

Научная статья

УДК: 636.52/58.034.087.7:612.017

DOI: 10.55170/1997-3225-2025-10-3-78-83

**МОРФОБИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КУР-НЕСУШЕК
ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ЙОДСОДЕРЖАЩЕЙ ДОБАВКИ И ПРОБИОТИКА****Владимир Николаевич Никулин^{1✉}, Оксана Юрьевна Ежова², Светлана Александровна Хакимова³**^{1, 2, 3} Оренбургский государственный аграрный университет, Оренбург, Россия¹ nikwlad@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4693-1439>² oxsi-80@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8785-8258>³ hackimova.cwet@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0004-3390-306X>

Резюме. Цель научной работы заключалась в поиске возможности повышения яичной продуктивности и биологической ценности яиц кур-несушек, при промышленной технологии содержания. На данном этапе основная задача исследования состояла в сравнительном изучении морфобioхимических показателей крови кур-несушек кросса «Хайсекс коричневый» при применении йодсодержащей добавки йодиола и пробиотика «Симбитокс» в установленных нами дозах. Запланированные исследования крови проводили в испытательном центре ФНЦ БСТ РАН, (г. Оренбург). Морфологические исследования выполнялись на автоматическом гематологическом анализаторе URIT-2900 Vet Plus («URIT Medical Electronic Group Co., Ltd», Китай). Биохимические исследования проводились на автоматическом анализаторе («DIRUI Industrial Co, Ltd», Китай) с коммерческими наборами для ветеринарии (ЗАО «ДИАКОН-ДС», Россия). Проведенные авторами научно-хозяйственные опыты показали зоотехническую и экономическую целесообразность различных доз и вариантов скармливания йодсодержащей добавки йодиола и пробиотика «Симбитокс» курам-несушкам. Для физиолого-биохимического обоснования технологического приема повышения яичной продуктивности кур и биологической полноценности яиц путем применения исследуемых препаратов были проведены морфологические и биохимические исследования крови. Установлено, что потребление йодиола и включенного в состав комбикорма кур-несушек пробиотика стимулируют гомопозз, что оптимизирует метаболические процессы. В крови кур, получавших добавки, возросло число эритроцитов, уровень гемоглобина и гематокрит. Максимальные различия с контролем в 25,0%, 8,64% и 8,11%, соответственно, отмечены в группе кур, получавших препараты совместно. Число лейкоцитов в их крови уменьшилось на 9,59%. Закономерно улучшилась и показатели промежуточного обмена веществ. Концентрация альбумина превышала показатели контрольных кур-несушек на 0,53 (2,71%), глюкозы – на 15,5 (21,3%), общего кальция – на 9,8 (11,4%), неорганического фосфора – на 8,12 (12,8%).

Ключевые слова: куры-несушки, «Симбитокс», йодиол, кровь, гомопозз, биохимия

Для цитирования: Никулин В. Н., Ежова О. Ю. Хакимова С. А. Морфобioхимические показатели крови кур-несушек при применении йодсодержащей добавки и пробиотика // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2025. Т. 10, № 3. С. 78-83 DOI: 10.55170/1997-3225-2025-10-3-78-83

Original article

**MORPHOBIOCHEMICAL BLOOD PARAMETERS OF THE LAYING HENS USING
AN IODINE-CONTAINING SUPPLEMENT AND PROBIOTIC****Vladimir N. Nikulin^{1✉}, Oksana Yu. Yezhova², Svetlana A. Khakimova³**^{1, 2, 3} Orenburg State Agrarian University, Orenburg, Russia¹ nikwlad@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4693-1439>² oxsi-80@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8785-8258>³ hackimova.cwet@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0004-3390-306X>

