

Научная статья / *Original article*

УДК 636.5.084/087

DOI: 10.31208/2618-7353-2024-26-57-66

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
НОВОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ
ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

***EFFICIENCY OF USE
NEW FEED ADDITIVE BASED ON ORGANIC ACIDS
WHEN GROWING BROILER CHICKENS***

Ольга А. Березина^{1,2}, младший научный сотрудник

Сергей В. Абрамов¹, кандидат ветеринарных наук

Андрей В. Балышев¹, кандидат биологических наук

Алена А. Невзорова¹, соискатель

Аркадий К. Натыров², доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Olga A. Berezina^{1,2}, Junior Researcher

Sergei V. Abramov¹, PhD (Veterinary)

Andrei V. Balyshov¹, PhD (Biology)

Alyona A. Nevzorova¹, Applicant

Arkady K. Natyrov², Dr. Sci. (Agriculture), Professor

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

²Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова, Элиста

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

²Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov, Elista, Republic of Kalmykia, Russia

Контактное лицо: Березина Ольга Анатольевна, ¹младший научный сотрудник, отдел производства продукции животноводства, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; 400066, Россия, Волгоград, ул. Рокоссовского, д. 6; ²магистрант, Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова; 358009, Россия, Элиста, 5 микрорайон, комплекс КГУ, строение 3, учебный корпус № 4;
e-mail: olb139722@gmail.com; тел.: 8 (8442) 39-13-00; ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-1288-8601>.

Для цитирования: Березина О.А., Абрамов С.В., Балышев А.В., Невзорова А.А., Натыров А.К. Эффективность использования новой кормовой добавки на основе органических кислот при выращивании цыплят-бройлеров // Аграрно-пищевые инновации. 2024. Т. 26, № 2. С. 57-66. <https://doi.org/10.31208/2618-7353-2024-26-57-66>.

Principal Contact: Olga A. Berezina, ¹Junior Researcher, Livestock Production Department, Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing of Meat-and-Milk Production; 6, Rokossovsky st., Volgograd, 400066, Russian Federation; ²Master's Student, Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov; educational building No. 4, KSU complex, building 3, microdistrict 5, Elista, Republic of Kalmykia, 358011, Russian Federation;
e-mail: olb139722@gmail.com; tel.: +7 (8442) 39-13-00; ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-1288-8601>.

For citation: Berezina O.A., Abramov S.V., Balyshov A.V., Nevzorova A.A., Natyrov A.K. Effectiveness of use new feed additive based on organic acids when growing broiler chickens. *Agrarno-pishchevye innovacii = Agrarian-and-food innovations*. 2024;26(2):57-66. (In Russ.). <https://doi.org/10.31208/2618-7353-2024-26-57-66>.

Резюме

Цель. Изучение эффективности применения кормовой добавки «Ациформ» при включении её в рацион цыплят-бройлеров.

Материалы и методы. Объектами исследований являлись цыплята-бройлеры кросса «Кобб-500» и кормовая добавка «Ациформ». Опыт проводился в условиях хозяйства ООО «Крестьянский двор» (Волгоградская область). Были сформированы три группы – 2 опытных и контрольная, по 140 голов в каждой. Птица контрольной группы получала корм, не содержащий исследуемой кормовой добавки. Норма ввода добавки составляла: 1 кг на 1 т корма в 1-ой опытной группе и 2 кг на 1 т корма во 2-ой опытной группе. Продолжительность скормливания – с 14-суточного до 42-дневного возраста. В процессе эксперимента наблюдали за сохранностью поголовья, процентом падежа и расклева, а также динамикой прироста массы тела и возникновением возможных побочных явлений при применении кормовой добавки с использованием стандартных методов научного исследования (зоотехнических, математических) и сертифицированного лабораторного оборудования.

Результаты. Применение новой кормовой добавки «Ациформ» в кормлении цыплят-бройлеров в возрасте от 14 до 42 дней при норме ввода 1 и 2 кг на 1 т корма положительно отразилось на увеличении массы тела цыплят. За весь экспериментальный период по среднесуточному приросту живой массы цыплята опытных групп (1 и 2) превосходили птицу контрольной группы на 1,0 и 2,9% ($P \leq 0,05$), по абсолютному приросту на 42 сутки выращивания – на 1,0 и 2,1%. Инцидентность расклева у птицы опытных групп (1 и 2) составила 2,9 и 1,8%, а у контрольных – 2,1%. В группах цыплят-бройлеров, получавших в составе рациона испытываемую добавку (1-ая и 2-ая опытные), павшей птицы было меньше на 2,9 и 3,4%, а сохранность поголовья – выше на 2,9 и 3,8%, чем в контрольной группе.

