

Научная статья / *Original article*

УДК 636.59.087

DOI: 10.31208/2618-7353-2025-32-68-79

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ СЕЛЕНМЕТИОНИНА В РАЦИОНЕ ПЕРЕПЕЛОК НА ИХ ПРОДУКТИВНОСТЬ И МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ ПРОДУКЦИИ

EFFECT OF DIFFERENT DOSES OF SELENMETHIONINE IN THE DIET OF QUAILS ON PRODUCTIVITY AND MINERAL CONTENT OF PRODUCTS

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

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

Людмила В. Хорошевская, доктор сельскохозяйственных наук

Наталья И. Мосолова, доктор биологических наук

Елена Ю. Анисимова, кандидат биологических наук

Павел С. Андреев-Чадаев, кандидат сельскохозяйственных наук

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

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

Liudmila V. Khoroshevskaya, Dr. Sci. (Agriculture)

Natalia I. Mosolova, Dr. Sci. (Biology)

Elena Yu. Anisimova, PhD (Biology)

Pavel S. Andreev-Chadaev, PhD (Agriculture)

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

Для цитирования: Сложенкина М.И., Горлов И.Ф., Хорошевская Л.В., Мосолова Н.И., Анисимова Е.Ю., Андреев-Чадаев П.С. Влияние различных доз Селенметионина в рационе перепелок на их продуктивность и минеральный состав продукции // Аграрно-пищевые инновации. 2025. Т. 32. № 4. С. 68-79. <https://doi.org/10.31208/2618-7353-2025-32-68-79>.

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

For citation: Slozhenkina VI, Gorlov IF, Khoroshevskaya LV, Mosolova NI, Anisimova EYu, Andreev-Chadaev PS. Effect of different doses of Selenmethionine in the diet of quails on productivity and mineral content of products. *Agrarno-pishchевые инновации = Agrarian-and-food innovations*. 2025;32(4):68-79. (In Russ.). <https://doi.org/10.31208/2618-7353-2025-32-68-79>.

Резюме

Цель. Оценка целесообразности использования в рационах перепелок Селенметионина, выявление наиболее эффективной дозы его введения в гранулированный корм, степени влияния на продуктивность птицы, а также накопление селена в органах и тканях перепелок.

Материалы и методы. Для эксперимента было сформировано 5 подопытных групп перепелок в возрасте 45 дней, по 50 голов в каждой группе. Контрольной группе скармливался основной рацион. I, II, III опытной группе в рацион добавлялась добавка Селенметионин в дозировке 0,8; 1,0 и 1,2 мг/кг соответственно. В IV опытной группе вводился ДАФС-25 в дозировке 1,6 мг/кг. Длительность опыта – 60 дней, до 105-дневного возраста. Контроль за приростом перепелок проводился путем еженедельного индивидуального взвешивания всего опытного поголовья в утреннее время до кормления. С помощью физиологических, гематологических, биохимических, иммунологических и других методов оценивали влияние изучаемых добавок на важнейшие системы и органы перепелок. Полученные результаты подвергали статистической обработке с использованием программы «Statistica 10.0» («StatSoft Inc.», США).

Результаты. Перепелки I, II, III опытных групп, потреблявшие Селенметионин, превосходили контроль по яйценоскости на среднюю несушку на 9,03; 12,15 и 11,11%, оплодотворенности яйца – на 6,9; 9,9; 9,1%, содержанию в желтке яйца витамина B2 – на 29,3; 33,8; 31,0%, витамина A – на 7,8; 10,3; 9,4%, бета-каротина – на 9,3; 10,9; 9,3%, селена – в 2,5; 3,0 и 2,6 раза ($P<0,001$), кальция – в 1,47; 2,12 ($P<0,05$) и 1,55 раза, фосфора – в 1,65; 1,74 ($P<0,05$) и 1,71 раза соответственно. Внесение в корм перепелок I, II, III опытных групп Селенметионина позволило повысить содержание селена в средней пробе мяса в 2,8; 4,0 и 3,3 раза соответственно ($P<0,01$). Наибольший эффект от ввода испытуемой добавки в состав корма перепелок достигнут во II опытной группе, где опытному поголовью птицы вводилась доза в количестве 1,0 мг/кг.

Заключение. Проведенный комплекс исследований свидетельствует о перспективности использования органических форм селена в виде исследуемого Селенметионина в рационах перепелок для увеличения объема производства более качественной птицеводческой продукции.

Ключевые слова: метионин, органический селен, перепеловодство, рацион, кормовые добавки, продуктивность, яйценоскость

Abstract

Purpose. Assessment of the expediency of using a complex of Selenmethionine in quail diets, identification of the most effective dose of its introduction into granular feed, the degree of influence on poultry productivity, as well as the accumulation of selenium in quail organs and tissues.