Abstract. The purpose of the scientific work was to find ways to increase egg productivity and the biological value of laying hen eggs using industrial technology. At this stage, the main objective of the study was to compare the morphobiochemical parameters of the blood of laying hens of the Haysex Brown cross when using the iodine-containing supplement iodinol and probiotic Symbitox in the established doses. The planned blood tests were carried out at the testing center of the Federal Scientific Center for Biotechnology and Deep-Sea Research (Orenburg, Russia). Morphological evaluations were performed using an automatic hematological analyzer, URIT-2900 Vet Plus (URIT Medical Electronic Group Co., Ltd", China). Biochemical studies carried out on an automatic analyzer (DIRUI Industrial Co, Ltd, China) with commercial kits for veterinary medicine (CJSC DIAKON-DS, Russia). The scientific and economic experiments conducted by the authors have shown the zootechnical and economic feasibility of various doses and options for feeding the iodine-containing supplement iodinol and probiotic Symbitox to the laying hens. Morphological and biochemical blood tests were performed to provide a physiological and biochemical justification for the technological method of increasing the egg productivity of

hens and the biological usefulness of the eggs through the use of the studied drugs. It was found that the consumption of iodinol and probiotic included in the compound feed of the laying hens stimulate homopoiesis, which optimizes metabolic processes. The number of red blood cells, the level of hemoglobin and hematite increased in the blood of the hens receiving supplements. The maximum differences with the control of 25.0%, 8.64% and 8.11%, respectively, were noted in the group of the hens who received the drugs together. The number of leukocytes in their blood decreased by 9.59%. The indicators of daily metabolism have also improved naturally. The concentration of albumin exceeded the indicators of control laying hens by 0.53 (2.71%), glucose – by 15.5 (21.3%), total calcium – by 9.8 (11.4%), inorganic phosphorus – by 8.12 (12.8%).

Keywords: laying hens, "Simbitox", iodinol, blood, homopoiesis, biochemistry

For citation: Nikulin, V. N., Yezhova, O. Yu. & Khakimova, S. A. (2025). Morphobiochemical blood parameters of the laying hens using an iodine-containing supplement and probiotic. *Izvestia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 10, 3, 78-83 (in Russian). DOI: [10.55170/1997-3225-2025-10-3-78-83](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2025-10-3-78-83)

Обеспечение сельскохозяйственных птиц комплексом питательных, минеральных и биологически активных веществ является важным фактором в реализации их генетического потенциала. Организуя полноценное кормление, особое внимание следует уделять использованию новых эффективных натуральных кормов и кормовых добавок, содержащих дефицитные эссенциальные микроэлементы, а также пробиотикам, нормализующим кишечный микробиоциноз [1, 2, 3]. Известно, что биогеохимические территории, характеризующиеся йодной недостаточностью, часто оказывают негативное влияние не только на население, но и на животных. Наиболее остро реагируют на дефицит йода продуктивные птицы. Йод присутствует в составе тиреоидных гормонов, которые регулируя основные этапы обмена веществ оказывают влияние на рост, размножение, линьку и другие функции организма [4, 5]. При исследовании кормов, применяемых в яичном птицеводстве и при выращивании кур мясных кроссов в ряде хозяйств области, был установлен недостаток этого элемента. Доказано, что применение в кормлении дополнительных количеств йода оказывает влияние на микрофлору желудочно-кишечного тракта, что приводит к нарушению микробиологического барьера, уменьшению количества лактобактерий и снижению резистентности организма [6, 7, 8]. В связи с этим возникает необходимость восстановления и коррекции численного и качественного состава кишечной микрофлоры [9, 10]. Особого внимания в этом случае заслуживают кормовые добавки микробного происхождения, созданные на основе лактобактерий, бифидумбактерий, целлюлозолитических и других микроорганизмов. Пробиотики подавляя рост патогенной микрофлоры, стимулируют развитие популяций полезных микроорганизмов, синтезирующих ряд биологически активных веществ и аминокислот. Это, в свою очередь, активизирует регуляторные системы и повышает неспецифическую резистентность организма, оказывая положительное влияние на сохранность и продуктивность птиц. [11, 12]. Исследование влияния комплекса йодсодержащих и пробиотических препаратов на организм кур-несушек является весьма актуальным.

