

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

Научная статья / *Original article*

УДК 636.5.084/087

DOI: 10.31208/2618-7353-2025-32-57-67

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВОЙ МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКИ  
НА ОСНОВЕ ПРИРОДНЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ  
ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ И ОТКОРМЕ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

***EFFECTIVENESS OF NEW MINERAL ADDITIVE  
BASED ON NATURAL ORGANIC COMPOUNDS  
IN THE GROWING AND FATTENING OF BROILER CHICKENS***

**Людмила В. Хорошевская**, доктор сельскохозяйственных наук

**Иван Ф. Горлов**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН

**Александр А. Мосолов**, доктор биологических наук

**Марина И. Сложенкина**, доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАН

**Сергей В. Абрамов**, кандидат ветеринарных наук

**Ксения А. Томиленко**, лаборант-исследователь

*Lyudmila V. Khoroshevskaya, Dr. Sci. (Agriculture)*

*Ivan F. Gorlov, Dr. Sci. (Agriculture), Professor, Academician of RAS*

*Alexander A. Mosolov, Dr. Sci. (Biology)*

*Marina I. Slozhenkina, Dr. Sci. (Biology), Professor, Correspondent Member of RAS*

*Sergey V. Abramov, PhD (Veterinary)*

*Ksenia A. Tomilenko, Research Laboratory Assistant*

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:** Хорошевская Людмила Викторовна, ведущий научный сотрудник, отдел производства продукции животноводства, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; 400066, Россия, Волгоград, ул. Рокоссовского, д. 6;  
e-mail: khor.lv@yandex.ru; тел.: 8 (8442) 39-10-48.

**Для цитирования:** Хорошевская Л.В., Горлов И.Ф., Мосолов А.А., Сложенкина М.И., Абрамов С.В., Томиленко К.А. Эффективность новой минеральной добавки на основе природных органических соединений при выращивании и откорме цыплят-бройлеров // Аграрно-пищевые инновации. 2025. Т. 32. № 4. С. 57-67.  
<https://doi.org/10.31208/2618-7353-2025-32-57-67>.

**Principal Contact:** Lyudmila V. Khoroshevskaya, Leading Researcher, 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: khor.lv@yandex.ru; tel.: +7 (8442) 39-10-48.

**For citation:** Khoroshevskaya LV, Gorlov IF, Mosolov AA, Slozhenkina MI, Abramov SV, Tomilenko KA. Effectiveness of new mineral additive based on natural organic compounds in the growing and fattening of broiler chickens. *Agrarno-pishchevye innovacii = Agrarian-and-food innovations*. 2025;32(4):57-67. (In Russ.).  
<https://doi.org/10.31208/2618-7353-2025-32-57-67>.

**Резюме**

**Цель.** Изучение влияния новой кормовой добавки на рост и развитие бройлеров, а также основные производственные показатели при их выращивании и откорме.

**Материалы и методы.** Исследование проводилось на 3 группах цыплят-бройлеров (по 100 гол. в каждой группе) кросса «Росс-308» с 7- до 45-дневного возраста. Контрольная группа получала основной рацион. Опытные группы получали тот же рацион с добавлением к питьевой воде испытуемых добавок. Еженедельный контроль прироста проводился путем индивидуальной перевески всего опытного поголовья в утреннее время (до кормления). Для определения гематологических параметров и белкового состава крови опытной птицы использовался автоматический гематологический анализатор URiT 3020 Vet Plus (Китай). Содержание микроэлементов в составе мяса бройлеров определяли на квадрупольном масс-спектрометре Nexion 300D (Perkin Elmer, США). Статистическую обработку полученных результатов осуществляли с помощью программы «Statistica 10.0» («Stat Soft Inc.», США).

**Результаты.** В ходе эксперимента было установлено, что цыплята, получавшие минеральные подкормки (обе опытные группы), демонстрировали более интенсивный рост по сравнению с контрольной группой. Наилучшие результаты показала II опытная группа. Живая масса цыплят-бройлеров этой группы к моменту убоя была на 3,33% ( $P < 0,01$ ) выше, чем у контрольной группы, сохранность поголовья – на 1,5%, убойный выход – на 1,4%, выход тушек первого сорта – на 13,3%.

**Заключение.** Экспериментально подтверждена высокая эффективность разработанной минеральной добавки, оказывающей положительное влияние на продуктивные показатели, сохранность поголовья, что делает её целесообразной для широкого применения в мясном промышленном птицеводстве.

**Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, минеральная кормовая добавка, обменные процессы, конверсия корма, продуктивность, сохранность поголовья, убойный выход

### **Abstract**

**Purpose.** To study the effect of new feed additive on the growth and development of broilers, as well as main production indicators during their growing and fattening.

**Materials and Methods.** The study was conducted on three groups of Ross-308 broiler chickens (100 birds per group) from 7 to 45 days of age. The control group received a basal diet. The experimental groups received the same diet with the addition of the test additives to drinking water. Weekly growth monitoring was conducted by individually weighing the entire experimental poultry in the morning (before feeding). A URiT 3020 Vet Plus automated hematology analyzer (China) was used to determine hematological parameters and blood protein composition of the experimental poultry. Microelement content in broiler meat was determined using a Nexion 300D quadrupole mass spectrometer (Perkin Elmer, USA). Statistical processing of the obtained results was performed using Statistica 10.0 software (Stat Soft Inc., USA).

**Results.** During the experiment, it was found that chickens receiving mineral additives (both experimental groups) showed more intensive growth compared to the control group. Experimental Group II showed the best results. The live weight of broiler chickens of this group at the time of slaughter was higher by 3.33% ( $P < 0.01$ ) than that of the control group, poultry safety – by 1.5%, slaughter yield – by 1.4%, yield of first grade carcasses – by 13.3%.

**Conclusion.** High efficiency of the developed mineral additive has been experimentally confirmed, having a positive effect on productive indicators and poultry safety, which makes it suitable for widespread use in poultry industry.

**Keywords:** broiler chickens, mineral feed additive, metabolic processes, feed conversion, productivity, poultry safety, slaughter yield

**Введение.** В настоящее время от промышленного птицеводства требуется не только рост объемов, но и высокое качество производимой продукции [1; 2]. При этом надо учиты-

вать, что высокопродуктивная птица, обладающая генетически обусловленной высокой скоростью роста, имеет слабую иммунную защищенность и при любом незначительном негативном воздействии факторов внешней среды подвержена заболеваниям [3; 4]. Во всем мире идет тенденция отказа от применения антибиотиков для профилактики и лечения бактериальных заболеваний птицы. Это связано с тем, что постоянное использование таких веществ провоцирует развитие устойчивости патогенов, нарушает баланс микрофлоры у птицы, ослабляет ее природный иммунитет и реакцию на вакцинацию, а также негативно сказывается на качестве получаемой продукции, что представляет опасность для потребителей [5; 6].

Значение макро- и микроэлементов для биохимических и физиологических процессов в организме трудно переоценить. Они являются составной частью органов и тканей животных, оказывая существенное воздействие на энергетический, белковый, липидный обмен, а также на синтез витаминов, ферментов и гормонов. Болезни обмена веществ быстро растущей птицы, составляющие около 40% от общего числа причин падежа бройлеров, чаще всего вызваны существенными нарушениями в обеспечении рациона минеральными компонентами и витаминами, недостаток которых приводит к снижению конверсии корма, прироста живой массы, резистентности организма, сохранности поголовья и увеличению себестоимости продукции [6; 7; 8].

На сегодняшний день перспективным направлением в кормлении сельскохозяйственной птицы является отказ от антибиотиков в пользу применения препаратов и кормовых добавок природного происхождения. Согласно исследованиям ученых, введение в корма и воду птицы различных органических кислот позволяет сдерживать рост патогенной микрофлоры. Подкисление воды или корма до pH 4,3-4,5 способствует нормализации кишечной экосистемы, улучшению процессов пищеварения и метаболизма. Например, янтарная кислота обладает выраженными стимулирующими обмен веществ свойствами, обеспечивая цыплятам-бройлерам лучшее усвоение потребленного корма и повышение жизнеспособности на всех этапах роста [4; 6; 9; 10].

Для профилактики бактериальных респираторных заболеваний птиц ряд исследователей рекомендуют применять прополис и его производные. Это природное, экологически безопасное вещество обладает антимикробными, антиоксидантными и иммуномодулирующими свойствами, что делает его перспективным средством при выращивании птицы вместо антибиотиков [11; 12; 13].

Установлена также высокая эффективность и усвояемость из рациона птицы природного минерала – бишофита, который в своем составе имеет широкий спектр микро- и макроэлементов, необходимых для организма быстро растущего бройлера [8; 14].