Materials and Methods. Five experimental groups of 45-day-old quails (50 heads in each group) were formed for the experiment. The control group received the basic diet. Selenmethionine additive at a dosage of 0.8; 1.0 and 1.2 mg / kg was added to the diet of experimental groups I, II and III, respectively. DAFS-25 at a dosage of 1.6 mg / kg was added to experimental group IV. The duration of the experiment was 60 days, up to 105 days of age. Monitoring of quail growth was carried out by weekly individual weighing of the entire experimental poultry in the morning before feeding. The effect of the studied additives on the most important systems and organs of quails was assessed using physiological, hematological, biochemical, immunological and other methods. The obtained results were subjected to statistical processing using the Statistica 10.0 program (StatSoft Inc., USA).

Results. Quails of experimental groups I, II, III that consumed Selenmethionine exceeded the control group in egg production per average layer by 9.03; 12.15 and 11.11%, egg fertility – by 6.9; 9.9; 9.1%, the content of vitamin B2 in the egg yolk – by 29.3; 33.8; 31.0%, vitamin A – by 7.8; 10.3; 9.4%, beta-carotene – by 9.3; 10.9; 9.3%, selenium – by 2.5; 3.0 and 2.6 times ($P < 0.001$), calcium – by 1.47; 2.12 ($P < 0.05$) and 1.55 times, phosphorus – by 1.65; 1.74 ($P < 0.05$) and 1.71 times, respectively. Addition of Selenmethionine to the feed of quails from experimental groups I, II, and III increased the selenium content in the average meat sample by 2.8, 4.0, and 3.3 times, respectively ($P < 0.01$). The greatest effect from introducing the test additive into the quail feed was achieved in experimental group II, where the experimental poultry was administered a dose of 1.0 mg / kg.

Conclusion. The conducted complex of studies demonstrates the potential of using organic forms of selenium in the form of the studied Selenmethionine in quail diets to increase the production volume of higher-quality poultry products.

Keywords: methionine, organic selenium, quail farming, diet, feed additives, productivity, egg production

Введение. Птицеводство является одним из ключевых направлений по созданию надежной базы в обеспечении населения доступной и легко усваиваемой продукцией. В последние десятилетия исследователи больше внимания уделяют преимуществам перепелиных яиц для питания ослабленного организма, так как, по их данным, они на 97% усваиваются организмом человека [1; 2; 3; 4].

Согласно многочисленным исследованиям [4; 5; 6], яйцо птиц обладает самыми легко усваиваемыми белками и другими элементами, крайне необходимыми для питания человеческому организму и особенно ослабленному. Ряд авторитетных исследователей утверждают, что перепелиные яйца содержат полный набор жизненно необходимых питательных и биологически активных веществ, необходимых для нормального функционирования организма человека. Достоверно установлено, что яйца могут способствовать общему укреплению здоровья на протяжении всей жизни, восполняя организм легко усваиваемыми витаминами и микроэлементами [7; 8; 9].

Изучая биохимический состав яиц от различных видов птицы и их усвоемость организмом человека, ряд ученых [10; 11] пришли к выводу, что перепелиные яйца по своему составу и усвоемости значительно питательнее куриных: в них содержится вдвое больше витамина B12 и втрое больше железа. Минеральное питание играет ключевую роль в рационе птицы, обеспечивая необходимый баланс питательных веществ и способствуя её здоровью и продуктивности. По данным многих исследователей, яичный желток содержит большое количество витаминов A, D, E, K, B1, B2, B5, B6, B9 и B12, а яичный белок содержит широкий спектр витаминов группы В, что делает потребление двух яиц в день достаточным источником для восполнения трети потребности витаминов и микроэлементов всего организма человека [4; 8; 12].

С прогрессивным развитием общества и пищевых технологий, интенсивной эксплуатацией посевных полей население страны и всего мира все больше приобретает иммунодефицит, страдает от недостатка витаминов и микроэлементов, приводящих к различным незаразным заболеваниям. Критический недостаток селена и ряда других микроэлементов отмечен также и в составе продукции, получаемой от сельскохозяйственных животных и птицы в условиях Нижнего Поволжья, что негативно отражается и на здоровье потребителя данной продукции [7; 13].

Микроэлемент селен в организме сельскохозяйственных животных и птицы способствует ускорению всех ферментных процессов и окислительно-восстановительных реакций в тканях, усиленному обмену и усвоению питательных веществ, непосредственно влияет на процессы тканевого дыхания, регулирует процессы кроветворения, повышает иммунную реактивность организма [1; 5].

Согласно данным ряда исследователей, в природной среде (в растительной и животной пище) селен чаще всего присутствует в органической форме – в виде селенометионина, который лучше всего усваивается организмом животных и птицы. Однако органическую форму селена научились выделять из растительного сырья только с развитием биотехнологии и до недавнего времени единственной формой селена в рационах животных и птиц был неоргани-

ческий селен, главным образом селенит натрия, который обладает низкой усвоемостью организмом, а его передозировка приводит к угнетению организма или отравлению [5; 14; 15].

По данным мировых исследователей, дополнительный ввод в корма и воду селенистых препаратов приводит к дополнительному обогащению продукции селеном [9; 16; 17; 18]. Поэтому поиск новых форм, соединений и источников микро- и макроэлементов, в том числе селена, является одной из важных современных задач российской и мировой науки в целом.