Заключение. Включение в рацион цыплят-бройлеров новой кормовой добавки «Ациформ» оказало положительное влияние на сохранность поголовья, интенсивность роста и продуктивные качества птицы.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, кормовая добавка, органические кислоты, живая масса, сохранность, продуктивность

Abstract

Purpose. Studying the effectiveness of using feed additive "Aciform" when included in the diet of broiler chickens.

Materials and Methods. The objects of research were broiler chickens of Cobb-500 cross and feed additive "Aciform". The experiment was carried out in the conditions of the farm of Krest'yanskiy Dvor LLC (Volgograd region). Three groups (two experimental and control) were formed, 140 animals each. The poultry in the control group received feed that did not contain the studied feed additive. Norm for adding additive was 1 kg per 1 ton of feed in the 1st experimental group and 2 kg per 1 ton of feed in the 2nd experimental group. The duration of feeding is from 14 days to 42 days of age. During the experiment, the safety of poultry, the percentage of mortality and pecking, as well as the dynamics of live weight gain and the occurrence of possible side effects when using the feed additive were monitored using standard scientific research methods (zootechnical, mathematical) and certified laboratory equipment.

Results. The use of new feed additive "Aciform" in feeding broiler chickens from 14 to 42 days of age at an input rate of 1 and 2 kg per 1 ton of feed had a positive effect on the increase in live weight of chickens. The chickens of experimental groups (1 and 2) exceeded poultry of control group in terms of the average daily gain in live weight by 1.0 and 2.9% ($P \leq 0.05$) for the entire experimental period, in terms of absolute increase on the 42nd day of growing – by 1.0 and 2.1%. The incidence of pecking in poultry of experimental groups (1 and 2) was 2.9 and 1.8%, and in the control group – 2.1%. In the groups of broiler chickens that received the test additive as part of the diet

(1st and 2nd experimental), there were fewer dead poultry by 2.9 and 3.4%, and the survival rate was higher by 2.9 and 3.8% than in control group.

Conclusion. The inclusion of new feed additive "Aciform" in the diet of broiler chickens had a positive effect on the safety, growth rate and productive qualities of the poultry.

Keywords: broiler chickens, feed additive, organic acids, live weight, safety, productivity

Введение. В настоящее время птицеводческая отрасль РФ занимает лидирующее место по объемам производства мяса среди остальных животноводческих отраслей. Использование различных современных кроссов в производстве цыплят-бройлеров на мясо позволило в значительной степени наращивать производство мяса кур в крупных агрохолдингах: так, в 2022 году по сравнению с 2021 годом произведено 5,9 млрд. тонн мяса птицы, что на 18% выше по сравнению с 2021 годом. В России за 2023 год произведено мяса птицы 35 кг на душу населения, что на 12,9% превышает показатели нормы (Авельцов Д.Ю., 2022; Буяров А.В. и др., 2022, 2023; Хорошевская Л.В. и др., 2023).

Темпы наращивания производства мяса птицы возможно ускорить за счет более полной реализации генетического потенциала их мясной продуктивности и с помощью использования в их производстве различных кормовых средств, добавок, биологически активных веществ (Околелова Т.М. и др., 2021; Васильева К.В. и Коломиец С.Н., 2021; Майсун Ш., 2023).

Кроме того, длительное хранение кормов приводит к нежелательным процессам окисления, которые негативно сказываются на качестве корма и, как следствие, на здоровье и продуктивности животных и птицы (Исмамова Ш.Н. и Юлдашева Ш.Ж., 2019), поэтому особую значимость приобретает поиск средств, повышающих безопасность и сохранность кормов, снижающих негативное действие продуктов окисления (Омаров М.О. и др., 2019).

