

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ДОБАВКА НА ОСНОВЕ ПРИРОДНОГО ПРЕМИКСА В РАЦИОНЕ ПЕРЕПЕЛОВ

✉ **Рогачёв В.А.¹, Мерзлякова О.Г.¹, Чегодаев В.Г.¹, Пилипенко Н.И.², Магер С.Н.¹**

¹*Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук*
Новосибирская область, р.п. Краснообск, Россия

²*Новосибирский государственный аграрный университет*
Новосибирск, Россия

✉ e-mail: helmmet@mail.ru

Представлены результаты эксперимента по использованию в рационе перепелов функциональной добавки на основе природного органоминерального комплекса (сапропеля), обогащенного отрубями пшеничными, хвойной мукой, скорлупой кедрового ореха и ферментным препаратом Фитбест WP. Эксперимент длительностью 60 дней проведен по стандартной методике на перепелах японской породы. Для эксперимента две аналогичные группы по 60 гол. (одна контрольная и одна опытная) сформированы в суточном возрасте птицы. Обе группы получали основной комбикорм, соответствующий физиологическим особенностям и возрасту перепелов. В рационе молодняка опытной группы 10% массы пшеницы заменили функциональной добавкой, состоящей из сапропеля (50%), отрубей пшеничных (20%), хвойной муки (15%) и скорлупы кедрового ореха (15%), обогащенных ферментным препаратом Фитбест WP (100 г/т комбикорма), предназначенным для повышения усвояемости фитатного фосфора. Птицу содержали в клеточной батарее при соблюдении требуемых условий микроклимата. Изучено влияние скармливания экспериментальной добавки на следующие показатели цыплят перепелов: сохранность, среднесуточный прирост живой массы, мясную продуктивность и качество мяса, биохимический состав крови. Введение в комбикорм перепелов функциональной добавки на основе природного премикса (сапропеля) повысило сохранность птицы на 2,00%, прирост живой массы на 6,97% при отсутствии существенных различий в расходе комбикорма на единицу продукции. В мясе птицы, потреблявшей функциональную добавку, увеличилось содержание сухого вещества на 0,85%, золы на 0,61%, кальция и фосфора в 1,05 и 1,30 раза ($p < 0,05$). Межгрупповые различия по содержанию белка, как и жира, незначительны. Гематологические показатели цыплят перепелов в подопытных группах соответствовали физиологической норме.

Ключевые слова: перепела, комбикорм, сапропель, отруби пшеничные, хвойная мука, скорлупа кедрового ореха, препарат Фитбест WP, сохранность, живая масса

FUNCTIONAL ADDITIVE BASED ON NATURAL PREMIX IN THE DIET OF QUAILS

✉ **Rogachev V.A.¹, Merzlyakova O.G.¹, Chegodaev V.G.¹, Pilipenko N.I.², Mager S.N.¹**

¹*Siberian Federal Research Centre of Agro-BioTechnologies of the Russian Academy of Sciences*
Krasnoobsk, Novosibirsk region, Russia

²*Novosibirsk State Agrarian University*
Novosibirsk, Russia

✉ e-mail: helmmet@mail.ru

The results of the experiment on the use of functional additive in the diet of growing quails on the basis of natural organomineral complex (sapropel) enriched with wheat bran, coniferous flour, pine nut shells and enzyme preparation Fitbest WP are presented. The experiment lasting 60 days was conducted according to the standard methodology on Japanese quails. For the experiment, two similar groups of 60 birds each (one control and one experimental group) were formed at one day of age. Both groups received basic mixed fodder corresponding to the physiological characteristics and age of the quails. In the ration of young animals of the experimental group 10% of the wheat mass was replaced by a functional additive consisting of sapropel (50%), wheat bran (20%), coniferous flour (15%) and pine nutshells (15%), enriched with the enzyme preparation Fitbest WP (100 g/t mixed fodder) designed to increase the absorption of phytate phosphorus. The birds were kept in a cage battery under