В связи с вышеизложенным **целью** выполненных исследований являлась оценка целесообразности использования в рационах перепелок комплекса органической формы селена и незаменимой аминокислоты метионина, выявление наиболее эффективной дозы его введения в гранулированный корм, степени влияния на продуктивность птицы, а также накопление селена в органах и тканях перепелок.

Материалы и методы. Виварный эксперимент проводили в 2025 г. в условиях Поволжского научно-исследовательского института производства и переработки мясомолочной продукции (г. Волгоград). В июле 2025 г. в частном подворье г. Волгограда было закуплено поголовье перепелок эстонской породы в возрасте 45 дней, в начале продуктивного периода. По методу аналогов было сформировано 5 подопытных групп, по 50 голов в каждой группе.

Изучаемая нами новая кормовая добавка Селенметионин представляет собой порошок белого цвета и содержит в качестве действующих веществ: селен (L-селенометионин) – 0,1%; кальций (фосфат кальция) – 57,1%; фосфор (фосфат кальция) – 42,8%. Аналоговая добавка ДАФС-25 представляет собой сыпучий порошок от белого до светло-жёлтого цвета и в качестве действующего вещества в неё входит диацетофенонилселенид (не менее 95%) с массовой долей селена 25%.

Контрольной группе скармливался основной рацион. I, II, III опытной группе в рацион добавлялась добавка Селенметионин в дозировке 0,8; 1,0 и 1,2 мг/кг соответственно. В IV опытной группе вводился ДАФС-25 в дозировке 1,6 мг/кг.

Длительность опыта – 60 дней, до 105-дневного возраста. В период опыта наблюдали за состоянием перепелок, подсчитывалось количество снесенных яиц по каждой группе за период опыта и объем потребленного корма.

Контроль за приростом перепелок проводился путем индивидуальной перевески всего опытного поголовья раз в неделю в утреннее время до кормления. С помощью физиологических, гематологических, биохимических, иммунологических и других методов оценивали влияние изучаемых добавок на важнейшие системы и органы перепелок. Образцы мышечной ткани для исследований отбирали согласно требованиям ГОСТ Р 51944-2002. Кормление перепелок осуществлялось гранулированным кормом, рецептура которого рассчитывалась в программе «Корм-Оптима-Эксперт» по нормам, разработанным ВНИТИП. Опытные партии готового гранулированного корма с введением Селенметионина и аналогового ДАФС-25 производились непосредственно в условиях кормоцеха ГНУ НИИММП (г. Волгоград).

Содержание микроэлементов в составе яйца и мяса перепелок определяли на квадрупольном масс-спектрометре Nexion 300D (Perkin Elmer, США) в условиях лаборатории ООО «Молекулярная медицина» (г. Москва). Статистическую обработку полученных результатов с определением значимости различий выполняли на персональном компьютере с помощью программы «Statistica 10.0» («StatSoft Inc.», США).

Результаты и обсуждение. Потребление в составе комбикорма испытуемой добавки на основе органического селена перепелками I-III опытных групп с начала продуктивного периода положительно отразилось на их яйцекладке и качестве перепелиного яйца. Яйценоскость в группах перепелок, потреблявших добавку с вводом комплекса Селенметионин в различных дозировках, началась по времени раньше, чем у перепелок IV опытной группы и в кон-

троле, и интенсивность яйцекладки была более выражена. По объему снесенного яйца за период опыта перепелки I-III опытных групп превосходили контроль на 9,1; 12,3 и 11,1%, а перепелки IV опытной группы превосходили контроль только на 5,1%.

По уровню яйценоскости на среднюю несушку перепелки IV опытной группы, потреблявшие с кормом ДАФС-25, превосходили контроль только на 4,86%, в то время как перепелки I, II, III опытных групп, потреблявшие Селенметионин, превосходили контроль по яйценоскости на среднюю несушку на 9,03; 12,15 и 11,11% соответственно. Такое превосходство по уровню яйценоскости на среднюю несушку над контролем можно пояснить двумя причинами: первая – более высокая сохранность поголовья по опытным группам и вторая – объективное влияние изучаемой добавки на уровень яйценоскости изучаемого поголовья перепелок.

По оплодотворенности яйца поголовье перепелок I, II, III, IV опытных групп превосходило контроль на 6,9; 9,9; 9,1 и 6,2%. Интенсивность яйценоскости перепелок по всем опытным группам, где птица принимала кормовые добавки, значительно превосходила контрольный уровень: на 7,17% по I опытной группе, на 10,17% по II опытной группе, на 8,33% по III опытной группе и на 4,33% по IV опытной группе (таблица 1).