В настоящее время в птицеводстве для увеличения продуктивности, повышения сохранности поголовья используются различные кормовые средства на основе органических кислот, в их числе муравьиная (Папуниди Э.К. и др., 2019; Апалеева М.Г. и др., 2020).

Применение муравьиной кислоты в составе кормовых средств различного вида способствует снижению показателя рН до такого предела, который блокирует развитие бактерий, например, таких как сальмонелла, повышает усвояемость и конверсию корма вследствие улучшения активности ферментов и подкисления содержимого кишечника (Джэндза Д.А. и др., 2020). Также для повышения сохранности кормов, в том числе и в процессе их консервации, используют и пропионовую кислоту, предотвращающую рост микроорганизмов, плесневых грибов и дрожжей (Денс П., 2013).

Цель исследований – изучить эффективность применения кормовой добавки Ациформ при включении её в рацион цыплят-бройлеров.

Материалы и методы. Исследования проводились в условиях хозяйства ООО «Крестьянский двор» (Волгоградская область, р.п. Даниловка) на цыплятах-бройлерах кросс Кобб 500. При постановке опыта были соблюдены все требования и санитарно-гигиенические нормы промышленной технологии выращивания птицы относительно режима освещения, плотности посадки, параметров микроклимата.

В опыте по установлению эффективности новой кормовой добавки на цыплятах-бройлерах были сформированы три группы – 2 опытных и контрольная, по 140 голов в каждой.

Новая кормовая добавка Ациформ (Aciform) (организация-производитель: ООО НПО «Уралбиовет», г. Екатеринбург) – порошок от бежевого до коричневого цвета с характерным запахом. В качестве действующих веществ содержит параформальдегид – 16,4-20,0%, муравьиновую кислоту – 11,9-14,5%, пропионовую кислоту – 4,3-6,5% и вспомогательные вещества: сажа белая – не более 11,5% и диатомит или бентонит или цеолиты – до 100%.

Норма ввода составляла: 1 кг на 1 т корма в 1-ой опытной группе и 2 кг на 1 т корма во 2-ой опытной группе. Птица контрольной группы получала корм, не содержащий исследуемой кормовой добавки.

При этом все подопытное поголовье цыплят-бройлеров общим количеством 420 голов получало рационы, отвечающие требованиям ВНИТИП и производителя этого вида кросса и составленные при помощи программы «Корм Оптима Эксперт».

Применение кормовой добавки цыплятам-бройлерам опытных групп начинали с 14-суточного возраста. Птице скармливали кормовую добавку в виде смеси с комбикормом ежедневно до 42-дневного возраста.

Контроль живой массы цыплят-бройлеров осуществляли при взвешивании перед началом опыта, далее на 14 и 28 сутки опыта (10 голов из каждой группы).

При проведении исследований наблюдали за сохранностью поголовья, процентом падежа и расклева, а также динамикой прироста массы тела и возникновением возможных побочных явлений при применении кормовой добавки.

Весь цифровой материал, полученный в ходе работы, обработан с использованием пакета программ Microsoft Excel и статистических методов вариации с учетом критерия достоверности Стьюдента (3 порога).

Результаты и обсуждение. На начало эксперимента разница в живой массе между цыплятами подопытных групп составляла менее одного процента, что подтверждает их аналогичность. Исследованиями установлено, что применение кормовой добавки «Ациформ» в кормлении цыплят-бройлеров положительно повлияло на интенсивность роста птицы опытных групп. Так, при контрольных взвешиваниях на 14 и 28 сутки масса тела цыплят опытных групп была выше аналогичных показателей контрольных особей: на 14 сутки – $1474,7 \pm 9,72$ г и $1478,1 \pm 10,06$ г против $1467,5 \pm 12,06$ г; на 28 сутки – $2657,5 \pm 23,21$ г и $2691,7 \pm 31,55$ г против $2635,1 \pm 30,67$ г. Таким образом, на 14 сутки масса тела цыплят-бройлеров опытных групп (1 и 2) была выше массы тела контрольных аналогов на 0,5 и 0,9%, на 28 сутки – на 0,9 и 1,3%.

Результаты измерения массы тела опытных и контрольных цыплят-бройлеров представлены в таблице 1.

