942,0
8	1942,0	1947,0	1971,0
9	1973,0	1925,0	1956,0
10	1936,0	1937,0	1968,0
Хср ± Δ	1943,7 ± 21,11	1949,6 ± 14,52	1950,6 ± 12,58
30 сутки / <i>30 days</i>			
1	1940,0	1985,0	1924,0
2	1921,0	1922,0	1946,0
3	1950,0	1970,0	1954,0
4	1997,0	1963,0	1962,0
5	1914,0	1968,0	1973,0
6	1918,0	1950,0	1952,0
7	1990,0	1980,0	1942,0
8	1945,0	1953,0	1979,0
9	1985,0	1936,0	1947,0
10	1946,0	1949,0	1980,0
Хср ± Δ	1950,6 ± 21,77	1957,6 ± 13,97	1955,9 ± 12,73
60 сутки / <i>60 days</i>			
1	1945,0	1991,0	1926,0
2	1926,0	1930,0	1956,0
3	1953,0	1975,0	1993,0
4	1999,0	1968,0	1975,0
5	1921,0	1973,0	1973,0
6	1923,0	1954,0	1957,0
7	1994,0	1986,0	1960,0
8	1948,0	1957,0	1971,0
9	1989,0	1939,0	1952,0
10	1951,0	1954,0	1945,0
Хср ± Δ	1954,9 ± 21,06	1962,7 ± 13,99	1960,8 ± 13,21

Для изучения влияния рекомендованных режимов дозирования кормовой добавки «Лецитомакс» (250 и 500 г/т корма) на переваримость и использование питательных веществ рациона курами-несушками был проведен балансовый опыт.

По результатам исследования установлено, что переваримость питательных веществ повышалась при включении в состав рациона птицы кормовой добавки «Лецитомакс» (таблица 2).

Таблица 2. Коэффициенты переваримости питательных веществ корма (n=10)

Table 2. Feed nutrient digestibility coefficients (n = 10)

Показатель <i>Indicator</i>	Группы <i>Groups</i>		
	контрольная <i>control</i>	опытная 1 (250 г/т корма) <i>experimental 1</i> (250 g / t of feed)	опытная 2 (500 г/т корма) <i>experimental 2</i> (500 g / t of feed)
Сухое вещество, % <i>Dry matter, %</i>	55,71 ± 0,37	56,19 ± 0,51	57,35 ± 0,47
Органическое вещество, % <i>Organic matter, %</i>	60,52 ± 0,62	62,38 ± 0,84	63,17 ± 0,68*
Сырой протеин, % <i>Crude protein, %</i>	77,49 ± 0,31	77,38 ± 0,57	77,94 ± 0,43
Сырой жир, % <i>Crude fat, %</i>	52,53 ± 0,74	53,64 ± 0,62	54,12 ± 0,37*
Сырая клетчатка, % <i>Crude fiber, %</i>	11,30 ± 0,27	12,05 ± 0,16	12,75 ± 0,21**
БЭВ, % <i>Nitrogen-free extractive substances, %</i>	63,24 ± 0,55	64,07 ± 0,71	65,13 ± 0,62

Согласно представленным данным, в опытной группе 1 переваримость сухого вещества по сравнению с контрольной группой была выше на 0,9%, органического вещества – на 3,1%, сырого протеина – на 1,2%, сырого жира – на 2,1%, сырой клетчатки – на 6,6% и безазотистых экстрактивных веществ – на 1,3%. В опытной группе 2 переваримость сухого вещества по сравнению с контрольной группой была выше на 2,9%, органического вещества – на 4,4% (P≤0,05), сырого протеина – на 1,9%, сырого жира – на 3,0% (P≤0,05), сырой клетчатки – на 12,8% (P≤0,01) и безазотистых экстрактивных веществ – на 1,3 и 3,0%.

Полученные данные свидетельствуют о положительном влиянии кормовой добавки «Лецитомакс» на переваримость питательных веществ корма.

По результатам общего клинического анализа крови, у кур опытной группы 1 гемоглобина содержалось на 3,3 г/л или 3,6% больше, чем в контрольной группе, количество эритроцитов было больше на $0,47 \times 10^{12}/л$ или 19,3%, гематокрит был выше на 1,2% соответственно. В опытной группе 2 уровень гемоглобина был выше на 4,6 г/л (5%), гематокрит – на 1,9%, количество эритроцитов было больше на $0,63 \times 10^{12}/л$ (25,8%). Между другими показателями ОКА существенной разницы в разрезе групп не выявлено (таблица 3).