Таблица 1. Основные производственные показатели за период опыта, n=50

Table 1. Main production indicators during the experimental period, n = 50

Показатели <i>Indicators</i>	Группы / Groups				
	контроль <i>control</i>	I опытная <i>I experi- mental</i>	II опытная <i>II experi- mental</i>	III опытная <i>III experi- mental</i>	IV опытная <i>IV experi- mental</i>
Живая масса в начале опыта, г <i>Live weight at the beginning of the experiment, g</i>	219,5±5,2	219,2±4,6	220,3±5,4	219,7±5,1	217,3±4,7
Живая масса в конце опыта, г <i>Live weight at the end of the experiment, g</i>	299,9±8,2	341,2±9,8**	354,1±14,7**	335,7±10,6**	333,1±11,3*
Сохранность поголовья, % <i>Safety of poultry, %</i>	96	96	96	96	96
Интенсивность яйценоскости, % <i>Egg production intensity, %</i>	60,0±4,7	64,3±5,1	66,1±6,7	65,0±5,4	62,6±5,9
Валовое производство яйца, шт <i>Gross egg production, pcs</i>	1380	1505	1550	1535	1450
Яйценоскость на среднюю несушку, шт <i>Egg-laying per average hen, pcs</i>	28,8±2,2	31,4±1,7	32,3±3,0	32,0±2,4	30,2±1,9
Затраты корма на производство 10 яиц, кг <i>Feed costs, kg, per 10 eggs</i>	0,46	0,45	0,44	0,45	0,45
Оплодотворенность яиц, % <i>Fertilized eggs, %</i>	71,4	76,3	78,5	77,9	75,8

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

По всем изучаемым показателям перепелки I, II, III опытных групп, потреблявших в период опыта различные дозировки Селенметионина, превосходили аналогов IV опытной группы и контроля. При этом при введении данной добавки в количестве 1,0 мг/кг к рациону выявлены самые высокие показатели по группе, что говорит о хорошем усвоении организмом перепелок подобранной дозировке испытуемой добавки.

Определение уровня накопления питательных веществ, в том числе селена в составе перепелиного яйца, полученного при проведении биохимических исследований, показало, что в организме перепелок в присутствии изучаемых добавок быстрее проходят биохимические процессы и более полное усвоение потребленных с кормом питательных веществ, что отразилось на уровне витаминов в составе перепелиного яйца (рисунок 1).