Таблица 1. Динамика живой массы цыплят-бройлеров, г (n=10)

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

№ птицы <i>No. poultry</i>	Группа <i>Group</i>		
	контрольная <i>control</i>	1 опытная <i>1 experimental</i>	2 опытная <i>2 experimental</i>
1 сутки <i>1st day</i>			
1	477,0	483,0	486,0
2	467,0	469,0	465,0
3	471,0	485,0	484,0
4	478,0	467,0	466,0
5	474,0	481,0	482,0
6	473,0	472,0	474,0
7	468,0	467,0	466,0
8	470,0	466,0	467,0
9	477,0	482,0	484,0
10	479,0	475,0	479,0
Хср ± Δ	473,4±3,08	474,7±5,34	475,3±6,29

Таблица 1. Продолжение

Table 1. Continuation

№ птицы <i>No. poultry</i>	Группа <i>Group</i>		
	контрольная <i>control</i>	1 опытная <i>1 experimental</i>	2 опытная <i>2 experimental</i>
14 сутки <i>14th day</i>			
1	1464,0	1480,0	1485,0
2	1464,0	1483,0	1486,0
3	1471,0	1465,0	1466,0
4	1482,0	1470,0	1472,0
5	1445,0	1500,0	1482,0
6	1466,0	1471,0	1499,0
7	1441,0	1454,0	1456,0
8	1480,0	1475,0	1480,0
9	1498,0	1488,0	1490,0
10	1464,0	1461,0	1465,0
Хср ± Δ	1467,5±12,06	1474,7±9,72	1478,1±10,06
28 сутки <i>28th day</i>			
1	2697,0	2608,0	2610,0
2	2596,0	2687,0	2754,0
3	2687,0	2647,0	2680,0
4	2601,0	2685,0	2678,0
5	2698,0	2698,0	2705,0
6	2615,0	2677,0	2689,0
7	2636,0	2616,0	2685,0
8	2597,0	2642,0	2750,0
9	2597,0	2683,0	2712,0
10	2627,0	2632,0	2654,0
Хср ± Δ	2635,1±30,67	2657,5±23,21	2691,7±31,55

За весь экспериментальный период по среднесуточному приросту живой массы цыплят опытных групп (1 и 2) превосходили птицу контрольной группы на 0,76 г или 1,0% и 2,35 г или 2,9% ($P \leq 0,05$). По абсолютному приросту на 42 сутки выращивания выявлено также превосходство опытных групп (1 и 2) над контролем на 20,9 г или 1,0% и 43,8 г или 2,1% (таблица 2).

Таблица 2. Среднесуточный и абсолютный прирост живой массы цыплят-бройлеров (n=10)

Table 2. Average daily and absolute live weight gain of broiler chickens (n = 10)

Показатель <i>Index</i>	Группа <i>Group</i>		
	контрольная <i>control</i>	1 опытная <i>1 experimental</i>	2 опытная <i>2 experimental</i>
Среднесуточный прирост, г/сут <i>Average daily gain, g / day</i>	77,20±1,08	77,96±0,86	79,55±0,31*
Абсолютный прирост, г <i>Absolute gain, g</i>	2161,90±30,34	2182,80±23,96	2205,70±15,63

Потребление корма у цыплят-бройлеров опытных групп превышало потребление корма в контрольной группе. По нашему мнению, это связано с действием входящих в состав добавки компонентов, а именно органических кислот, благодаря которым снижается значение рН содержимого желудка бройлеров, активизируются пищеварительные ферменты, улучшаются переваримость и усвоение питательных веществ корма. Полученные нами результаты согласуются с данными других исследователей, изучающих действие органических кислот в составе кормовых средств в кормлении сельскохозяйственной птицы (Сандул П.А. и др., 2019; Апалеева М.Г. и др., 2020; Васильева К.В. и Коломиец С.Н., 2021).

В связи с тем, что в современных условиях промышленное птицеводство отличается высокой интенсивностью всех технологических процессов, птица на протяжении длительного времени подвергается воздействию различных факторов, вызывающих стресс (Епимахова Е.Э. и Кудрявец Н.И., 2022). Кроме того, несбалансированное кормление, дефицит в рационе макро- и микроэлементов могут вызывать такую патологию, как расклев птиц (Явников Н.В. и Мелихов С.В., 2019). Поэтому во время проведения планового осмотра в группах учитывались количество «расклеванной» птицы и продолжительность расклева. Наблюдения за подопытным поголовьем не показали значимых различий в количестве расклева между группами цыплят-бройлеров. Цыплят с повреждениями перьев и клоаки изолировали и проводили терапевтические манипуляции. Инцидентность расклева у птицы опытных групп (1 и 2) составила 2,9 и 1,8%, а у контрольных – 2,1%, то есть расклев в 1-ой опытной группе был выше, чем в контроле, а во 2-ой опытной группе – ниже (таблица 3).