По результатам биохимического исследования, в сыворотке крови кур опытной группы 1 общего белка содержалось на 2,18 г/л или 5,18% больше, чем в контрольной группе, в опытной группе 2 – на 2,67 г/л или 1,2% (таблица 4).

Таблица 3. Морфологические показатели крови кур-несушек (n=10)

Table 3. Morphological blood indicators of laying hens (n = 10)

Показатель <i>Indicator</i>	Группа <i>Group</i>		
	контрольная <i>control</i>	опытная 1 (250 г/т корма) <i>experimental 1</i> (250 g / t of feed)	опытная 2 (500 г/т корма) <i>experimental 2</i> (500 g / t of feed)
Гематокрит, % <i>Hematocrit, %</i>	30,7 ± 1,97	31,9 ± 1,14	32,6 ± 0,84
Гемоглобин, г/л <i>Hemoglobin, g / l</i>	91,5 ± 6,88	94,8 ± 6,32	96,1 ± 4,11
Эритроциты, ×10 ¹² /л <i>Erythrocytes, ×10¹² / l</i>	2,44 ± 0,29	2,91 ± 0,33	3,07 ± 0,27
Лейкоциты, ×10 ⁹ /л <i>Leukocytes, ×10⁹ / l</i>	30,04 ± 1,16	29,59 ± 1,09	30,55 ± 1,96

По другим биохимическим показателям существенной разницы между особями опытных и контрольной групп не зафиксировано. Можно констатировать, что при употреблении кормовой добавки негативное действие на общее состояние и развитие кур-несушек не отмечено.

Таблица 4. Биохимические показатели сыворотки крови кур-несушек (n=10)

Table 4. Biochemical parameters of blood serum of laying hens (n = 10)

Показатель <i>Indicator</i>	Группа <i>Group</i>		
	контрольная <i>control</i>	опытная 1 (250 г/т корма) <i>experimental 1</i> (250 g / t of feed)	опытная 2 (500 г/т корма) <i>experimental 2</i> (500 g / t of feed)
Общий белок, г/л <i>Total protein, g / l</i>	37,34 ± 2,44	39,52 ± 2,3	40,01 ± 2,0
Щелочная фосфатаза, Ед/л <i>Alkaline phosphatase, Units / l</i>	190,29 ± 14,13	187,66 ± 14,63	192,09 ± 12,35
Желчные кислоты, мкмоль/л <i>Bile acids, μmol / l</i>	57,61 ± 2,06	57,45 ± 1,49	58,37 ± 1,62
Общий холестерин, ммоль/л <i>Total cholesterol, mmol / l</i>	2,68 ± 0,35	2,75 ± 0,4	2,71 ± 0,27
Креатинин, мкмоль/л <i>Creatinine, μmol / l</i>	28,02 ± 1,56	27,48 ± 1,85	28,23 ± 1,76
Мочевая кислота, ммоль/л <i>Uric acid, mmol / l</i>	0,27 ± 0,02	0,28 ± 0,02	0,27 ± 0,02

По результатам ежедневного осмотра учитывали количество травмированной птицы по группам и продолжительность расклева. В период исследования была изучена сохранность поголовья и интенсивность расклева кур (таблица 5). В результате проведенных исследований было установлено, что за весь период исследования в группах опытной птицы, получав-

шей добавку «Лецитомакс», количество голов, травмированных в результате расклева, было меньше на 3,2 и 4,0%, павшей птицы – на 2,4 и 3,02%. При этом сохранность поголовья кур-несушек была высокой во всех группах, но в опытной группе 1 выше, чем в контроле, на 2,4%, в опытной группе 2 – на 3,2%. При этом лучшие показатели установлены по группе кур-несушек, получавших лецитинсодержащую добавку в количестве 500 г/т корма.