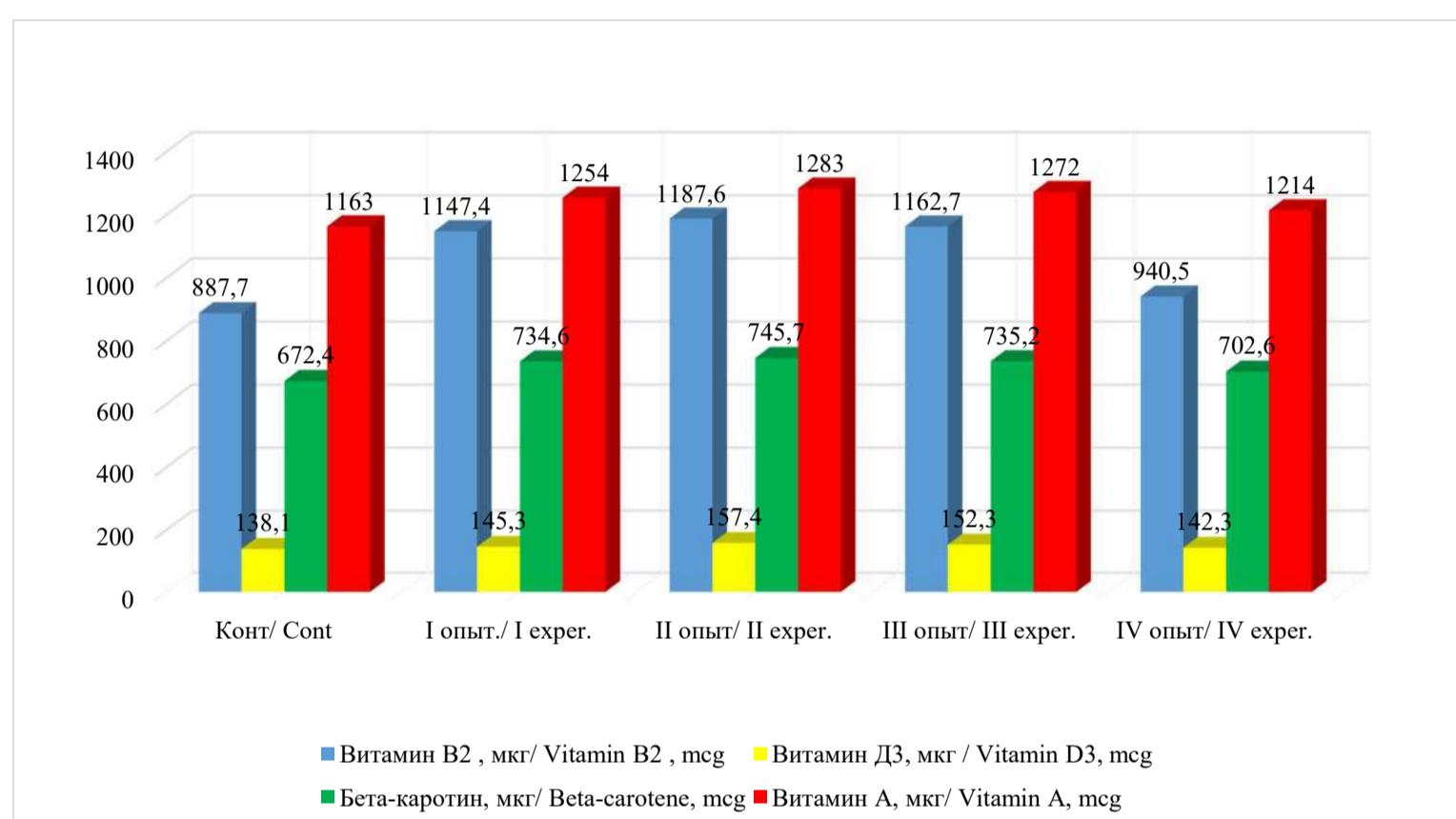


Рисунок 1. Содержание некоторых витаминов в желтке перепелиного яйца, n=25

Figure 1. Some vitamins content in the yolk of quail egg, n = 25

При анализе данных содержания витаминов получены следующие результаты. Содержание витамина В2 в опытных группах по сравнению с контрольной увеличилось на 29,3; 33,8; 31,0 и 5,9%; витамина А – на 7,8; 10,3; 9,4 и 4,4%; бета-каротина – на 9,3; 10,9; 9,3 и 4,5% соответственно. При этом самое высокое содержание витаминов установлено в желтке яйца перепелок II опытной группы.

Добавление в рацион опытных групп различных дозировок комплекса органического селена и метионина положительно повлияло на содержание минеральных веществ в яйцах. Лучшие результаты получены во II опытной группе, где доза Селеметионина при вводе в комбикорм составляла 1,0 мг/кг. Анализ минерального состава структурных компонентов перепелиного яйца показал, что наибольшее количество усвоенного из корма селена отложилось в скорлупе (таблица 2).

Содержание селена в скорлупе яиц опытных групп перепелок превосходило контроль: по I опытной группе – в 2,5 раза ($P<0,05$), по II опытной группе – в 3,0 раза ($P<0,001$), по III опытной группе – в 2,6 раз ($P<0,01$). При этом в скорлупе яиц перепелок IV опытной группы, потреблявших с кормом ДАФС-25, селена было накоплено в 2,0 раза больше ($P<0,05$), чем в контроле.

Таблица 2. Минеральный состав перепелиного яйца (n=25)

Table 2. Mineral composition of a quail egg (n=25)

Показатели <i>Indicators</i>	Группы / Groups				
	контроль <i>control</i>	I опытная <i>I experimental</i>	II опытная <i>II experimental</i>	III опытная <i>III experimental</i>	IV опытная <i>IV experimental</i>
В желтке яйца, мкг/г <i>Yolk, mcg / g</i>					
Ca	1055,9±342,4	1554,3±262,1	2238,7±322,1*	1638,7±101,2	1297,2±184,3
P	3935,2±988,0	6485,1±915,0	6844,0±940,0*	6741,5±917,6*	5768,1±910,3
Se	0,808±0,040	2,027±0,100***	2,437±0,108***	2,097±0,163***	0,965±0,061*
I	1,972±0,383	2,867±0,419	4,956±0,590***	3,354±0,487*	2,535±0,378
В белке яйца, мкг/г <i>Albumen, mcg / g</i>					
Ca	71,10±11,35	92,06±16,72	139,5±27,78*	111,8±24,32	76,74±11,12
P	176,7±31,7	225,0±44,4	322,8±46,8*	226,6±45,0	223,7±42,5
Se	0,149±0,025	0,713±0,208**	1,200±0,245***	1,013±0,126***	0,293±0,037**
I	0,118±0,028	0,146±0,028	0,522±0,086***	0,199±0,023*	0,131±0,036
В скорлупе яйца, мг/г <i>Shell, mg / g</i>					
Ca	142,5±36,2	209,8±49,6	302,2±56,4*	221,2±41,8	175,1±30,6
P	3,422±0,478	4,639±0,586	4,951±0,525*	5,862±0,564	3,816±0,422
Se	0,008±0,002	0,020±0,004*	0,024±0,003***	0,021±0,004**	0,016±0,003*
I	0,00311±0,00078	0,00526±0,00094	0,00754±0,00082***	0,00668±0,00120*	0,00472±0,00115

Аналогичная тенденция выявлена в группах по накоплению селена в желтке и белке. В желтке яйца перепелок контрольной группы селена содержалось меньше, чем в IV опытной группе, на 19,43% ($P<0,05$), в то время как по I, II, III опытным группам разница по уровню селена была существенной и достоверно превышала уровень контроля в 2,5; 3,0 и 2,6 раза соответственно ($P<0,001$). Содержание селена в белке хоть и было менее значительным в количественном отношении, чем в скорлупе и желтке, однако также имело тенденцию по накоплению относительно контроля. Так, уровень селена в белке яйца перепелок I, II, III, IV опытных групп по итогам опыта поднялся в 4,79 ($P<0,01$); 8,05 ($P<0,001$); 6,79 ($P<0,001$) и 1,97 раз ($P<0,01$) относительно контроля с высоким уровнем достоверности.