Таблица 3. Результаты оценки расклева и сохранности птицы (n=140)

Table 3. Results of assessment of poultry pecking and safety (n = 140)

Показатель <i>Index</i>	Группа <i>Group</i>		
	контрольная <i>control</i>	1 опытная <i>1 experi- mental</i>	2 опытная <i>2 experi- mental</i>
Количество травмированных цыплят, гол (%) <i>Number of injured broiler chickens, heads (%)</i>	3 (2,1)	4 (2,9)	2 (1,8)
Продолжительность расклева, сут <i>Duration of pecking, days</i>	3	3	2
Падеж, гол (%) <i>Mortality, heads (%)</i>	7 (5,0)	3 (2,1)	1 (1,6)
Сохранность поголовья цыплят-бройлеров, % <i>Safety of broiler chickens, %</i>	95,0	97,9	98,8

Также во 2-ой опытной группе продолжительность расклева была на одни сутки меньше по сравнению с 1-ой опытной и контрольной группами.

За весь период наблюдений в опытных группах пало 3 и 1 головы (2,1 и 1,6%), а в контрольной – 7 голов (5,0%). То есть в группах цыплят-бройлеров, получавших в составе рациона испытываемую добавку (1-ая и 2-ая опытные), павшей птицы было меньше на 2,9 и 3,4%. Сохранность поголовья в опытных группах (1 и 2) оказалась на 2,9 и 3,8% выше, чем в контрольной группе.

За время проведения эксперимента не было отмечено побочных явлений при применении кормовой добавки «Ациформ» в рационе цыплят: поведение, потребление корма и воды, реакция на внешние раздражители, состояние видимых слизистых оболочек, перьев, гребеш-

ка и сережек, характер фекалий во время опыта не отличались от описываемых показателей у контрольных цыплят.

Механизм действия новой кормовой добавки «Ациформ» обусловлен антимикробным действием входящих в ее состав компонентов: параформальдегид, муравьиная и пропионовая кислоты являются эффективными антимикробными средствами за счет их способности разрушать клеточные структуры и нарушать жизненно важные процессы у бактерий. Полученные результаты позволяют говорить о том, что кормовая добавка «Ациформ» способствует улучшению пищеварения подопытной птицы, усвоению питательных веществ рациона, устойчивости организма к инфекциям и продуктивности.

Заключение. Таким образом, проведенные исследования по изучению эффективности кормовой добавки «Ациформ» свидетельствуют о ее положительном влиянии на интенсивность роста, развития и сохранность цыплят-бройлеров при применении в минимальной рекомендуемой дозе.