Таким образом, создание новых минеральных кормовых добавок на основе природных компонентов, изучение эффективности их применения в кормлении птиц является актуальным направлением научных исследований.

**Цель** исследования – изучение влияния новой кормовой добавки на рост и развитие бройлеров, а также основные производственные показатели при их выращивании и откорме.

**Материалы и методы.** Экспериментальная кормовая добавка (с условным названием Добавка-2) разработана и произведена в лабораторных условиях ГНУ НИИММП (Волгоград). В ее состав входит: 75% бишофита, 24,5% янтарной кислоты и 0,5% спиртового раствора прополиса. Предусматривается последующее разведение полученной смеси дистиллированной водой в соотношении 10:100 (10% раствор). Для сравнения

использовалось уже известное кормовое средство, включающее природный бишофит совместно с пребиотической добавкой «Бацелл-М» (Добавка-1).

Научно-хозяйственный опыт проводился на базе хозяйства ООО «Обломово» Светлоярского района Волгоградской области в период с августа по октябрь 2025 г. на бройлерах кросса «Росс-308» с 7-дневного возраста и до убоя в возрасте 45 дней. Длительность опыта – 37 дней, содержание опытного поголовья напольное, с постоянным доступом к воде и корму. Кормление птицы было трехфазное, применялись стартовый, ростовой и финишный рационы, питательность которых рассчитывалась с применением программы «КормОптимaЭксперт» и соответствовала рекомендациям ВНИТИП, а также фирмы «Aviagen» (Тульская обл., д. Каменка). Готовые гранулированные корма были изготовлены на экспериментальном оборудовании ГНУ НИИММП (Волгоград).

Для проведения научно-практического опыта в хозяйстве по методу аналогов были сформированы контрольная и 2 опытные группы цыплят-бройлеров 7-дневного возраста по 100 гол. в каждой. Для птиц контрольной группы был предусмотрен основной рацион и питьевая вода без добавок, цыплят-бройлеров первой опытной группы – основной рацион, но в питьевой воде использовали Добавку-1, вторая опытная группа получала тот же рацион с добавлением к питьевой воде сравниваемую кормовую добавку Добавки-2.

В период опыта велось постоянное наблюдение за физиологическим состоянием цыплят-бройлеров, проводился еженедельный контроль прироста путем индивидуальной перевески всего опытного поголовья в утреннее время (до кормления). Подсчитывалось количество потребленного корма и воды.

Для определения влияния изучаемых добавок на важнейшие системы и органы цыплят-бройлеров были задействованы физиологические, гематологические, биохимические, иммунологические и морфологические методы исследования. Перед началом опыта в суточном возрасте и по окончании опыта был произведен отбор крови. Изучение морфологических особенностей цыплят осуществлялось с применением методов ветеринарной клинической диагностики (И.П. Кондрахин, 2004). Определение выхода и оценка качества мяса бройлеров проводились с соблюдением всех требований, установленных действующими государственными стандартами, в том числе ГОСТ 9959-2015 и ГОСТ 51944-2002.

Для определения гематологических параметров и белкового состава крови опытной птицы использовался автоматический гематологический анализатор URiT 3020 Vet Plus (Китай) в аккредитованной аналитической лаборатории ГНУ НИИММП. Питательная ценность кормов определялась на полуавтоматическом анализаторе URiT-800 (Китай).

Определение содержания влаги, сухого вещества, жира, белка, аминокислот и витаминов в мясе бройлеров проводили в комплексной аналитической лаборатории ГНУ НИИММП (г. Волгоград) по стандартным методикам.

Содержание микроэлементов в составе мяса бройлеров определяли на квадрупольном масс-спектрометре Nexion 300D (Perkin Elmer, США) в условиях лаборатории ООО «Молекулярная медицина» (г. Москва).

Статистическую обработку полученных результатов и достоверность представленных данных проверяли на персональном компьютере с помощью программы «Statistica 10.0» («Stat Soft Inc.», США).

**Результаты и обсуждение.** Изучение эффективности использования новой минеральной кормовой Добавки-2 при введении её в рацион бройлеров в составе питьевой воды проводилось в сравнении с Добавкой-1 по схеме (таблица 1).