Кроме того, под действием испытуемого Селенметионина в составе желтка и скорлупы яйца произошло значительное накопление кальция и фосфора, что делает яйцо более ценным как для сохранения как в пищевых целях, так и для инкубации. Содержание кальция в желтке и скорлупе яиц I опытной группы по сравнению с контролем повысилось в 1,47 раза, II опытной – в 2,12 раза ($P<0,05$), III опытной – в 1,55 раза, а в IV опытной – только в 1,23 раза. Фосфор в составных частях яйца накапливался также интенсивно, например, его содержание в желтке I-III опытных групп в 1,65; 1,74 ($P<0,05$) и 1,71 раза больше показателя контроля соответственно, а в IV опытной группе, где птица потребляла ДАФС-25, в 1,47 раза больше, чем в контрольной группе. Содержание фосфора в скорлупе яиц IV опытной группы превышало результаты контрольной группы только на 11,5%, а в опытных группах, где скармливается Селенметионин, увеличение показателя было значительно большим – в 1,36; 1,45 ($P<0,05$) и 1,71 раза соответственно.

Потребление изучаемых добавок с кормом, усиление обменных, окислительно-восстановительных процессов в организме испытуемого поголовья перепелок способствовало накоплению в органах, тканях, яйце не только селена, входящего в состав кормовых добавок ДАФС-25 и Селенметионина, но и других жизненно важных микроэлементов (таблица 3).

Таблица 3. Содержание селена в тканях и органах птицы, мкг/г (n=5)

Table 3. Selenium content in the poultry tissues and organs, µg / g (n = 5)

Показатели <i>Indi-cators</i>	Группы / Groups				
	контроль <i>control</i>	I опытная <i>I experimental</i>	II опытная <i>II experimental</i>	III опытная <i>III experimental</i>	IV опытная <i>IV experimental</i>
Средняя проба мышечной ткани <i>Average sample of muscle tissue</i>					
Ca	128,3±11,7	136,1±14,3	169,7±15,3	165,1±16,2	128,3±15,4
P	2691,3±176,2	2691,3±175,6	3191,3±212,5	3156,4±207,3	2942,6±191,3
I	0,034±0,01	0,034±0,01	0,081±0,02	0,067±0,02	0,062±0,01
Cu	0,842±0,15	1,689±0,45	1,820±0,51	1,726±0,47	1,113±0,21
Se	0,275±0,02	0,780±0,12**	1,092±0,19**	0,899±0,16**	0,371±0,02**
Грудная мышца <i>Breast muscle</i>					
Se	1,426±0,06	2,334±0,20**	2,472±0,26**	2,364±0,27**	2,045±0,11**
Кости голени <i>Drumstick bones</i>					
Se	1,374±0,07	1,784±0,09**	1,872±0,09**	1,832±0,06**	1,525±0,08
Печень <i>Liver</i>					
Se	2,244±0,1	3,237±0,21**	3,473±0,28**	3,326±0,3**	3,075±0,17**
Сыворотка крови <i>Blood serum</i>					
Se	0,923±0,02	1,086±0,05*	1,125±0,08*	1,104±0,07*	1,024±0,04*
Мышечный желудок <i>Muscular stomach</i>					
Se	0,872±0,02	0,987±0,05	1,146±0,14	1,116±0,16	0,924±0,03

Как видно из таблицы 3, внесение в корм перепелок I, II, III опытных групп изучаемого Селенметионина и перепелок IV опытной группы ДАФС-25 позволяет повысить содержание селена в съедобных частях тушки. Во всех опытных группах наблюдалось значительное повышение уровня селена. Однако, если разница в количестве селена между контрольной и IV опытной группами составляет 34,9% ($P<0,01$), то в I-III опытных группах превосходство по количеству содержащегося в средней пробе мяса селена превышает контроль в 2,8; 4,0 и 3,3 раза соответственно ($P<0,01$). Значительного и достоверного увеличения содержания других микроэлементов в мышечной ткани перепелок опытных групп по сравнению с контрольной группой не установлено. Значимое накопление селена произошло в печени испытуемой птицы, где по всем опытным группам превосходство над аналогами из контроля составило 44,3; 54,8; 48,2 и 37,0% ($P<0,01$). При этом наибольший эффект от ввода испытуемой добавки в состав корма перепелок достигнут во II опытной группе, где опытному поголовью птицы вводилась доза в количестве 1,0 мг/кг.

Заключение. Включение в состав рациона перепелок органической кормовой добавки Селенметионина повлияло увеличение периода и интенсивности яйценоскости, улучшение микронутриентного состава продукции перепеловодства. Наилучшие производственные показатели и наиболее высокий селеновый статус перепелиного яйца и мяса перепелок установлены при использовании в кормлении птицы данной добавки в дозе 1,0 мг/кг корма.

