

УДК 636.087.7

DOI: 10.24412/1999-6837-2022-1-62-71

Использование кормовой добавки из аспарагинатов йода, кобальта и селена в комплексе с пробиотиком «Витацелл» в кормлении цыплят

Игорь Юрьевич Татаренко¹, Кетеван Рубеновна Бабухадия²

¹ Федеральний научный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт сои», Амурская область, Благовещенск, Россия

² Дальневосточный государственный аграрный университет, Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ tigy@vniisoi.ru, ² kbabukhadiya@mail.ru

Аннотация. Дальневосточный регион испытывает острый дефицит макро- и микроэлементов в почве, что ведёт к неполноценности кормовой базы в отрасли животноводства. Местные комбикорма не соответствуют среднероссийским стандартам по питательности и усвояемости, что часто приводит к большим экономическим потерям, болезням, а также гибели животных. Птицеводство – одна из самых высокоэффективных отраслей животноводства. В процессе роста цыпленка должны получать корма, обогащённые минералами и микроэлементами, что требуется для дальнейшего развития птицы. В связи с этим стоит уделить особое внимание составлению правильного рациона с использованием биологически активных добавок. Целью исследования является анализ влияния йода, кобальта и селена в минеральной и органической форме в комплексе с ферментативным пробиотиком «Витацелл» на показатели роста и развития молодняка кур-несушек промышленного стада в условиях Приамурья. В научной работе осуществлено детальное изучение химического состава кормовой базы, а также положительного влияния пробиотика «Витацелл» на рост и развитие молодняка кур. Дается сравнение контрольной группы, которая получала стандартный комбикорм, и трёх опытных групп, в комбикорм которых вводили аспарагинаты йод, кобальт, селен и пробиотик «Витацелл». В результате исследования предложены основные направления оптимизации кормов с учётом внесения аспарагинатов йода, кобальта, селена и ферментативного пробиотика «Витацелл» в стандартный комбикорм. Доказано их положительное влияние на рост и развитие птицы. Производственная проверка результатов исследований показала экономическую целесообразность совместного применения аспарагинатов йода, кобальта, селена и ферментативного пробиотика «Витацелл».

Ключевые слова: молодняк кур, кормосмесь, пробиотик, аспарагинаты, ферменты, прирост

Для цитирования: Татаренко И. Ю., Бабухадия К. Р. Использование кормовой добавки из аспарагинатов йода, кобальта и селена в комплексе с пробиотиком «Витацелл» в кормлении цыплят // Дальневосточный аграрный вестник. 2022. Вып. 1 (61). С. 62–71. doi: 10.24412/1999-6837-2022-1-62-71.

The use of feed additives from asparaginates of iodine, cobalt and selenium in combination with the probiotic "Vitacell" in chicken feeding

Igor Yu. Tatarenko¹, Ketevan R. Babukhadiya²

¹ Federal Scientific Center "All-Russian Scientific Research Institute of Soybean", Amur region, Blagoveshchensk, Russia

² Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ tigy@vniisoi.ru, ² kbabukhadiya@mail.ru

Abstract. The Far Eastern region is experiencing an acute shortage of micro and macroelements in the soil, which leads to the inferiority of the fodder base in the livestock industry. Local compound feeds do not meet the average Russian standards for nutrition and digestibility, which often leads to large economic losses, diseases, as well as the death of the animal. Poultry farming is one of the most highly efficient branches of animal husbandry. In the process of growing chick-

ens should receive feed enriched with minerals and trace elements – this is required for the further development of poultry. In this regard, it is worth paying special attention to the preparation of a proper diet using biologically active additives. The purpose of our study is to analyze the effect of iodine, cobalt and selenium in mineral and organic form in combination with the enzymatic probiotic "Vitacell" on the growth and development indicators of young laying hens of an industrial herd in the Amur region conditions. The scientific work carried out a detailed study of the chemical composition of the fodder base, as well as the positive effect of the probiotic "Vitacell" on the growth and development of young chickens. A comparison was made between the control group, which received standard compound feed, and three experimental groups, which received compound feed with the addition of asparagines iodine, cobalt, selenium and probiotic "Vitacell". As a result of the study, the main directions of feed optimization are proposed, taking into account the administration of asparagines iodine, cobalt, selenium and the enzymatic probiotic "Vitacell" into standard compound feed. Their positive influence on the growth and development of poultry has been proven. A production check of the research results showed the economic feasibility of the combined use of asparagines iodine, cobalt, selenium and the enzymatic probiotic "Vitacell".