Таблица 1. Схема опыта  
Table 1. The scheme of experience

Группы <i>Groups</i>	Поголовье <i>Poultry</i>	Состав рациона <i>The composition of the diet</i>
Контроль <i>Control</i>	100	ОР (основной рацион) + питьевая вода без добавок <i>BR (basic ration) + drinking water without additives</i>
I опытная <i>I experienced</i>	100	ОР+Добавка-1 из расчета 0,2% от питьевой воды <i>BR+ Additive-1 at a rate of 0.2% of drinking water</i>
II опытная <i>II experienced</i>	100	ОР+ Добавка-2 из расчета 0,2% от питьевой воды <i>BR+ Additive-2 at a rate of 0.2% of drinking water</i>

Анализ данных, содержащихся в таблице 2, свидетельствует о статистически значимом положительном влиянии новой минеральной добавки на показатели сохранности и прироста живой массы бройлеров. В ходе эксперимента было установлено, что цыплята, получавшие минеральные подкормки (обе опытные группы), демонстрировали более интенсивный рост по сравнению с контрольной группой. Наилучшие результаты показала II опытная группа, которой в воду добавляли минеральную добавку на основе бишофита, янтарной кислоты и прополиса (Добавка-2).

Таблица 2. Основные производственные показатели поголовья бройлеров за период опыта (n=100)

Table 2. Main production indicators of broiler stock during the experimental period (n = 100)

Показатели <i>Indicators</i>	Группа <i>Group</i>		
	контроль <i>control</i>	I опытная <i>I experienced</i>	II опытная <i>II experienced</i>
Живая масса 1 головы, г: <i>Live weight of 1 head, g:</i>			
в 7 суток, в начале опыта <i>at 7 days, at the beginning of the experiment</i>	212,5±6,5	213,2±7,5	212,8±7,3
в 14 суток / <i>days</i>	520,6±8,7	530,5±11,5	533,5±12,1
в 21 суток / <i>days</i>	972,0±15,5	994,7±17,4	1012,5±19,4
в 28 суток / <i>days</i>	1587,4±21,3	1605,5±23,3	1622,7±24,5
в 35 суток / <i>days</i>	2247,6±25,7	2287,5±27,8	2317,4±28,3
в 42 суток / <i>days</i>	2947,5±31,5	2986,5±30,7	3024,2±32,6
в 45 суток, при убое <i>at 45 days before slaughter</i>	3217,5±35,4	3278,5±36,5*	3324,5±37,5**
Среднесуточный прирост, г <i>Average daily gain, g</i>	70,60±0,02	71,95±0,02	72,97±0,02
Конверсия корма, ед. <i>Feed conversion, unit</i>	1,58	1,56	1,55
Сохранность поголовья, % <i>Poultry safety, %</i>	95,2	96,0	96,7
ИПБ / <i>IPB</i>	425,38	438,16	455,24

Примечание: здесь и далее / Note: here and then \*P <0,05; \*\*P <0,01; \*\*\*P <0,001

К моменту убоя живая масса цыплят-бройлеров этой группы была на 3,33% выше, чем у контрольной группы, что является статистически значимым различием ( $P<0,01$ ). Живая масса бройлеров I (опытной) группы, где цыплятам выпаивалась Добавка-1, превышала живую массу контрольной группы на 1,90% ( $P<0,05$ ).

По результатам эксперимента сохранность поголовья в I и II опытных группах была выше соответственно на 0,8 и 1,5%, чем в контроле. Кроме того, обе опытные группы бройлеров продемонстрировали более высокую конверсию корма. Все вышеперечисленные факторы обусловили получение по итогам откорма высокого индекса продуктивности по обеим опытным группам, который превосходил контрольный показатель на 3,0% по I (опытной) группе ( $P<0,05$ ) и на 7,02% по II (опытной) группе ( $P<0,01$ ).

Как известно, одной из главных функций используемых кормовых минерально-пребиотических добавок является их прямое влияние на формирование микробиоценоза желудочно-кишечного тракта, ускорение роста всасывающих сосочков слизистой тонкого отдела кишечника, подавление размножения условно-патогенной микрофлоры [3; 15].

Для подтверждения влияния используемых в опыте кормовых добавок на формирование состава кишечной микрофлоры, провели микробиологический анализ содержимого слепых отростков цыплят-бройлеров подопытных групп. Результаты представлены в таблице 3.

На основании проведенных исследований было выявлено, что перед началом опыта в одном грамме содержимого химуса слепых отростков количество колониеобразующих единиц (КОЕ) по всем определяемым параметрам было близко по значениям в обеих опытных и контрольной группах.