Таблица 5. Оценка расклева и сохранности птицы (n=125)

Table 5. Assessment of the pecking and preservation of poultry (n = 125)

Показатель <i>Indicator</i>	Группа <i>Group</i>		
	контрольная <i>control</i>	опытная 1 (250 г/т корма) <i>experimental 1</i> (250 g / t of feed)	опытная 2 (500 г/т корма) <i>experimental 2</i> (500 g / t of feed)
Количество травмированных кур, гол (%) <i>Number of injured hens, heads (%)</i>	7 (5,6)	3 (2,4)	2 (1,6)
Падеж, гол (%) <i>Mortality, heads (%)</i>	5 (4)	2 (1,6)	1 (0,8)
Сохранность птицепоголовья, гол (%) <i>Preservation of poultry, heads (%)</i>	120 (96)	123 (98,4)	124 (99,2)

У всего поголовья птицы за наблюдаемый период не были диагностированы инфекционные заболевания. У птицы опытных групп 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.

Данные о яичной продуктивности кур-несушек, по итогам эксперимента, представлены в таблицах 6 и 7.

За период 1-60 суток яйценоскость на среднюю несушку в опытной группе 1 была выше, чем в контрольной группе, на 0,4 яиц/гол или 3,0%; в опытной группе 2 – на 0,7 яиц/гол или 5,2%. Среди опытных групп лучшие показатели яйценоскости выявлены по группе кур-несушек, получавших лецитинсодержащую добавку в количестве 500 г/т корма.

Таблица 6. Яйценоскость на среднюю несушку (n=10)

Table 6. Egg production per average laying hen (n = 10)

Период, сутки <i>Period, day</i>	Группа <i>Group</i>		
	контрольная, яиц/гол <i>control, eggs / head</i>	опытная 1 (250 г/т корма), яиц/гол <i>experimental 1</i> (250 g / t of feed), eggs / head	опытная 2 (500 г/т корма), яиц/гол <i>experimental 2</i> (500 g / t of feed), eggs / head
1-15	12,3 ± 0,58	12,7 ± 0,53	13,0 ± 0,67
16-30	13,2 ± 0,63	13,6 ± 0,48	13,9 ± 0,77
31-45	13,0 ± 0,45	13,4 ± 0,38	13,7 ± 0,35
46-60	12,7 ± 0,6	13,1 ± 0,35	13,4 ± 0,41
1-60	12,8 ± 0,27	13,2 ± 0,41	13,5 ± 0,62

Результаты изучения влияния скармливания опытной птице с комбикормом лецитинсодержащей добавки на массу яйца представлены в таблице 7.

Таблица 7. Влияние кормовой добавки на массу яйца (n = 10)

Table 7. Effect of feed additive on egg weight (n = 10)

Период, сутки <i>Period, day</i>	Масса яйца, г <i>Egg weight, g</i>		
	контрольная группа <i>control group</i>	опытная группа 1 (250 г/т корма) <i>experimental group 1</i> (250 g / t of feed)	опытная группа 2 (500 г/т корма) <i>experimental group 2</i> (500 g / t of feed)
1	60,3 ± 0,68	60,4 ± 0,69	60,2 ± 0,66
15	61,1 ± 0,86	61,2 ± 1,0	61,3 ± 0,68
30	61,7 ± 0,68	62,1 ± 0,71	62,3 ± 0,59
45	62,7 ± 0,48	63,0 ± 0,58	63,1 ± 0,53
60	63,7 ± 0,68	64,2 ± 0,56	64,4 ± 0,77
1-60	61,9 ± 1,66	62,18 ± 1,85	62,26 ± 2,01

У экспериментальных кур-несушек опытной группы 1 по сравнению с контрольными средняя масса яйца оказалась больше на 0,28 г или 0,45%, в опытной группе 2 – на 0,36 г или 0,6%. При сравнении опытных групп по данному показателю наибольшей была масса яиц в группе кур-несушек, получавших лецитинсодержащую добавку в количестве 500 г/т корма.

Заключение. Таким образом, применение при выращивании кур-несушек новой кормовой добавки «Лецитомакс» в минимальной и максимальной рекомендованных дозах имеет благоприятное воздействие на переваримость и усвояемость питательных веществ корма птицей, яичную продуктивность и сохранность поголовья.