Keywords: young chickens, feed mixture, probiotic, asparagines, enzymes, growth

For citation: Tatarenko I. Yu., Babukhadiya K. R. Ispol'zovanie kormovoj dobavki iz asparaginatov joda, kobal'ta i selena v komplekse s probiotikom "Vitacell" v kormlenii cyplyat [The use of feed additives from asparagines of iodine, cobalt and selenium in combination with the probiotic "Vitacell" in chicken feeding]. *Dal'nevostochnyj agrarnyj vestnik. – Far Eastern Agrarian Herald*, 2022; 1 (61): 62–71. (in Russ.). doi: 10.24412/1999-6837-2022-1-62-71.

Введение. Птицеводство – быстро растущее направление животноводства. Современное мировое птицеводство развивается высокими темпами. Также оно выступает одним из недорогих источников белкового питания населения. В связи с этим существует важная задача в совершенствовании технологии кормления сельскохозяйственной птицы, использования кормовых добавок, которые, в свою очередь, должны быть недорогими, эффективными и доступными для разных регионов страны.

В связи с необходимостью увеличения продукции птицеводства с наименьшими экономическими затратами возникает потребность в исследованиях по применению новых кормовых добавок и средств. Включение таких добавок в комбикорма для птицы повышает их продуктивность, улучшает обмен веществ и делает корма эффективнее [12, 15].

Самые безопасные и многообещающие соединения – это те, которые созданы из природного сырья. Таким образом, есть необходимость использования в комбикормах ингредиентов естественной природы.

Минеральные вещества, входящие в состав комбикормов, поступают в организм птицы. При определённых обстоятельствах их усвоение не происходит в

полной мере. Например, при поступлении в недостаточных количествах или в комплексе с другими питательными веществами, которые не могут «ужиться» друг с другом [2, 4, 14, 18].

Амурская область весьма дефицитна по ряду минеральных веществ и микроэлементов, так как химический состав почв малоблагоприятен для произрастания определённых сортов растений. На больших площадях высаживают высокобелковые зерновые сорта, например, сою. В свою очередь, таким растениям нужно во много раз больше питательных веществ в почве, что ещё больше обедняет химический состав грунта. В итоге мы получаем катастрофическую нехватку йода, марганца, кобальта, кальция и ряда других жизненно необходимых элементов, которые нужны для полноценного развития сельскохозяйственной птицы [11].

Под действием различных факторов усиливается потребность организма в макро- и микроэлементах, особенно в период полового созревания птицы. Соответственно, в этот период особенно возрастает потребность молодняка кур в поддержании минерального питания [1, 3, 5, 13, 16].

В процессе пищеварения у кур корм становится средой в виде вязкого раствора, который трудно расщепляется на по-

лезные элементы. К тому же начинаются проблемы с пищеварением, в связи с чем образуется клейкий и жидкий помёт, возникают проблемы с микрофлорой, продуктивные качества птицы падают. Есть вероятность обсеменённости кишечника кур болезнетворными микроорганизмами, что может привести к ухудшению здоровья и гибели, так как злаковые корма в кишечнике преобразуются в вязкий гель, создающий тяжесть и подавляющий собственную ферментацию, а также замедляющий всасывание полезных питательных веществ [6].

Чтобы решить данную проблему, учёные на сегодняшний день предпочитают включать в состав рационов минеральные добавки в виде органических соединений, а также кормовые ферменты, разрушающие твёрдые стенки злаков [10].

В качестве таких добавок предлагаем использовать аспарагинаты йода (I), кобальта (Co), селена (Se) и зарубежный ферментативный препарат «Витацелл».

Препарат «Витацелл» – это биологическая кормовая добавка. Она получена путём ферментации микроорганизмов пробиотического, пребиотического и целлюлозолитического характера. Перечисленные микроорганизмы получены из желудочно-кишечной среды представителей дикой фауны (лось и глухарь).

Полезное действие ферментных препаратов заключается в нормализации пищеварения, восполнении собственных ферментов при развитии птицы на ранней стадии, а также в установлении равновесия в микрофлоре кишечника [7, 8, 9].

Цель первого этапа научных исследований состояла в научном обосновании использования аспарагинатов I, Co, Se и пробиотика «Витацелл» отдельно и совместно в составе полнорационных комбикормов марки ПК-2, ПК-3 и ПК-4 в трёх возрастных периодах молодняка кур.