**Таблица 3.** Показатели микробиологического анализа содержимого слепых отростков цыплят-бройлеров (n=3)

**Table 3.** Indicators of microbiological analysis of the contents of the blind appendages of broiler chickens (n = 3)

Показатели <i>Indicators</i>	Группа <i>Group</i>		
	контроль <i>control</i>	I опытная <i>I experienced</i>	II опытная <i>II experienced</i>
7-сут. перед началом опыта <i>On the 7th day age, before the start of the experience</i>			
ОМЧ, КОЕ/г / <i>OHMS, CFU / g</i>	2,71×10 <sup>11</sup>	2,72×10 <sup>11</sup>	2,73×10 <sup>11</sup>
Лактобактерии, КОЕ/г / <i>Lactobacilli, CFU / g</i>	4,34×10 <sup>10</sup>	4,32×10 <sup>10</sup>	4,31×10 <sup>10</sup>
Энтеробактерии, КОЕ/г / <i>Enterobacteria, CFU / g</i>	5,25×10 <sup>8</sup>	5,22×10 <sup>8</sup>	5,24×10 <sup>8</sup>
Стафилококки, КОЕ/г / <i>Staphylococci, CFU / g</i>	3,72×10 <sup>9</sup>	3,73×10 <sup>9</sup>	3,71×10 <sup>9</sup>
45-сут., по окончании опыта <i>On the 45th day age, at the end of the experience</i>			
ОМЧ, КОЕ/г / <i>OHMS, CFU / g</i>	8,32×10 <sup>11</sup>	8,76×10 <sup>11</sup>	8,95×10 <sup>11</sup>
Лактобактерии, КОЕ/г / <i>Lactobacilli, CFU / g</i>	8,26×10 <sup>10</sup>	8,94×10 <sup>10</sup>	9,24×10 <sup>10</sup>
Энтеробактерии, КОЕ/г / <i>Enterobacteria, CFU / g</i>	2,64×10 <sup>7</sup>	2,58×10 <sup>7</sup>	2,47×10 <sup>7</sup>
Стафилококки, КОЕ/г / <i>Staphylococci, CFU / g</i>	4,91×10 <sup>7</sup>	4,52×10 <sup>7</sup>	4,05×10 <sup>7</sup>

По окончании опыта общая микробная обсемененность (ОМЧ) по I опытной группе возросла на 5,28%, по II опытной группе – на 7,57% относительно контрольного показателя. В I, II опытных группах наблюдалось увеличение количества лактобактерий на 8,23-11,86% по сравнению с контрольной. При этом уровень условно-патогенной микробиоты, включая

энтеробактерии и стафилококки, был ниже: в I опытной группе – на 6,33%, а во II опытной – на 15,80%, что объясняет более высокую сохранность поголовья бройлеров в обеих группах по итогам опыта.

Для оценки влияния исследуемой кормовой добавки на выход мяса и его качество у бройлеров в конце эксперимента был проведен контрольный убой 5 птиц из каждой группы.

Согласно данным таблицы 4, ввод поголовью бройлеров через питьевую воду Добавки-2 в концентрации 0,2% позволил не только улучшить усвоение организмом птицы потребленных кормов и быстрее нарастить живую массу, но и увеличить убойный выход во II опытной группе на 1,4% по сравнению с контролем.

**Таблица 4.** Качественные показатели мясной продуктивности цыплят-бройлеров (n=5)

**Table 4.** Quality indicators of broiler chicken meat productivity (n = 5)

Показатели <i>Indicators</i>	Группа <i>Group</i>		
	контроль <i>control</i>	I опытная <i>I experienced</i>	II опытная <i>II experienced</i>
Предубойная живая масса, г <i>Pre-slaughter live weight, g</i>	3217,5± 35,4	3278,5± 36,5*	3324,5±37,5**
Масса потрошенной тушки, г <i>Mass of the gutted carcass, g</i>	2361,6±32,6	2432,65±34,3	2486,72±35,5
Убойный выход, % <i>Slaughter yield, %</i>	73,4	74,2	74,8
Выход при обвалке тушки, %: <i>Yield during carcass deboning, %:</i>			
Мякоти / <i>Pulp</i>	66,4	67,8	68,5
Кости / <i>Bones</i>	33,6	32,2	31,5
Выход тушек 1 сорта <i>Yield of 1 grade carcasses</i>	62,5	70,5	75,8
Выход тушек 2 сорта <i>Yield of 2 grade carcasses</i>	37,5	29,5	24,2