Список источников

1. Авельцов Д.Ю. Рынок мяса и мясной продукции: состояние и перспективы в России и мире // Птица и птицепродукты. 2022. № 1. С. 19-20.
2. Апалеева М.Г., Краснощёкова Т.А., Андреева Г.А. Сравнительная эффективность кормовых препаратов на основе органических кислот при выращивании цыплят-бройлеров в условиях ООО «Амурский бройлер» // Животноводство и кормопроизводство. 2020. Т. 103, № 1. С. 180-189. <https://doi.org/10.33284/2658-3135-103-1-180>.
3. Буяров А.В., Буяров В.С., Воронцова Е.В. Развитие мясного птицеводства России в современных экономических условиях // Вестник аграрной науки. 2022. № 2 (95). С. 99-112. <https://doi.org/10.17238/issn2587-666X.2022.2.99>.
4. Буяров А.В., Буяров В.С., Комоликова И.В. Производство и переработка продукции птицеводства в современных экономических условиях: тренды и инновации // Вестник аграрной науки. 2023. № 3 (102). С. 133-143. <https://doi.org/10.17238/issn2587-666X.2023.3.133>.
5. Васильева К.В., Коломиец С.Н. Влияние нового препарата на основе органических кислот на пищеварение и некоторые показатели обмена веществ цыплят бройлеров // Ветеринарный врач. 2021. № 1. С. 21-25. <https://doi.org/10.33632/1998-698X.2021-1-21-25>.
6. Денс П. Применение органических кислот в птицеводстве // Farm Animals. 2013. № 3-4. С. 76-80.
7. Джендза Д.А., Ли Л., Шастак Е. Обработка кормов муравьиной кислотой или формальдегидом – что выбрать? // Эффективное животноводство. 2020. № 3 (160). С. 33-36.
8. Епимахова Е.Э., Кудрявец Н.И. Влияние разных технологических условий содержания на рост и развитие ремонтного молодняка кур кросса «Кобб-500» // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2022. № 25-2. С. 29-37.
9. Исмадова Ш.Н., Юлдашева Ш.Ж. Изменение химического состава комбикормов при хранении // Universum: технические науки. 2019. № 5 (62). С. 1-4.
10. Майсун Ш. Анализ российского рынка кормовых добавок // Животноводство и кормопроизводство. 2023. Т. 106, № 3. С. 76-90. <https://doi.org/10.33284/2658-3135-106-3-76>.
11. Околелова Т.М., Енгашев С.В., Салгереев С.М. Стрессы и их профилактика в промышленном птицеводстве // Эффективное животноводство. 2021. № 3. С. 112-114.
12. Папуниди Э.К., Габдрахманова А.Р., Смоленцев С.Ю. Влияние препаратов на основе органических кислот и растительного сырья на прирост живой массы и качество мяса

- цыплят // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. 2019. Т. 5, № 1. С. 28-35. <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2019-5-1-28-34>.
13. Сандул П.А., Соболев Д.Т., Логунов А.В. Метаболический статус цыплят-бройлеров на фоне использования органических кислот // Учёные записки УО ВГАВМ. 2019. Т. 55, № 1. С. 156-159.
14. Состояние промышленного птицеводства России в условиях экономических санкций / Л.В. Хорошевская, И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, Е.Г. Абраменко, И.А. Панин // Эффективное животноводство. 2023. № 4 (186). С. 95-97. <https://doi.org/10.24412/cl-33489-2023-4-95-97>.
15. Улучшаем конверсию корма / М.О. Омаров, О.А. Слесарева, С.О. Османова, Б.Н. Абилов // Животноводство России. 2019. № 9. С. 7-9. <https://doi.org/10.25701/ZZR.2019.51.64.001>.
16. Явников Н.В., Мелихов С.В. Профилактика расклевов как залог высокой продуктивности сельскохозяйственной птицы // Аграрная наука. 2019. № 4. С. 47-49. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2019-324-4-47-49>.

References

1. Aveltsov DYu. Meat and meat products market: condition and prospects in Russia and world. *Ptica i pticeprodukty = Poultry and chicken products*. 2022;(1):19-20. (In Russ.).
2. Apaleeva MG, Krasnoshchekova TA, Andreeva GA. The comparative effectiveness of feed preparations based on organic acids in the cultivation of broiler chickens in the conditions of LLC Amursky broiler. *Zhivotnovodstvo i kormoproizvodstvo = Animal Husbandry and Fodder Production*. 2020;103(1):180-189. (In Russ.). <https://doi.org/10.33284/2658-3135-103-1-180>.
3. Buyarov AV, Buyarov VS, Vorontsova EV. The development of poultry farming in Russia under modern economic conditions. *Vestnik agrarnoj nauki = Bulletin of agrarian science*. 2022;95(2):99-112. (In Russ.). <https://doi.org/10.17238/issn2587-666X.2022.2.99>.
4. Buyarov AV, Buyarov VS, Komolikova IV. Production and processing of poultry products in modern economic conditions: trends and innovations. *Vestnik agrarnoj nauki = Bulletin of agrarian science*. 2023;102(3):133-143. (In Russ.). <https://doi.org/10.17238/issn2587-666X.2023.3.133>.
5. Vasilyeva KV, Kolomiets SN. Effect of a new preparation based on organic acids on digestion and some indicators of metabolism in broiler chickens. *Veterinarnyj vrach = Veterinarny Vrach*. 2021;(1):21-25. (In Russ.). <https://doi.org/10.33632/1998-698X.2021-1-21-25>.
6. Dens P. Use of organic acids in poultry farming. *Farm Animals*. 2013;(3-4):76-80. (In Russ.).
7. Dzhendza DA, Li L, Shastak E. Treatment of feed with formic acid or formaldehyde – which to choose? *Jeffektivnoe zhivotnovodstvo = Effective animal husbandry*. 2020;160(3):33-36. (In Russ.).
8. Epimakhova EE, Kudryavets NI. Influence of different technological conditions of keeping on the growth and development of replacement young hens of the Cobb-500 cross. *Aktual'nye problemy intensivnogo razvitiya zhivotnovodstva = Current problems of intensive development of livestock farming*. 2022;25(2):29-37. (In Russ.).
9. Ismatova ShN, Yuldasheva ShZh. Change of chemical composition of combined feed during storage. *Universum: tekhnicheskie nauki = Universum: technical sciences*. 2019;62(5):1-4. (In Russ.).