the required microclimate conditions. The effect of feeding the experimental additive on the following indicators of quail chickens was studied: safety, average daily gain of live weight, meat productivity and meat quality, biochemical composition of blood. Introduction of the functional additive on the basis of natural premix (saprope) into the mixed fodder of quails increased the safety of birds by 2.00%, live weight gain by 6.97% with no significant differences in the consumption of mixed fodder per unit production. The meat of the poultry that consumed the functional additive increased the dry matter content by 0.85%, ash by 0.61%, calcium and phosphorus by 1.05 and 1.30 times ($p < 0.05$). Intergroup differences in protein content and fat content were insignificant. Hematological parameters of quail chickens in the experimental groups corresponded to the physiological norm.

Keywords: quail, compound feed, saprope, wheat bran, coniferous flour, pine nut shell, Fitbest WP preparation, preservation, live weight

Для цитирования: Рогачёв В.А., Мерзлякова О.Г., Чегодаев В.Г., Пилипенко Н.И., Магер С.Н. Функциональная добавка на основе природного премикса в рационе перепелов // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2023. Т. 53. № 5. С. 90–96. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2023-5-11>

For citation: Rogachev V.A., Merzlyakova O.G., Chegodaev V.G., Pilipenko N.I., Mager S.N. Functional additive based on natural premix in the diet of quails. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki = Siberian Herald of Agricultural Science*, 2023, vol. 53, no. 5, pp. 90–96. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2023-5-11>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

При организации полноценного кормления сельскохозяйственных животных используются рационы, обогащенные различными балансирующими добавками (синтетическими или биогенными). Эффективными органоминеральными премиксами в этом отношении считаются сапропели – уникальные природные донные илистые отложения пресноводных водоемов, содержащие 10–60% органических и биологически активных веществ [1]. Эти возобновляемые естественные ресурсы представляют собой сложные органоминеральные комплексы, образующиеся под действием микробиологических, биохимических и физических процессов. Формируются сапропели в сложных анаэробных условиях из продуктов деструкции фито- и зоопланктона, а также флоры и фауны высшего порядка и минеральных соединений, поступающих на поверхность водной глади. В целом состав и свойства озерных отложений определяются естественно-географическими условиями региона: климатическими, геологическими, геоморфологическими, гидрологическими, характером растительности и хозяйственной деятельностью человека [2]. Сапропели содержат битумоиды, углеводный комплекс, природные антибиотики, стимуля-

торы и гормоны роста, минералы, ферменты, лигнинный гумус, каратиноиды и другие соединения, способствующие более эффективному использованию питательных веществ кормов. Микроэлементный состав сапропелей связан с геологическим строением местности, с составом грунтовых стоков в водоеме, с составом гидробионтов, образующих после отмирания органическое вещество озерных отложений. Большое значение имеет накопление микроэлементов на геохимических и биогеохимических барьерах, создающихся в озерах в процессе изменений окружающей среды на протяжении сотен и тысяч лет их существования. Имеют значение различные физико-химические и биохимические преобразования веществ, непрерывно происходящих в воде и донных отложениях озер [1, 3–5]. Количество протеина в сапропеле составляет 6,5–9,7%, кальция 3,5–8,3%, фосфора 0,2–0,3%, аспарагиновой и глутаминовой кислот 10,8 и 8,8% г/кг сухого вещества [6].

Положительное действие сапропеля на метаболизм и продуктивность животных обусловлено рядом факторов, в том числе активизацией деятельности пищеварительных ферментов и улучшением химического состава химуса за счет минералов, содержащихся в легкоусвояемой форме. Введение кормовой