Цель исследований: поиск путей повышения яичной продуктивности и биологической ценности яиц кур-несушек, при промышленной технологии содержания, за счет активизации метаболических процессов путем влияния кормовых добавок и йодиола и пробиотика «Симбитокс» на кишечный микробиоциноз.

Задачи исследований: на данном этапе основная задача исследования состояла в сравнительном анализе гематологических показателей и биохимических тестов крови кур-несушек при применении и йодсодержащей добавки и пробиотика отдельно и в комплексе.

Материал и методы исследований. Организационно-методическая работа выполнялась на кафедре технологии производства и переработки продукции животноводства, центре оценки и экспертизы ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ, лаборатории ФНЦ БСТ РАН и ЗАО «Птицефабрика Оренбургская» Оренбургского района Оренбургской области. Авторами исследовались куры-несушки кросса «Хайсекс коричневый», которые преобладают в птицеводческих предприятиях Оренбургской области. Подопытная птица, сформированная в 4 группы, по 50 голов в каждой, содержалась в клеточных батареях фирмы «Big Dutchman» по 7 голов. Исследования выполнялись 365 суток. Изучалось действие йодсодержащей кормовой добавки и препарата пробиотического действия на физиолого-биохимические показатели крови кур-несушек. В качестве источника йода использовали йодинол представляющий собой раствор йода в поливиниловом спирте с содержанием воды, этилового спирта, йодида, калия и гидроксида натрия. Содержание йода в препарате может составлять от 1% до 5% в зависимости от формы выпуска. В данном случае концентрация йода равнялась 5%. Добавка выполняет в пищеварительном тракте антимикробные и антисептические реакции. Она эффективна в отношении грамположительных и грамотрицательных бактерий, вирусов, грибов и простейших. Препарат, действуя на микроорганизмы стимулирует обменные процессы в организме кур, улучшает работу щитовидной железы и повышает иммунитет. В качестве бактериального комплекса использовали адсорбент микотоксинов нового поколения «Симбитокс». Препарат получен российскими

специалистами на основе современных знаний о свойствах слоистых минералов, пористых органических полимеров и достижений российской и зарубежной биотехнологии. Уникальность добавки состоит в том, что в неё включены бактерии *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis*, обладающие пробиотическим действием подавляя патогенные микроорганизмы. Штаммы данных микроорганизмов, в тоже время, синтезируют ферменты, повышающие гидролиз питательных веществ корма в кишечнике и способствуют биотрансформации ряда токсинов в безопасные соединения. Они проявляют высокую активность в желудочно-кишечном тракте при разных значениях pH. Проверка пробиотической кормовой добавки на острую токсичность и содержание вредных примесей показала, что она безопасна для кур-несушек. Контрольные птицы получали основной рацион, I опытной – ОР + 3 мл йодиола на 1 литр воды (первые 10 дней месяца), II опытной – ОР + Симбитокс (0,2 кг на 100 кг корма), III опытной – ОР + 3 мл йодиола на 1 литр воды (первые 10 дней месяца) + Симбитокс (0,2 кг на 100 кг корма). Предметом исследования была кровь птиц, полученная в период проведения научно-хозяйственного опыта. В конце эксперимента, для забора крови, было отобрано по 5 кур-несушек от каждой из 4 подопытных групп. Кровь получали из крыловой вены утром перед раздачей комбикорма. Запланированные исследования крови проводили в испытательном центре ФНЦ БСТ РАН, (г. Оренбург) в лаборатории агроэкологии техногенных наноматериалов. Морфологические исследования выполнялись на автоматическом гематологическом анализаторе URIT-2900 Vet Plus («URIT Medical Electronic Group Co., Ltd», Китай). Биохимические исследования проводились на автоматическом анализаторе («DIRUI Industrial Co, Ltd», Китай) с коммерческими наборами для ветеринарии (ЗАО «ДИАКОН-ДС», Россия).