10. Maisun Sh. Analysis of the Russian feed additives market. *Zhivotnovodstvo i kormoproduktivnost* = *Animal Husbandry and Fodder Production*. 2023;106(3):76-90. (In Russ.). <https://doi.org/10.33284/2658-3135-106-3-76>.
11. Okolelova TM, Engashev SV, Salgereev SM. Stress and its prevention in industrial poultry farming. *Jefferktivnoe zhivotnovodstvo = Effective animal husbandry*. 2021;(3):112-114. (In Russ.).
12. Papunidi EK, Gabdrakhmanova A R, Smolentsev SYu. Effect of drugs on the basis of organic acids and plant raw materials on the live weight gain and meat quality of chickens. *Vestnik Marijskogo gosudarstvennogo universiteta. Ceriya: Cel'skohozyajstvennyye nauki. Ekonomicheskie nauki = Vestnik of the Mari State University. Chapter "Agriculture. Economics"*. 2019;5(1):28-35. (In Russ). <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2019-5-1-28-34>.
13. Sandul PA, Sobolev DT, Logunov AV. Metabolic status of broiler chickens on the background of the using organic acids. *Uchenye zapiski UO VGAVM = Scientific notes of UO VGAVM*. 2019;55(1):156-159. (In Russ.).
14. Khoroshevskaya LV, Gorlov IF, Slozhenkina MI, Abramenko EG, Panin IA. The state of industrial poultry farming in Russia in the context of economic sanctions. *Jefferktivnoe zhivotnovodstvo = Effective animal husbandry*. 2023;186(4):95-97. (In Russ.). <https://doi.org/10.24412/cl-33489-2023-4-95-97>.
15. Omarov M, Slesareva O, Osmanova S, Abilov B. Improving feed conversion. *Zhivotnovodstvo Rossii = Animal husbandry in Russia*. 2019;(9):7-9. (In Russ.). <https://doi.org/10.25701/ZZR.2019.51.64.001>.
16. Yavnikov NV, Melikhov SV. Prevention of bird cannibalism as a guarantee of high productivity of poultry. *Agrarnaya nauka = Agrarian science*. 2019;(4):47-49. (In Russ.). <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2019-324-4-47-49>.

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>;

Бальшев 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>;

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>;

Натыров Аркадий Канурович – декан аграрного факультета и профессор кафедры аграрных технологий и переработки с.-х. продукции, Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова; 358011, Россия, Республика Калмыкия, Элиста, 5 микрорайон, комплекс КГУ, строение 3, учебный корпус № 4; e-mail: natyrov_ak@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3219-0836>.

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>;

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>;

Arkady K. Natyrov – Dean of the Faculty, Faculty of Agriculture, and Professor of the Department, Department of Agricultural Technologies and Processing of Agricultural Products, Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov; educational building no. 4, building 3, KSU complex, microdistrict 5, Elista, Republic of Kalmykia, 358011, Russian Federation; e-mail: natyrov_ak@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3219-0836>.

Статья поступила в редакцию / *The article was submitted*: 17.04.2024;
одобрена после рецензирования / *approved after reviewing*: 31.05.2024;
принята к публикации / *accepted for publication*: 03.06.2024