При этом убойный выход бройлеров в I опытной группе, потреблявших с водой Добавку-1, был выше контрольного показателя только на 0,8%. Значительное превосходство обеих опытных групп бройлеров достигнуто относительно аналога контрольной группы по выходу тушек 1 сорта. В отличие от контрольной группы, где тушки птицы имели некоторые дефекты, такие как пигментные и точечные образования, а также переломы крыльев, что негативно сказывалось на их сортности, обе опытные группы продемонстрировали высокое качество. Тушки из опытных групп имели безупречный товарный вид. При этом отмечено значительное увеличение выхода тушек первого сорта: на 13,3% во второй опытной группе и на 8,0% в первой опытной группе по сравнению с контролем. Таким образом, продукция опытных групп обладает лучшей товарной привлекательностью и может быть реализована по более высокой цене.

Можно предположить, что применение в кормлении бройлеров натуральной добавки, содержащей бишофит, янтарную кислоту и прополис, улучшило усвоение питательных веществ. Это, в свою очередь, привело к улучшению вкусовых характеристик грудных мышц – самой ценной части тушки.

Результаты органолептического исследования филейной части грудки бройлеров в опытных группах продемонстрировали: незначительное количество подкожного жира, блед-



но-розовый цвет и упругую консистенцию грудной мышцы на разрезе. Запах исследуемых образцов грудной мышцы соответствовал запаху свежего мяса птицы. Дегустационная комиссия не выявила отрицательного влияния используемой для выпойки новой минеральной добавки (Добавка-2). Применение исследуемой добавки не оказало негативного влияния на вкус мяса и бульона. Бульон, приготовленный из мяса птицы первой опытной группы, по своим органолептическим свойствам (вкусу, прозрачности, аромату) не отличался от бульона, полученного из мяса контрольной группы. В бульоне отсутствовали посторонние запахи. В то же время бульон из мяса птицы второй опытной группы, получавшей Добавку-2, продемонстрировал улучшенные характеристики: более насыщенный цвет и более выраженный аромат, что, вероятно, связано с присутствием прополиса. Оценка вкусовых качеств данного бульона была выше по сравнению с контрольным образцом.

**Заключение.** На основании полученных результатов можно сделать обоснованный вывод о высокой эффективности разработанной минеральной добавки, предназначенной для добавления в питьевую воду. Данная кормовая добавка оказывает положительное влияние на продуктивные показатели, сохранность поголовья, что делает её целесообразной для широкого применения в мясном промышленном птицеводстве.

**Благодарность:** Работа выполнена в рамках гранта РФФИ № 25-16-00303, ГНУ НИИММП.

**Acknowledgement:** The work was carried out within the framework of the grant of RSF No. 25-16-00303, VRIMMP.

#### Список источников

1. Кухлевская Ю. Рынок комбикормов для птицеводства в России: тенденции и прогнозы // Эффективное животноводство. 2024. № 2 (192). С. 10-14.
2. Седова Ю.Г. Александр Двойных: «Наша задача – обеспечить население качественной и доступной продукцией» // Аграрная наука. 2025. № 2(391). С. 12.
3. Валиуллин Л.Р., Мухаммадиев Р.С., Мухаммадиев Р.С., и др. Бактерии-антагонисты возбудителей кишечных инфекций и продуценты комплекса целлюлаз как основа для создания добавок, объединяющих функции пробиотика и кормового фермента // Достижения науки и техники АПК. 2021. Т. 35. № 9. С. 60-66. [https://doi.org/10.53859/02352451\\_2021\\_35\\_9\\_60](https://doi.org/10.53859/02352451_2021_35_9_60).
4. Фисинин В.И., Егоров И.А., Вертипрахов В.Г., Грозина А.А., Ленкова Т.Н., Манукян В.А., Егорова Т.А. Активность пищеварительных ферментов в дуоденальном химусе и плазме крови у исходных линий и гибридов мясных кур при использовании биологически активных добавок в рационе // Сельскохозяйственная биология. 2017. Т. 52. № 6. С. 1226-1233. <https://doi.org/10.15389/agrobiology.2017.6.1226rus>.
5. Резниченко Л.В., Резниченко А.А., Мусиенко В.В. Новые биологически-активные добавки в бройлерном птицеводстве // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. 2020. № 3 (17). С. 28-33.
6. Даниленко И.Ю., Колодяжный А.В., Имангалиев А.Д., Самофалова О.В. Использование альтернативных кормовых продуктов в птицеводстве // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2022. № 4 (210). С. 72-76. <https://doi.org/10.53083/1996-4277-2022-210-4-72-76>.