добавки «Сапропель» в рацион перепелов повысило прирост живой массы в 70-суточном возрасте на 6,0%, массы потрошеной тушки на 9,9%, общей массы мышц на 4,1% [7]. Добавка сапропеля в рацион дойных коров в количестве 1,2 кг/голову в сутки увеличила молочную продуктивность на 10,3–11,7% и жирность молока на 0,03–0,04% [8]. Использование в составе комбикорма кур-несушек кормовой добавки на основе высушенных донных иловых отложений в количестве 3,0% к массе корма повысило продуктивность молодняка птицы на 4,5% [9]. Для сапропеля характерны высокие ионообменные и каталитические свойства, что также является положительной стороной этого природного продукта. Разнообразные компоненты сапропеля определяют высокую многофакторную биологическую активность и широкое использование его в качестве основы при разработке функциональных добавок для различных видов сельскохозяйственных животных [10, 11]. В качестве дополнительных ингредиентов добавок на основе сапропеля целесообразно применять отруби пшеничные (богаты фосфором и витаминами группы В), хвойную муку (вспомогательный источник минералов и витаминов), скорлупу кедрового ореха (источник биологически активных веществ) и препарат Фитбест WP (ферментный комплекс для повышения усвояемости комбикормов и фитатного фосфора).

Цель исследований – оценить целесообразность применения в комбикорме для перепелов, выращиваемых до возраста 60 дней, функциональной добавки на основе природного органоминерального комплекса (сапропеля), обогащенного отрубями пшеничными, мукой хвойной, скорлупой кедрового ореха и ферментным препаратом Фитбест WP.

Задача эксперимента – определение влияния скармливания функциональной добавки перепелам на их сохранность, среднесуточный прирост живой массы, затраты корма на единицу продукции, мясную продуктивность, качество мяса, гематологические показатели.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Опыт длительностью 60 дней проведен по стандартной методике в 2022 г. на перепелиной ферме физиологического двора Сибирского научно-исследовательского и проектно-технологического института животноводства Сибирского федерального научного центра агроботехнологий Российской академии наук (СибНИПТИЖ СФНЦА РАН) на перепелах японской породы, сформированных в суточном возрасте в две аналогичные группы (контрольная и опытная) по 60 гол. в каждой¹ (см. табл. 1).

Птица содержалась в клеточной батарее в требуемых условиях микроклимата ($t = 20–22$ °С, влажность 60–70%). Подопытным перепелам скармливали одинаковый основной комбикорм, соответствующий их физиологическим особенностям и возрасту. Различие между группами состояло в следующем: контрольная птица получала только основной комбикорм, перепела опытной группы потребляли комбикорм, в котором 10% массы пшеницы заменено функциональной добавкой на основе природного органоминерального комплекса (сапропеля), обогащенного отрубями пшеничными, мукой хвойной, скорлупой кедрового ореха и ферментным препаратом Фитбест WP.

Рационы составляли в соответствии с нормами Всероссийского научно-исследовательского технологического института птицевод-

Табл. 1. Схема опыта

Table 1. Scheme of the experiment

Группа	Число голов	Условия кормления
Контрольная	60	ОР (основной рацион – комбикорм)
Опытная	60	ОР, в котором 10% массы пшеницы заменено функциональной добавкой, состоящей из сапропеля (50%), отрубей пшеничных (20%), муки хвойной (15%), скорлупы кедрового ореха (15%), обогащенных ферментным препаратом Фитбест WP (100 г/т комбикорма)

¹Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы / под общ. ред. В.И. Фисинина и Ш.А. Имангулова. Сергиев Посад, 2000. 33 с.

ства РАН^{2,3}. Комбикорма содержали требуемое количество обменной энергии и основных элементов питания. В первые 5 дней жизни цыплята дополнительно к комбикорму получали перепелиные яйца (вареные) для того, чтобы улучшить их адаптацию к условиям внешней среды. Учет поедаемости кормов осуществляли ежедневно путем взвешивания заданных кормов и их остатков. Ежедневно велось наблюдение за поведением и состоянием здоровья перепелов. Контрольные взвешивания птицы проводили при постановке на опыт, в возрасте 30 дней и в 2-месячном возрасте по окончании периода выращивания. В 60-дневном возрасте проведен убой петушков перепелов, отобранных с учетом средней по группе живой массы (3 головы из каждой группы) (см. сноску 3). Химический состав комбикорма, функциональной добавки и мяса петушков перепелов исследовали в биохимической лаборатории СибНИПТИЖа СФНЦА РАН по общепринятым методикам зоотехнического анализа. Биохимический состав крови птицы (петушков) определяли в лаборатории биотехнологий Института экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока СФНЦА РАН. Полученный в опыте цифровой материал обработан методом вариационной статистики на персональном компьютере с помощью программного обеспечения Microsoft Office Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Комбикорм для перепелов приготовили с учетом их возраста и в соответствии с основными требованиями для данного вида птицы: оптимальная степень измельчения, высокая калорийность, сбалансированность (см. табл. 2). Комбикорм скармливали по поедаемости.