Проведенный комплекс исследований свидетельствует о перспективности использования органических форм селена в виде исследуемого Селенметионина в рационах перепелок для увеличения объема производства более качественной птицеводческой продукции.

Благодарность: Исследования выполнены в рамках гранта РНФ № 25-16-00303, ГНУ НИИММП.

Acknowledgement: *The research was carried out within the Grant RSF № 25-16-00303, VRIMMP.*

Список источников

1. Гавриков А.В., Прохорова Ю.В. Влияние селена на организм птицы // Птицеводство. 2015. № 10. С. 9-11.
2. Гурьева Т.В., Абакумова И.А. Пора разводить перепелят // Птица и птицепродукты. 2004. № 6. С. 12-15.
3. Гущин В.В., Кроик Л.И. Перепеловодство должно развиваться // Птицеводство. 2003. № 6. С. 22-23.
4. López Sobaler A.M., Aparicio Vizuete A., Ortega R.M. Role of the egg in the diet of athletes and physically active people // Nutricion hospitalaria. 2017. Vol. 34. Suppl. 4. P. 31-35. <https://doi.org/10.20960/nh.1568>.
5. Мармурова О.М., Котарев В.И., Слащилина Т.В., Алифанов В.В. Влияние сelenоорганического препарата ДАФС-25 на уровень и продолжительность яйцекладки кур // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2012. № 1 (32). С. 66-68.
6. Гонецкий В.А., Дубровский В.Н. Продукты из мяса и яиц перепелов // Птица и птицепродукты. 2006. № 1. С. 39-40.
7. Карапетян Р. Биологические и продуктивные качества перепелов // Птицеводство. 2003. № 8. С. 29-30.
8. Робертс Дж.Р., Суйяр Р., Бертин Дж. Болезни птиц, влияющие на производство и качество яиц // Повышение безопасности и качества яиц и яичных продуктов; ред. Найс Ю., Бэйн М., Ван Иммерзель Ф. Кембридж, Великобритания: Woodhead Publishing Limited, 2011. Vol. 1. P. 376-393.
9. Wilkanowska A., Kokoszynski D. Layer age and quality of pharaoh quail eggs // J. Centr. Europ. Agric. 2012. Vol. 13. № 1. P. 10-21. <https://doi.org/10.5513/JCEA01/13.1.1007>.
10. Александров Ю.А. Биохимические показатели яиц кур-несушек разных кроссов и их влияние на инкубационные качества и пищевую ценность // Вестник Марийского ГУ. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2024. Том 8. № 2. С. 5-8.
11. Бачинина, К.Н., Щербатов В.И. Морфологические показатели и качество яиц перепелов разных пород // Птицеводство. 2021. № 6. С. 69-72.
12. Kovacs-Nolan J., Phillips M., Mine Y. Advances in the value of eggs and egg components for human health // Journal of agricultural and food chemistry. 2005. Vol. 53(22). P. 8421-8431. <https://doi.org/10.1021/jf050964f>.

13. Soetan K.O., Olaiya K.O., Oyewole O.E. The importance of mineral elements for humans, domestic animals and plants: A review // African Journal of Food Science. 2010. № 4(5). P. 200-222.
14. Полубояринов П.А., и др. Возможность использования селеноцистина в качестве источника селена // Птицеводство. 2015. № 8. С. 9-12.
15. Голубкина Н.А. Содержание селена в мясе сельскохозяйственной птицы // Птица и птицепродукты. 2004. № 1. С. 46-47.
16. Абдуллина С.Н. Влияние применения иодида калия, селенита натрия и лактоамиловорина на минеральный статус цыплят-бройлеров // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 2 (46). С. 100-102.
17. Афанасьев Г.Д., Попова Л.А., Сайду С.Ш. Мясная продуктивность перепелов разного происхождения // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2015. № 3. С. 94-101.
18. Лисунова Л., Токарев В., и др. Химический состав органов и мышц перепелов в разном возрасте // Птицеводство. 2007. № 9. С. 47-48.