7. Жиенбаева С.Т., Ермуканова А.М., Мынбаева А.Б. Использование природных минералов в кормлении сельскохозяйственной птицы // Механика и технологии. 2020. № 4 (70). С. 89-94.
8. Злепкина Н.А., Горлов И.Ф. Гематологический статус цыплят-бройлеров и свиней при введении в рационы биологически активных добавок и препаратов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2025. № 2 (80). С. 253-267. <https://doi.org/10.32786/2071-9485-2025-02-27>.
9. Макагон А.С., Редькин С.В. Исследование органолептических и физико-химических показателей мяса цыплят-бройлеров при применении АСД-2 // Научно-технический вестник Поволжья. 2015. № 5. С. 70-73.
10. Гофман А.А., Лыско С.Б., Задорожная М.В., Сунцова О.А. Видовой состав микрофлоры, выделяемой от сельскохозяйственной птицы // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2025. Т. 55. № 2. С. 2-12. <https://doi.org/10.10810.26898/0370-8799-2025-2-12>.
11. Маннапова Р.Т., Шайхулов Р.Р., Свистунов Д.В. Прополис для восстановления биохимического статуса организма и повышения продуктивности птиц // Пчеловодство. 2021. № 4. С. 56-60.
12. Кутлин Ю.Н., Маннапова Р.Т., Кутлин Н.Г. Прополис и ветом 1.1 для коррекции иммунитета птиц // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. 2020. № 2 (16). С. 72-78.
13. Мансурова М.С., Залюбовская Е.Ю. Эффективность применения растительных кормовых добавок при выращивании птицы яичного и мясного направления продуктивности // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. 2025. № 3 (67). С. 50-55. <https://doi.org/10.24412/2074-5036-2025-367-50-55>.
14. Анисимова Е.Ю., Карпенко Е.В., Бадмаева К.Е., Убушиева В.С. Эффективность использования региональных сырьевых ресурсов с целью повышения питательной ценности кормов // Аграрно-пищевые инновации. 2022. Т. 20. № 4. С. 9-25. <https://doi.org/10.31208/2618-7353-2022-20-9-25>.

### References

1. Kukhlevskaya Yu. The market of compound feed for poultry farming in Russia: trends and forecasts. *Effektivnoe zhivotnovodstvo = Efficient animal husbandry*. 2024;192(2):10-14. (In Russ.).
2. Sedova YuG. Alexander Dvoynikh: "Our task is to provide the population with high-quality and affordable products". *Agrarnaya nauka = Agrarian science*. 2025;391(2):12. (In Russ.).
3. Valiullin LR, Mukhammadiev RS, Mukhammadiev RS, et al. Antagonistic bacteria of pathogens of intestinal infections and producers of a complex of cellulases as a basis for creating additives that combine the functions of a probiotic and a feed enzyme. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK = Achievements of Science and Technology of AIC*. 2021;35(9):60-66. (In Russ.). [https://doi.org/10.53859/02352451\\_2021\\_35\\_9\\_60](https://doi.org/10.53859/02352451_2021_35_9_60).
4. Fisinin VI, Egorov IA, Vertiprakhov VG, Grozina AA, Lenkova TN, Manukyan VA, Egorova TA. Activity of digestive enzymes in duodenal chymus and blood in broilers of parental lines and the meat cross depending of dietary bioactive additives. *Sel'skokhozyaistvennaya biologiya = Agricultural Biology*. 2017;52(6):1226-1233. (In Russ.). <https://doi.org/10.15389/agrobiology.2017.6.1226rus>.