Функциональная кормовая добавка на основе сапропеля содержала 5,72 МДж/кг обменной энергии, 3,03% переваримого протеина (см. табл. 3).

По энергетической питательности (МДж обменной энергии) основной комбикорм и комбикорм, содержащий функциональную

Табл. 2. Структура и питательность комбикормов для перепелов

Table 2. Structure and nutritional value of compound feeds for quails

Компонент	Возраст, дни	
	0–30	30–60
<i>Структура, %</i>		
Пшеница фуражная	60,0	58,0
Соя экструдированная	10,0	10,0
Жмых подсолнечный	10,0	10,0
Мука мясо-костная	5,0	10,0
Мука рыбная	5,0	–
Дрожжи кормовые	5,0	5,0
Премикс	1,0	1,0
Мел кормовой	2,0	2,0
Трикальцийфосфат	2,0	2,0
Ракушка	–	2,0
<i>В 100 г комбикорма содержится</i>		
Обменная энергия, МДж	1,27	1,07
Сырой протеин, г	22,1	22,8
Переваримый протеин, г	18,60	19,40
Сырой жир, г	11,80	5,00
Сырая клетчатка, г	3,00	2,90
БЭВ, г	47,00	45,40
Крахмал, г	31,30	30,30
Сахара, г	2,20	2,19
Кальций, г	1,58	1,66
Фосфор, г	1,18	1,07

добавку, были практически равны (различие 0,78%).

Установлено, что скармливание цыплятам комбикорма, в котором 10% массы пшеницы заменено функциональной добавкой, положительно сказалось на сохранности и интенсивности роста птицы (см. табл. 4).

Сохранность цыплят опытной группы возросла в сравнении с контролем на 2,00%, среднесуточный пророст живой массы – на 6,97% ($p > 0,05$) при отсутствии существенных различий в расходе комбикормов на единицу продукции. (межгрупповое различие 1,65%). Потребление комбикорма перепелами опытной группы увеличилось за 60 дней

²Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы / под общ. ред. В.И. Фисина и Ш.А. Имангулова, И.А. Егорова, Т.М. Околеловой. Сергиев Посад, 2003. 142 с.

³Фисинин В.И., Егоров И.А., Околелова Т.М., Имангулов Ш.А. Кормление сельскохозяйственной птицы: учебник. Сергиев Посад, 2003. 375 с.

Табл. 3. Питательность и химический состав функциональной добавки на основе сапропеля**Table 3.** Nutritional value and chemical composition of a functional sapropel-based supplement

Показатель	Фактическое значение
Обменная энергия, МДж/кг	5,72
Сухое вещество, %	90,29
Сырой протеин, %	3,48
Переваримый протеин, %	3,03
Сырой жир, %	1,74
Сырая зола, %	34,88
Сырая клетчатка, %	27,0
БЭВ, %	23,19
Кальций, %	4,26
Фосфор, %	0,28

Табл. 4. Сохранность, прирост живой массы цыплят-перепелов и расход корма на 1 кг прироста**Table 4.** Safety, live weight gain of quail chickens and feed consumption per 1 kg of gain

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Сохранность, %	81	83
Живая масса, г:		
в начале опыта	8,63 ± 0,11	8,58 ± 0,10
в возрасте 30 дней	62,47 ± 1,51	71,27 ± 1,92
в возрасте 60 дней	155,12 ± 2,03	164,98 ± 2,48
Прирост живой массы за 60 дней, г:		
абсолютный	146,49 ± 1,92	156,40 ± 2,35
среднесуточный	2,44 ± 0,03	2,61 ± 0,04
Потреблено кормов за 60 дней на 1 гол., кг	0,886	0,962
Затраты корма на 1 кг прироста, г	6,05	6,15

опыта по отношению к контрольным аналогам на 8,58%.