Статическая обработка математического материала, полученного в исследованиях, проводилась с использованием общепринятых методик при помощи программного пакета «Statistica 10.0»

Результаты исследований. Доказано, что включение в состав комбикорма завышенных доз йода нарушает баланс микробиоты пищеварительной системы птиц и вызывает метаболический сдвиг внутренней среды организма. Особенно отчетливо это проявляется у кур-несушек в период интенсивной яйцекладки, так как избыток этого микроэлемента вызывает стресс, сопровождающийся активацией лактобактерии в кишечнике. Это приводит к нарушению экологического барьера и колонизации условно-патогенной микрофлоры.

Кроме того, известно, что интенсивность йодного обмена катализируется микрофлорой желудочно-кишечного тракта птиц. Микроорганизмы участвует в процессе реабсорбции трийодтиронина, уменьшая его потери с калом, а также в бактериальном гидролизе его конъюгатов (гликуронидов и сульфатов) и в неферментативном пути пополнения пула гормона. Следовательно, для активации и направления хода метаболических реакций с участием йода требуется выбор йодсодержащей добавки и соответствующего пробиотика. Анализ литературных данных и результатов, ранее проведенных нами экспериментов, дает основание для изучения возможности применения йодсодержащей добавки йодиола и пробиотика «Симбитокс» и их сочетаемости для кур-несушек.

Проведенные нами научно-хозяйственные опыты показали зоотехническую и экономическую целесообразность различных доз и вариантов скармливания йодсодержащей добавки йодиола и пробиотика «Симбитокс» курам-несушкам.

Для физиолого-биохимического обоснования технологического приема повышения яичной продуктивности кур и биологической полноценности яиц путем применения исследуемых препаратов были проведены морфологические и биохимические исследования крови. Исследования морфологического состава крови показали, что у птиц из подопытных групп содержание эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов, а также гематокрит находилось в пределах физиологической нормы (табл.).

Таблица

Морфологический состав крови кур-несушек

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
в начале опыта				
RBC (эритроциты), $10^{12}/L$	2,75±0,22	2,76±0,24	2,73±0,18	2,76±0,45
HGB (гемоглобин), g/L	100,3±0,78	101,2±0,87	100,9±0,87	101,4±0,65
WBC (лейкоциты), $10^9/L$	30,2±0,23	30,1±0,44	30,2±0,25	30,1±0,18
HCT (гематокрит), %	29,2±0,32	29,3±0,47	29,2±0,48	29,3±0,23
в конце опыта				
RBC (эритроциты), $10^{12}/L$	2,93±0,29	3,50±0,27*	3,64±0,12*	3,68±0,27*
HGB (гемоглобин), g/L	109,2±0,65	117,9±1,03*	118,6±0,98*	119,6±0,54*
WBC (лейкоциты), $10^9/L$	29,7±0,24	27,4±0,12*	27,3±0,47*	27,1±0,65**
HCT (гематокрит), %	30,6±0,45	32,8±0,58*	33,0±0,59*	33,3±0,12**

Примечание: здесь и далее * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$