Список источников

1. 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>.
2. Гигиена микробиоты цыплят-бройлеров при введении добавки-сорбента на основе трепела / И.И. Кочиш, П.А. Красочко, Е.А. Капитонова, А.А. Лысенко, О.Ю. Черных // Ветеринария Кубани. 2020. № 6. С. 25-27. <https://doi.org/10.33861/2071-8020-2020-6-25-27>.
3. Залюбовская Е.Ю., Мансурова М.С. Эффективность использования фитогенных кормовых добавок в птицеводстве (обзор) // Птица и птицепродукты. 2022. № 3. С. 44-46. <https://doi.org/10.30975/2073-4999-2022-24-3-44-46>.
4. Инновационные лактулозосодержащие кормовые добавки – улучшители биологических свойств мяса птицы / М.И. Сложенкина, М.В. Фролова, С.С. Курмашева, А.В. Рудковская // Орошаемое земледелие. 2020. № 4. С. 16-19.
5. Новикова М.В., Лебедева И.А., Дроздова Л.И. Внедрение пробиотиков в промышленное птицеводство и животноводство в качестве эволюционно-биологического элемента природоподобных технологий // Птица и птицепродукты. 2022. № 3. С. 28-31. <https://doi.org/10.30975/2073-4999-2022-24-3-28-31>.

6. Султанаева Л.З., Балджи Ю.А. Эффективность использования фитобиотических добавок в рационе крупного и мелкого рогатого скота (обзор) // Животноводство и кормопроизводство. 2021. Т. 104, № 2. С. 96-110. <https://doi.org/10.33284/2658-3135-104-2-96>.
7. Эффективность использования антистрессовой кормовой добавки в яичном птицеводстве / М.И. Сложенкина, И.Ф. Горлов, А.А. Мосолов, М.В. Фролова, Н.А. Карабалина, Е.А. Струк // Птица и птицепродукты. 2021. № 2. С. 36-38. <https://doi.org/10.30975/2073-4999-2021-23-2-36-38>.
8. *Bacillus subtilis* DSM 32315 Supplementation Attenuates the Effects of *Clostridium perfringens* Challenge on the Growth Performance and Intestinal Microbiota of Broiler Chickens / C Bortoluzzi, Vieira B Serpa, JC de Paula Dorigam, A Menconi, A Sokale, K Doranalli, TJ Applegate // *Microorganisms*. 2019. Vol. 7(3). P. 71. <https://doi.org/10.3390/microorganisms7030071>.
9. Broilers divergently selected for digestibility differ for their digestive microbial ecosystems / M Borey, J Estellé, A Caidi, N Bruneau, JL Coville, C Hennequet-Antier, S Mignon-Grasteau, F Calenge // *PLoS One*. 2020. Vol. 15(5). e0232418. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232418>.
10. Metrological aspects of using probiotics / MI Slozhenkina, IF Gorlov, DV Nikolaev, NI Mosolova, MV Frolova, OA Knyazhechenko // *Journal of Physics: Conference Series*. 2021. Vol. 1889. Article number: 052046. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1889/5/052046>.
11. Prevention of diseases of growing of replacement young chickens kept in cages / ZB Komarova, EA Struk, MI Slozhenkina, IF Gorlov, MV Frolova, AV Rudkovskaya, SS Kurmasheva // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021. Vol. 677(3). Article number: 032035. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/677/3/032035>.
12. Probiotic Intake Increases the Expression of Vitellogenin Genes in Laying Hens / MS Mazanko, MS Makarenko, VA Chistyakov, AV Usatov, EV Prazdnova, AB Bren, IF Gorlov, ZB Komarova, R Weeks, ML Chikindas // *Probiotics and antimicrobial proteins*. 2019. Vol. 11, iss. 4. P. 1324-1329. <https://doi.org/10.1007/s12602-019-9519-y>.

References

1. 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>.
2. Kochish II, Krasochko PA, Kapitonova EA, Lysenko AA, Krivonos RA, Chernykh OYu. Hygiene of microbiota of broiler chickens with introduction of sorbent additive based on tripoli. *Veterinariya Kubani = Veterinaria Kubani*. 2020;(6):25-27. (In Russ.). <https://doi.org/10.33861/2071-8020-2020-6-25-27>.
3. Zalyubovskaya YeYu, Mansurova MS. The effectiveness of the use of phytogetic feed additives in poultry farming (review). *Ptica i pticeprodukty = Poultry and chicken products*. 2022;(3):44-46. (In Russ.). <https://doi.org/10.30975/2073-4999-2022-24-3-44-46>.
4. Slozhenkina MI, Frolova MV, Kurmasheva SS, Rudkovskaya AV. Innovative lactulose-containing feed additives – enhancers of biological properties of poultry meat. *Oroshaemoe zemledelie = Irrigated agriculture*. 2020;(4):16-19. (In Russ.).