По результатам контрольного убоя птицы установлено, что масса потрошенной тушки в опытной группе была больше, чем в контроле, на 9,09% ($p > 0,05$) (см. табл. 5). Различия между группами по убойному выходу составили 1,76%, то есть были незначительны.

Включение в комбикорм функциональной добавки оказало влияние на химический состав мяса цыплят (см. табл. 6). Опытная группа превосходила контрольную птицу

по концентрации в мясе сухого вещества на 0,85%, золы на 0,61%, кальция и фосфора в 1,05 и 1,30 раза ($p < 0,05$). Межгрупповые различия по содержанию белка, как и жира, незначительны.

Значительных различий между группами в отношении сбалансированности мяса перепелов по аминокислотам не установлено. Аминокислотные индексы мяса птицы контрольной и опытной групп были тождественны (различие 1,72%).

Табл. 5. Результаты контрольного убоя подопытной птицы**Table 5.** Results of control slaughter of the experimental poultry

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Предубойная живая масса, г	155,0 ± 2,19	165,0 ± 3,21
Масса потрошенной тушки, г	110,0 ± 2,60	120,0 ± 2,91
Убойный выход, %	70,97 ± 0,85	72,73 ± 0,33

Табл. 6. Химический и аминокислотный состав мяса перепелов, %**Table 6.** Chemical and amino acid composition of quail chickens meat, %

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Сухое вещество	27,79 ± 0,17	28,64 ± 0,09
Жир	7,57 ± 0,19	7,64 ± 0,10
Белок	16,96 ± 0,27	17,13 ± 0,11
Зола	3,26 ± 0,08	3,87 ± 0,05
Кальций	0,894 ± 0,005	0,942 ± 0,004
Фосфор	0,148 ± 0,006	0,192 ± 0,005
Аминокислоты:		
сумма незаменимых аминокислот (аргинин, валин, гистидин, лизин, лейцин, изолейцин, триптофан, треонин, тирозин, фенилаланин, метионин, цистин)	10,285	9,844
сумма заменимых аминокислот (аланин, аспарагин, глицин, глутамин, пролин, серин)	9,331	8,782
аминокислотный индекс	1,102	1,121

Табл. 7. Биохимические показатели крови цыплят перепелов

Table 7. Biochemical blood parameters of quail chickens

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Общий белок, г/л	35,91 ± 1,13	37,91 ± 0,52
Альбумин, г/л	16,46 ± 0,74	18,47 ± 0,60
Глобулин, г/л	19,54 ± 0,82	20,44 ± 0,59
Альбумин/ глобулиновый коэффициент	0,84 ± 0,07	0,90 ± 0,02
Триглицериды, мкмоль/л	1,87 ± 0,04	1,91 ± 0,02
Мочевая кислота, мкмоль/л	166,31 ± 5,52	171,85 ± 5,52
Фосфор, ммоль/л	2,26 ± 0,05	2,33 ± 0,24
Кальций, ммоль/л	1,82 ± 0,07	2,21 ± 0,10
АСТ, ЕД/л	192,71 ± 4,47	190,61 ± 2,87
АЛТ, ЕД/л	14,57 ± 1,21	14,58 ± 1,45
Билирубин прямой, мкмоль/л	0,23 ± 0,04	0,23 ± 0,07
Креатинин, мкмоль/л	25,98 ± 3,56	26,28 ± 3,56

Результаты биохимических исследований крови перепелов подопытных групп показали, что все цыплята были здоровы (см. табл. 7).

В крови птицы опытной группы отмечено увеличение общего белка на 5,57%, альбумин-глобулинового коэффициента на 12,21% ($p < 0,05$), кальция на 21,43% ($p < 0,05$). Прочие показатели биохимического состава крови варьируют в пределах физиологической нормы.