Однако, в ходе исследования было установлено, что в крови кур, получавших добавки, увеличилось количество эритроцитов. В первой опытной группе это увеличение составило 21,14% ($P < 0,05$), во второй – 25,0% ($P < 0,05$), в третьей – также 25,0%. Содержание гемоглобина в крови кур также зависело от наличия в комбикорме добавок. У птиц опытных групп показатель был выше, чем у контрольных на 7,37% ($P < 0,05$) в I опытной группе, 7,92% ($P < 0,05$) во II и 8,64% ($P < 0,05$) в III группе. Гематокрит, который показывает соотношение между объемом плазмы и эритроцитов, также увеличился в опытных группах на 6,73% ($P < 0,05$), 7,23% ($P < 0,05$) и 8,11% ($P < 0,01$) по сравнению с птицами контрольной группы. Следовательно, потребление йодиола и включенной в состав комбикорма кур-несушек добавки «Симбитокс» стимулируют гомопоэз, что ускоряет метаболические процессы. В тоже время необходимо отметить, что морфологические показатели крови кур, получавших йодиол и «Симбитокс» комплексно, были несущественно выше, чем у кур, получавших эти добавки по отдельности. Определенные защитные функции выполняют лейкоциты, являющиеся частью иммунной системы организма, их содержанию в крови позволяет судить о уровне физиологического состояния организма и его устойчивости к внешним воздействиям. Результаты исследования показали значительное снижение количества белых кровяных телец в крови кур, получавших добавки, на 8,39% ($P < 0,05$), 8,79% ($P < 0,05$) и 9,59% ($P < 0,01$), соответственно. Длительное использование йодиола и пробиотика, а также их совместного применения в конечном итоге привело к снижению количества лейкоцитов и как следствие улучшению физиологического состояния птиц. Во всех подопытных группах на протяжении всего исследования этот показатель оставался в пределах физиологической нормы. У птиц опытных групп отмечено более стабильное его состояние, что указывает на более высокую естественную устойчивость кур-несушек, получавших добавки. Количественный уровень биохимических показателей крови во многом определяет интенсивность протекающих в организме метаболических реакций и характеризует физиологическое состояние организма, что тесно связано с направлением и уровнем продуктивности. В наших исследованиях пик яйцекладки характеризовался определенным изменением содержания белка и его фракций, что отразилось на общем физиологическом состоянии птиц и их продуктивности. Отмеченное увеличение концентрации общего белка в сыворотке крови подопытных кур всех групп напрямую зависело от уровня фракции гамма глобулинов. Последующие исследования подтвердили выявленную закономерность, нами установлено, что спад яйценоскости сопровождался понижением концентрации общего белка и его глобулиновых фракций. Известно, что альбумин и глобулины являются основными компонентами, формирующими общий белок крови. Они выполняют ряд физиологических функций, регулирующих общее функционирование организма. Являясь источниками аминокислот определяют биологическую полноценность производимой продукции. Доказано, что уровень концентрации белков сыворотки крови являются диагностирующим тестом, определяющим общее состояние белкового питания птицы. На протяжении учетного периода отклонений от физиологических норм не обнаружено и патологических состояний у кур не установлено. В возрасте 180 суток содержание общего белка в крови кур-несушек опытных групп было несколько выше, чем в контрольной. Превышение составляло в I опытной группе 8,81%, во II опытной группе – 6,56% и в III опытной группе – 5,11%. В разрезе опытных групп преимущество имели куры-несушки I опытной группы. Наивысшее содержание в сыворотке крови общего белка свидетельствует об интенсивном синтезе белков организмом птицы в начале яйценоскости. На протяжении опытного периода концентрация альбумина в сыворотке крови у птиц всех опытных групп превышала показатели контрольных кур на 0,84%, 2,71% и 0,53%, соответственно. Концентрация глюкозы в сыворотке крови птиц, получавших изучаемые добавки (I, II и III опытные группы) превышала контроль на 15,49%, 14,95% и 21,30%, соответственно. Анализ результатов по содержанию макроэлементов в сыворотке крови подтвердил целесообразность применения изучаемых препаратов как по отдельности, так и совместно. Рост концентрации общего кальция в сыворотке крови птиц I, II, и III опытных групп, по сравнению с показателями контрольной группы, составил 9,80%, 10,68% и 11,39%, соответственно. Аналогично увеличилась и концентрация неорганического фосфора. Разница с показателями контрольной группы была на 8,12%, 10,52% и 12,82% больше. В возрасте 250 суток некоторые биохимические показатели сыворотки крови подопытных кур-несушек имели тенденцию к снижению, однако находились в пределах физиологической нормы. Это, очевидно связано с увеличением интенсивности яйцекладки. Однако содержание кальция в I опытной группе было выше на 6,42%, во II опытной группе – на 5,35% и в III опытной группе – на 9,31%, чем в предыдущий период. В тоже время разница с контролем сохранилась, что составило 10,24% в первой опытной группе, 10,10% – во второй и 14,55% – в третьей. Аналогичная закономерность отмечалась и по содержанию неорганического фосфора.