5. Novikova MV, Lebedeva IA, Drozdova LI. Introduction of probiotics into industrial poultry and animal husbandry as an evolutionary and biological element of nature-like technologies. *Ptica i pticeprodukty = Poultry and chicken products*. 2022;(3):28-31. (In Russ.). <https://doi.org/10.30975/2073-4999-2022-24-3-28-31>.
6. Sultanaeva LZ, Baldzhi YA. Efficiency of the use of phytobiotic additives in the diet of large and small cattle (review). *Zhivotnovodstvo i kormoproizvodstvo = Animal Husbandry and Fodder Production*. 2021;104(2):96-110. (In Russ.). <https://doi.org/10.33284/2658-3135-104-2-96>.
7. Slozhenkina MI, Gorlov IF, Mosolov AA, Frolova MV, Karabalina NA, Struk EA. The effectiveness of the use of anti-stress feed additives in egg poultry farming. *Ptica i pticeprodukty = Poultry and chicken products*. 2021;(2):36-38. (In Russ.). <https://doi.org/10.30975/2073-4999-2021-23-2-36-38>.
8. Bortoluzzi C, Serpa Vieira B, de Paula Dorigam JC, Menconi A, Sokale A, Doranalli K, Applegate TJ. *Bacillus subtilis* DSM 32315 Supplementation Attenuates the Effects of *Clostridium perfringens* Challenge on the Growth Performance and Intestinal Microbiota of Broiler Chickens. *Microorganisms*. 2019;7(3):71. <https://doi.org/10.3390/microorganisms7030071>.
9. Borey M, Estellé J, Caidi A, Bruneau N, Coville JL, Hennequet-Antier C, Mignon-Grasteau S, Calenge F. Broilers divergently selected for digestibility differ for their digestive microbial ecosystems. *PLoS One*. 2020;15(5):e0232418. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232418>.
10. Slozhenkina MI, Gorlov IF, Nikolaev DV, Mosolova NI, Frolova MV, Knyazhechenko OA. Metrological aspects of using probiotics. *Journal of Physics: Conference Series*. 2021;(1889):052046. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1889/5/052046>.
11. Komarova ZB, Struk EA, Slozhenkina MI, Gorlov IF, Frolova MV, Rudkovskaya AV, Kurmasheva SS. Prevention of diseases of growing of replacement young chickens kept in cages. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021;677(3):032035. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/677/3/032035>.
12. Mazanko MS, Makarenko MS, Chistyakov VA, Usatov AV, Prazdnova EV, Bren AB, Gorlov IF, Komarova ZB, Weeks R, Chikindas ML. Probiotic intake increases the expression of vitellogenin genes in laying hens. *Probiotics and antimicrobial proteins*. 2019;11(4):1324-1329. <https://doi.org/10.1007/s12602-019-9519-y>.

Вклад авторов: Сергей В. Абрамов и Андрей В. Балышев осуществляли общую редакцию материала и комплексные лабораторные исследования; Алена А. Невзорова, Мария В. Гиро, Евгения А. Струк отвечали за корректировку статьи. Все авторы внесли адекватный вклад в написание статьи и несут ответственность за плагиат и самоплагиат.

Contribution of the authors: Sergei V. Abramov and Andrei V. Balyshev carried out the general editing of the material and comprehensive laboratory studies; Alyona A. Nevzorova, Maria V. Giro, Evgenia A. Struk were responsible for correcting the article. All authors have made an adequate contribution to the writing of the article and are responsible for plagiarism and self-plagiarism.

Конфликт интересов. Авторы заявляют, что никакого конфликта интересов в связи с публикацией данной статьи не существует.

Conflict of interest. Authors declare that there is no conflict of interest regarding the publication of this article.

Информация об авторах (за исключением контактного лица):

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>;

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>;

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):

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>;

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>;

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*: 04.04.2024;
одобрена после рецензирования / *approved after reviewing*: 28.08.2024;
принята к публикации / *accepted for publication*: 30.08.2024