ВЫВОДЫ

1. Разработан рецепт функциональной добавки для перепелов на основе природного органоминерального комплекса (сапропеля). Состав добавки: сапропель 50%, отруби пшеничные 20%, хвойная мука 15%, скорлупа кедрового ореха 15%, ферментный препарат Фитбест WP (0,1 г/кг комбикорма).

2. Скармливание перепелам в период выращивания (возраст 1–60 дней) комбикорма, в котором 10% зерна пшеницы заменено функциональной добавкой, положительно сказалось на некоторых зоотехнических показателях. Сохранность цыплят опытной группы возросла в сравнении с контрольными аналогами на 2,00%, среднесуточный прирост

живой массы на 6,97% ($p > 0,05$) при несущественном различии (1,65%) в расходе комбикорма на единицу продукции. Масса потрошенной тушки у цыплят опытной группы была больше, чем у контрольной птицы на 9,09% ($p > 0,05$).

3. В мясе перепелов опытной группы по сравнению с контрольными аналогами содержалось сухого вещества больше на 0,85%, золы – на 0,61%, кальция и фосфора – в 1,05 и 1,30 раза ($p < 0,05$). Межгрупповые различия по содержанию белка, как и жира, несущественны. Биохимические показатели крови цыплят подопытных групп соответствовали физиологической норме.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Мостович Е.А.* Состояние и перспективы использования и добычи сапропеля // Московский экономический журнал. 2020. № 8. С. 116–125.
2. *Титова В.И., Баранов А.И., Белоусова Е.Г.* Использование сапропеля при выращивании кукурузы на серых лесных почвах Нижегородской области // Агротехника. 2019. № 1. С. 36–41.
3. *Успенская О.Н., Васючков И.Ю.* Микроэлементы в сапропелях – природном материале на удобрение для органического земледелия // Агротехника. 2019. № 10. С. 52–57.
4. *Дроздов И.А., Беленков А.И., Васильев А.С., Голубев В.В., Никифоров М.В.* Влияние различных видов и доз сапропеля на содержание и состав органического вещества в дерново-подзолистой почве // Агротехнический вестник. 2019. № 1. С. 20–24.
5. *Шпынова С.А., Ядрищенская О.А., Басова Е.Е., Гирло Г.А.* Влияние сапропеля на продуктивность перепелов // Эффективное животноводство. 2019. № 3. С. 74–75.
6. *Аржанкова Ю.В., Лисица П.В., Васина А.Ю., Кириллова Е.В.* Перспективы использования сапропеля в птицеводстве // Известия Великолукской ГСХА. 2019. № 1. С. 7–12.
7. *Редькин С.В., Колоезд А.Л.* Ветеринарно-санитарная экспертиза перепелиного мяса и яйца при использовании кормовой добавки «Сапропель» // Молодой учёный. 2021. № 4 (346). С. 126–129.
8. *Панкратов В.В., Черноградская Н.М., Степанова С.И., Григорьев М.Ф., Григорьева А.И.* Научное обоснование использования местных нетрадиционных кормовых добавок в животноводстве Якутии // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2019. № 1. С. 94–101.

9. Кононеко С.И., Юрина Н.А., Максим Е.А. Природная кормовая добавка для ремонтного молодняка кур-несушек // Зоотехническая наука Беларуси. 2018. Т. 53. № 2. С. 41–49.
10. Baranova G., Girlo G., Basova E., Selina T., Shpynova S., Yadrishchenskaya O. Sapropelel in compound feeds for quails // Compound feed. 2018. N 9. P. 71–73.
11. Shpynova S.A., Selina T.V., Yadrishchenskaya O.A., Basova E.A., Girlo G.A. The influence of sapropel on the productivity of quails // Efficient animal husbandry. 2019. N 3. P. 74–75.