Заключение. Исходя из выше изложенного, следует, что потребление йодиола и включенного в состав комбикорма кур-несушек пробиотика «Симбитокс» стимулируют гомопоэз, что оптимизирует метаболические процессы. В крови кур получавших добавки возрастает число эритроцитов, уровень гемоглобина и гематокрит. Количество лейкоцитов снижается. Закономерно улучшаются и показатели промежуточного обмена веществ. Содержание общего белка, альбуминов, глюкозы общего кальция и неорганического фосфора достоверно увеличивается по сравнению с показателями у птиц получающими традиционный комбикорм.

Список источников

1. Фисинин В. И. Тренд динамического развития мирового и российского птицеводства // Современные научные разработки и передовые технологии для промышленного птицеводства. 2023. С. 7-13. EDN: [COBQYR](#)
2. Измайлович И. Б. Регуляция гастроэнтерологической микрофлоры // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2024. № 27-2. С. 170-178. EDN: [UFTOMR](#)
3. Никулин В. Н., Скицко Е. Р. Реализация биологического потенциала кур-несушек при использовании лактосодержащего препарата и соли йода // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. № 5 (85). С. 230-234. EDN: [BANNYN](#)
4. Пилипенко М. С. Оренбургская область – эндемик по йоду // *NovalInfo*. 2023. № 136 С. 133-134. EDN: [GGQAU](#)
5. Новикова М. В., Лебедева И. А. Риски возникновения патологий репродуктивной системы кур и петухов родительского стада // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2018. №4. С. 248-251. DOI: [10.17238/issn2072-6023.2018.4.248](#) EDN: [YPXFDF](#)
6. Измайлович И. Б., Садовом Н. А. Эссенциальные нутриенты – поддержка высокой функциональной активности организма кур-несушек // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2024. № 27-2. С. 187-195. EDN: [GCQHUF](#)
7. Никулин В. Н. Бабичева И. А., Вершинина Р. В., Дубровина А. О. Особенности азотистого и минерального обмена у кур под действием пробиотика и соли йода // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (99). С. 352-358. DOI: [10.37670/2073-0853-2023-99-1-352-358](#) EDN: [VVTKRY](#)
8. Силантьева И. С., Кистина А. А. Динамика морфологических и биохимических показателей крови кур-несушек кросса Ломанн Браун при применении в составе рационов микробиологической добавки «Генезис Авес» // Проблемы развития АПК региона. 2024. № 3 (59). С. 134-139. DOI: [10.52671/20790996_2024_3_134](#) EDN: [HZJLGO](#)
9. Скицко Е. Р., Никулин В. Н. Эффективность применения пробиотика и соли йода в промышленном птицеводстве // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2019. № 5 (79). С. 265-267. EDN: [NNIEES](#)
10. Багно О. А., Федоров Ю. Н., Шевченко С. А., Шевченко А. И., Петрученко, А. И. Яичная продуктивность сельскохозяйственной птицы при скормливании различных доз органической формы селена и йода // Аграрный вестник Верхневолжья. 2018. №3(24). С. 70-76. EDN: [YCKAMX](#)
11. Коткова Т. В. Динамика красных и белых клеток в крови кур-несушек при использовании препаратов йода, селена и лактоамиловорина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. №1(63). С. 218-219. EDN: [YFNIDL](#)
12. Саломатова Е. А., Слобожанинов К. В., Верещагина Е. Н., Падерина Р. В. Использование пробиотиков в кормлении кур-несушек // Птицеводство. 2019. (9-10). 48-50. DOI: [10.33845/0033-3239-2019-68-9-10-48-50](#) EDN: [QGZAIL](#)