5. Reznichenko LV, Reznichenko AA, Musienko VV. New biologically active additives in broiler poultry farming. *Aktual'nye voprosy sel'skohozyajstvennoj biologii = Actual issues in agricultural biology*. 2020;17(3):28-33. (In Russ.).
6. Danilenko IYu, Kolodyazhniy AV, Imangaliev AD, Samofalova OV. Use of alternative feed products in poultry farming. *Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Bulletin of Altai State Agricultural University*. 2022;210(4):72-76. (In Russ.). <https://doi.org/10.53083/1996-4277-2022-210-4-72-76>.
7. Zhienbayeva ST, Yermukanova AM, Mynbayeva AB. Use of natural minerals for poultry feeding. *Mekhanika i tekhnologii = Mechanics and Technologies*. 2020;70(4):89-94. (In Russ.).
8. Zlepkina NA, Gorlov IF. The hematological status of broiler chickens and pigs when introducing biologically active additives and drugs into the diets. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vy'sshee professional'noe obrazovanie = Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp.* 2025;80(2):253-267 (In Russ.). <https://doi.org/10.32786/2071-9485-2025-02-27>.
9. Makagon AS, Redkin SV. Study of organoleptic and physicochemical parameters of broiler chicken meat using ASD-2. *Nauchno-tekhnicheskij vestnik Povolzh'ya = Scientific and technical Volga Region bulletin*. 2015;(5):70-73. (In Russ.).
10. Hoffman AA, Lysko SB, Zadorozhnaya MV, Suntsova OA. Species composition of microflora isolated from poultry. *Sibirskij vestnik sel'skohozyajstvennoj nauki = Siberian Herald of Agricultural Science*. 2025;55(2):101-108. (In Russ.). <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2025-2-12>.
11. Mannapova RT, Shaikhulov RR, Svistunov DV. Bee glue for restoring the biochemical status of the organism and increasing the productivity of birds. *Pchelovodstvo*. 2021;(4):56-60. (In Russ.).
12. Kutlin YuN, Mannapova RT, Kutlin NG. Propolis and Vetom 1.1 for correction of bird immunity. *Aktual'nye voprosy sel'skohozyajstvennoj biologii = Actual issues in agricultural biology*. 2020;16(2):72-78. (In Russ.).
13. Mansurova MS, Zalyubovskaya EYu. Efficiency of using plant-based feed additives in growing poultry of egg and meat productivity. *Aktual'nye voprosy veterinarnoj biologii Actual questions of veterinary biology*. 2025;67(3):50-55. (In Russ.). <https://doi.org/10.24412/2074-5036-2025-367-50-55>.
14. Anisimova EYu, Karpenko EV, Badmaeva KE, Ubushieva VS. How to increase the nutritional values of forages using the regional raw materials. *Agrarno-pishchevye innovacii = Agrarian-and-food innovations*. 2022;20(4):9-25. (In Russ.). <https://doi.org/10.31208/2618-7353-2022-20-9-25>.

**Вклад авторов:** Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в разработке, исследуемой водорастворимой жидкой минерально-пребиотической добавки, выполнении или анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились с представленным окончательным вариантом и одобрили его.

**Contribution of the authors:** All authors of the present study were directly involved in the development of the studied water-soluble liquid mineral-prebiotic additive, the execution or analysis of this study. All authors of the present article have read and approved the final version presented.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

*Conflict of interest.* The authors declare that there is no conflict of interest.

**Информация об авторах (за исключением контактного лица):**

**Горлов Иван Федорович** – главный научный сотрудник, отдел производства продукции животноводства, 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/0000-0002-8683-8159>;

**Мосолов Александр Анатольевич** – главный научный сотрудник, комплексная аналитическая лаборатория, 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/0000-0002-4927-7065>;

**Сложенкина Марина Ивановна** – директор, 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/0000-0001-9542-5893>;

**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>;

**Томиленко Ксения Андреевна** – лаборант-исследователь, комплексная аналитическая лаборатория, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; 400066, Россия, Волгоград, ул. Рокоссовского, д. 6; e-mail: niimmp@mail.ru.

**Information about the authors (excluding the contact person):**

**Ivan F. Gorlov** – Chief Researcher, 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: niimmp@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8683-8159>;

**Alexander A. Mosolov** – Chief 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: niimmp@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4927-7065>;

**Marina I. Slozhenkina** – Director, 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/0000-0001-9542-5893>;

**Sergey 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>;

**Ksenia A. Tomilenko** – Research Laboratory 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: niimmp@mail.ru.

Статья поступила в редакцию / *The article was submitted:* 14.10.2025;  
одобрена после рецензирования / *approved after reviewing:* 10.12.2025;  
принята к публикации / *accepted for publication:* 11.12.2025