REFERENCES

1. Mostovich E.A. Status and prospects of sapropel use and production. *Moskovsky ekonomichesky zhurnal = Moscow Economic Journal*, 2020, no. 8, pp. 116–125. (In Russian).
2. Titova V.I., Baranov A.I., Belousova E.G. Assessment of sapropel application for corn cultivation on gray forest soils of the Nizhny Novgorod region. *Agrokimiya = Agricultural Chemistry*, 2019, no. 1, pp. 36–41. (In Russian).
3. Uspenskaya O.N., Vasyuchkov I.Yu. Trace elements in sapropels – natural material for fertilizer for organic farming. *Agrokimiya = Agricultural Chemistry*, 2019, no. 10, pp. 52–57. (In Russian).
4. Drozdov I.A., Belenkov A.I., Vasil'ev A.S., Golubev V.V., Nikiforov M.V. Influence of different types and doses of sapropel on organic matter content in soddy-podzolic soil. *Agrokhimicheskii vestnik = Agrochemical Bulletin*, 2019, no. 1, pp. 20–24. (In Russian).
5. Shpynova S.A., Yadrishchenskaya O.A., Basova E.E., Girlo G.A. The influence of sapropel on the productivity of quails. *Effektivnoe zhivotnovodstvo = Efficient Animal Husbandry*, 2019, no. 3, pp. 74–75. (In Russian).
6. Arzhankova Yu.V., Lisitsa P.V., Vasina A.Yu., Kirillova E.V. Prospects for the use of sapropel in poultry farming. *Izvestiya Velikolukskoi GSKhA = Izvestiya of Velikiye Luki State Agricultural Academy*, 2019, no. 1, pp. 7–12. (In Russian).
7. Red'kin S.V., Koloezd A.L. Veterinary and sanitary examination of quail meat and eggs when using the feed additive “Sapropelel”. *Molodoi uchenyi = Young scientist*, 2021, no. 4 (346), pp. 126–129. (In Russian).
8. Pankratov V.V., Chernogradskaya N.M., Stepanova S.I., Grigor'ev M.F., Grigor'eva A.I. Scientific substantiation of the use of local non-traditional feed additives in animal husbandry of Yakutia. *Veterinariya, zootekhnika i biotekhnologiya = Veterinary, Zootechnics and Biotechnology*, 2019, no. 1, pp. 94–101. (In Russian).
9. Kononeko S.I., Yurina N.A., Maksim E.A. Natural feed additive for the repair of laying hens. *Zootekhnicheskaya nauka Belarusi = Zootechnical Science of Belarus*, 2018, vol. 53, no. 2, pp. 41–49. (In Russian).
10. Baranova G., Girlo G., Basova E., Selina T., Shpynova S., Yadrishchenskaya O. Sapropelel in compound feeds for quails. *Compound feed*, 2018, no. 9, pp. 71–73. (In Russian).
11. Shpynova S.A., Selina T.V., Yadrishchenskaya O.A., Basova E.A., Girlo G.A. The influence of sapropel on the productivity of quails. *Effektivnoe zhivotnovodstvo = Efficient animal husbandry*, 2019, no. 3, pp. 74–75. (In Russian).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

✉ **Рогачёв В.А.**, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник; **адрес для переписки:** Россия, 630501, Новосибирская область, Новосибирский район, р.п. Краснообск, а/я 463, СФНЦА РАН; e-mail: helmmet@mail.ru

Мерзлякова О.Г., старший научный сотрудник

Чегодаев В.Г., кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник

Пилипенко Н.И., старший преподаватель

Магер С.Н., доктор биологических наук, профессор

AUTHOR INFORMATION

✉ **Viktor A. Rogachev**, Doctor of Science in Agriculture, Head Researcher; **address:** PO Box 463, SFSCA RAS, Krasnoobsk, Novosibirsk District, Novosibirsk Region, 630501, Russia; e-mail: helmmet@mail.ru

Olga G. Merzlyakova, Senior Researcher

Viktor G. Chegodaev, Candidate of Science in Agriculture, Senior Researcher

Natalya I. Pilipenko, Senior Lecturer

Sergey N. Mager, Doctor of Science in Biology, Professor

Дата поступления статьи / Received by the editors 13.03.2023
Дата принятия к публикации / Accepted for publication 12.05.2023
Дата публикации / Published 20.06.2023