References

1. Fisinin, V. I. (2023). Trend of dynamic development of world and Russian poultry farming. *Modern scientific developments and advanced technologies for industrial poultry farming*. SPb.: ООО "Mediapapir", 2023. Pp. 7-13 (in Russian). EDN: [COBQYR](#)
2. Izmailovich, I. B. (2024). Regulation of gastroenterological microflora. *Actual problems of intensive development of animal husbandry*. 27-2. 170-178 (in Russian). EDN: [UFTOMR](#)
3. Nikulin, V. N. & Skitsko, E. R. (2020). Realization of the biological potential of laying hens using a lacto-containing preparation and iodine salt. *Bulletin of the Orenburg State Agrarian University*. No. 5 (85). 230-234 (in Russian). EDN: [BANNYN](#)
4. Piliipenko, M. S. (2023). Orenburg region is endemic for iodine. *NovalInfo*. 136. 133-134 (in Russian). EDN: [GGQAU](#)
5. Novikova, M. V. & Lebedeva, I. A. (2018). Risks of occurrence of pathologies of the reproductive system of hens and roosters of the parent flock. *Issues of normative-legal regulation in veterinary medicine*. 4. 248-251 (in Russian). DOI: [10.17238/issn2072-6023.2018.4.248](#) EDN: [YPXFDF](#)
6. Izmailovich, I. B. & Sadomov, N. A. (2024). Essential nutrients – support of high functional activity of the laying hens' organism. *Actual problems of intensive development of animal husbandry*. 27-2. 187-195 (in Russian). EDN: [GCQHUF](#)
7. Nikulin, V. N., Babicheva, I. A., Vershinina, R. V. & Dubrovina, A. O. (2023). Features of nitrogen and mineral metabolism in chickens under the influence of a probiotic and iodine salt. *Bulletin of the Orenburg State Agrarian University*. 1 (99). 352-358 (in Russian). DOI: [10.37670/2073-0853-2023-99-1-352-358](#) EDN: [VVTKRY](#)
8. Silant'yeva, I. S. & Kistina, A. A. (2024). Dynamics of morphological and biochemical parameters of blood of laying hens of the Lohmann Braun cross when using the microbiological additive "Genesis Aves" in the composition of diets. *Problems of development of the agro-industrial complex of the region*. 3 (59). 134-139 (in Russian). DOI: [10.52671/20790996_2024_3_134](#) EDN: [HZJLGO](#)
9. Skitsko, E. R. & Nikulin, V. N. (2019). Efficiency of using probiotic and iodine salt in industrial poultry farming. *Bulletin of the Orenburg State Agrarian University*. 5 (79). 265-267 (in Russian). EDN: [NNIEES](#)
10. Bagno, O. A., Fedorov, Yu. N., Shevchenko, S. A., Shevchenko, A. I., & Petruchenko, A. I. (2018). Egg productivity of farm birds when fed different doses of organic selenium and iodine. *Agrarian Bulletin of the Upper Volga Region*, (3), 70-76. (in Russian). EDN: [YCKAMX](#)
11. Kotkova, T. V. (2017). Dynamics of red and white cells in the blood of laying hens when using iodine, selenium and lactoamilovorin preparations. *Bulletin of the Orenburg State Agrarian University*. 1 (63). 218-219 (in Russian). EDN: [YFNIDL](#)
12. Salomatova, E. A., Slobozhaninov, K. V., Vereshcharina, E. N., & Paderina, R. V. (2019). Use of Probiotics in Feeding Laying Hens. *Poultry Farming*, (9-10), 48-50. (in Russian). DOI: [10.33845/0033-3239-2019-68-9-10-48-50](#) EDN: [QGZAIL](#)

Информация об авторах:

В. Н. Никулин – доктор сельскохозяйственных наук, профессор;
О. Ю. Ежова – кандидат биологических наук, доцент;
С. А. Хакимова – аспирант.

Information about the authors:

V. N. Nikulin – Doctor of Agricultural Sciences, Professor;
O. Yu. Ezhova – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor;
S. A. Khakimova – Postgraduate Student.

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

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.
The authors declare no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 11.04.2025; одобрена после рецензирования 29.05.2025; принята к публикации 9.07.2025.
The article was submitted 11.04.2025; approved after reviewing 29.05.2025; accepted for publication 9.07.2025.