References

1. Gavrikov AV, Prokhorova YuV. The effect of selenium on the poultry body. *Pticevodstvo = Poultry Farming*. 2015;(10):9-11. (In Russ.).
2. Guryeva TV, Abakumova IA. It's time to breed quails. *Ptica i pticeprodukty = Poultry and chicken products*. 2004;(6):12-15. (In Russ.).
3. Gushchin VV, Kroik LI. Quail farming should develop. *Pticevodstvo = Poultry Farming*. 2003;(6):22-23. (In Russ.).
4. Lopes Sobaler AM, Aparicio Vizuete A, Ortega RM. Role of the egg in the diet of athletes and physically active people. *Nutricion hospitalaria*. 2017;34(4):31-35. <https://doi.org/10.20960/nh.1568>.
5. Marmurova OM, Kotarev VI, Slashchilina TV, Alifanov VV. DAFS-25 organoselenium preparation and its effect on the volume and duration of hens laying. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agricultural University*. 2012;32(1):66-68. (In Russ.).
6. Gonetsky VA, Dubrovsky VN. Products from quail meat and eggs. *Ptica i pticeprodukty = Poultry and chicken products*. 2006;(1):39-40. (In Russ.).
7. Karapetyan R. Biological and productive qualities of quails. *Pticevodstvo = Poultry Farming*. 2003;(8):29-30. (In Russ.).
8. Roberts JR, Suillard R, Bertin J. Diseases of birds affecting egg production and quality. *Improving the safety and quality of eggs and egg products*; eds.: Nais Y, Bain M, Van Immerseel F. Cambridge, UK: Woodhead Publishing Limited; 2011;(1):376-393.
9. Wilkanowska A, Kokoszynski D. Layer age and quality of pharaoh quail eggs. *J. Centr. Europ. Agric.* 2012;13(1):10-21. <https://doi.org/10.5513/JCEA01/13.1.1007>.
10. Aleksandrov YuA. Biochemical indicators of eggs of laying hens of different crosses and their influence on incubation qualities and nutritional value. *Vestnik Marijskogo GU. Sel'skohozyajstvennye nauki = Vestnik of the Mari State University. Chapter "Agriculture. Economics"*. 2024;8(2):5-8. (In Russ.).
11. Bachinina KN, Shcherbatov VI. Morphological parameters and quality of eggs in different quail breeds. *Pticevodstvo = Poultry Farming*. 2021;(6):69-72. (In Russ.). <https://doi.org/10.33845/0033-3239-2021-70-6-69-72>.

12. Kovacs-Nolan J, Phillips M, Mine Y. Advances in the value of eggs and egg components for human health. *Journal of agricultural and food chemistry*. 2005;53(22):8421-8431. <https://doi.org/10.1021/jf050964f>.
13. Soetan KO, Olaiya KO, Oyewole OE. The importance of mineral elements for humans, domestic animals and plants: A review. *African Journal of Food Science*. 2010;5(4):200-222.
14. Poluboyarinov PA, et al. The possibility usage of selenocystine as a selenium source. *Pticevodstvo = Poultry Farming*. 2015;(8):9-12. (In Russ.).
15. Golubkina NA. Selenium content in poultry meat. *Ptica i pticeprodukty = Poultry and chicken products*. 2004;(1):46-47. (In Russ.).
16. Abdullina SN. Effect of iodide potassium, sodium selenide and lactoamiloridine on the mineral status of broiler-chickens. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Izvestia Orenburg State Agrarian University*. 2014;46(2):100-102. (In Russ.).
17. Afanasyev GD, Popova LA, Saidu SSh. Quail meat productivity of different origin. *Izvestiya Timiryazevskoj sel'skohozyajstvennoj akademii = Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy*. 2015;(3):94-101. (In Russ.).
18. Lisunova L, Tokarev V, et al. Chemical composition of the organs and muscles of quails at different ages. *Pticevodstvo = Poultry Farming*. 2007;(9):47-48. (In Russ.).

Вклад авторов: Марина И. Сложенкина – концепция; Иван Ф. Горлов – методология; Людмила В. Хорошевская – обработка данных; Наталья И. Мосолова – виварный опыт; Елена Ю. Анисимова – литературный обзор, подготовка рукописи; Павел С. Андреев-Чадаев – отбор проб, выполнение лабораторных исследований.

Contribution of the author's: Marina I. Slozhenkina – conceptualization; Ivan F. Gorlov – methodology; Lyudmila V. Khoroshevskaya – data analysis; Natalia I. Mosolova – vivarium experience; Elena Yu. Anisimova – literature search, manuscript preparation; Pavel S. Andreev-Chadaev – sample collection, laboratory analysis.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Информация об авторах (за исключением контактного лица):

Сложенкина Марина Ивановна – директор, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции» 400066, Россия, г. Волгоград, ул. Рокоссовского, д. 6; e-mail: niimmp@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9542-5893>;

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>;

Хорошевская Людмила Викторовна – ведущий научный сотрудник, отдел производства продукции животноводства, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; 400066, Россия, г. Волгоград, ул. Рокоссовского, д. 6; e-mail: khor.lv@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-6693-9714>;

Мосолова Наталья Ивановна – главный научный сотрудник, комплексная аналитическая лаборатория, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; 400066, Россия, г. Волгоград, ул. Рокоссовского, д. 6; e-mail: niimmp@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6559-6595>;

Анисимова Елена Юрьевна – ведущий научный сотрудник, комплексная аналитическая лаборатория, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; 400066, Россия, г. Волгоград, ул. Рокоссовского, д. 6; e-mail: elanis1009@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7508-3897>.

Information about the authors (excluding the contact person):

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>;

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>;

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; ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-6693-9714>;

Natalia I. Mosolova – 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/0000-0001-6559-6595>;

Elena Yu. Anisimova – Leading 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: elanis1009@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7508-3897>.

Статья поступила в редакцию / *The article was submitted: 15.10.2025;*
одобрена после рецензирования / *approved after reviewing: 12.12.2025;*
принята к публикации / *accepted for publication: 15.12.2025*