Методика исследований. Научно-исследовательская работа выполнена на кафедре кормления, разведения, зоогигиены и производства продуктов животноводства Дальневосточного государственного аграрного университета в период 2019–2021 гг. Проведение экспериментальных исследований осуществля-

лось в условиях АО «Белогорская птицефабрика» Белогорского района Амурской области.

Длительность научно-хозяйственного опыта составила 119 суток. В начале опыта подопытные цыплята кросса Декалб Белый в количестве 240 голов находились в недельном возрасте. Отбор производился по принципу пар-аналогов. Из 240 цыплят сформировали четыре группы: одну контрольную и три опытные, по 60 голов в каждой.

В соответствии с возрастом и нормами Всероссийского научно-исследовательского и технологического института птицеводства молодняк кур всех групп получал полнорационный комбикорм марки ПК-2 (1–7 недель), ПК-3 (8–13 недель) и ПК-4 (14–17 недель). Условия содержания цыплят, микроклимат помещений, в которых содержались птицы, были одинаковыми для всех опытных групп и соответствовали научным рекомендациям института птицеводства [15]. Кормление кур из опытной и контрольной групп в научно-хозяйственном опыте производилось в одинаковых условиях.

Подопытную птицу содержали в одном помещении. В хозяйстве применялось клеточное содержание птицы с использованием батарей марки КБУ-3. Размещали птицу по всем ярусам равномерно.

При использовании компьютерной программы «Корм-Оптима» проводили балансирование рационов по биологически активным и нормируемым питательным веществам. Расчёт питательности комбикорма для молодняка кур выполняли на основе фактического химического состава отдельных компонентов комбикормов и современного нормирования кормления [15, 18].

Анализ итогов эксперимента над молодняком кур осуществлялся по известным методикам [1, 7, 10, 11, 17, 18]. Изучались показатели роста, переваривания и метаболизма органических веществ. Учёт живой массы птицы проводился подекадно, взвешиванием каждой особи. При этом вычислялись относительный и абсолютный прирост за месяц. Количество принятого корма устанавливали с помощью еженедельного контроля в течение двух смежных дней по разности заданных кормов и их остатков. Изучение усвояемости

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Количество (n), гол.	Условия кормления
Контрольная	60	стандартный комбикорм, содержащий I, Co, Se в минеральной форме
Первая опытная	60	стандартный комбикорм + аспарагинаты I, Co, Se
Вторая опытная	60	стандартный комбикорм + 0,1 % пробиотика «Витацелл» от сухого вещества комбикорма
Третья опытная	60	стандартный комбикорм + аспарагинаты I, Co, Se + + 0,1 % пробиотика «Витацелл» от сухого вещества комбикорма

птицей кальция, азота и фосфора, а также переваримости органических веществ рациона вошли в физиологический опыт.

По методике проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы [17] в условиях лаборатории кафедры кормления, разведения, зоогигиены и производства продуктов животноводства на факультете ветеринарной медицины и зоотехнии университета определяли химический состав кормов.

Научно-хозяйственный опыт проводили согласно общепринятым схемам [10, 11, 18] с применением экспериментальных добавок в соответствии с целью исследования (табл. 1). Контрольная группа молодняка кур потребляла стандартный полнорационный комбикорм, включающий I, Co, Se в минеральной форме.

Первая опытная группа птиц получала такой же комбикорм, но с добавлением в него аспарагинатов I, Co, Se. В одном килограмме комбикорма перечисленные микроэлементы в виде аспарагинатов содержались в рекомендуемом количестве по нормам Всероссийского научно-исследовательского и технологического института птицеводства: йод составлял 0,8 мг, кобальт – 1,0 мг, селен – 0,2 мг.

Вторая опытная группа птицы потребляла вместе со стандартным комбикормом ферментативный пробиотик «Витацелл» в количестве 0,1 % от сухого вещества, а молодняк из третьей опытной

группы – комплексную добавку из аспарагинатов и пробиотика «Витацелл».

Результаты исследований. В начале опыта изучали рецептуры комбикормов, применяемые в хозяйстве для ремонтного молодняка по возрастным периодам (табл. 2).

После проведения химического анализа отдельных ингредиентов (компонентов), входящих в состав комбикормов, установлен дефицит таких микроэлементов, как йод, кобальт и селен.

Результат соответствует итогам ранее проведенных исследований на кафедре кормления, разведения, зоогигиены и производства продуктов животноводства [10, 11, 12]. По сравнению со среднероссийскими данными дефицит в каждом компоненте комбикорма превышает половину нормы, а в некоторых случаях достигает 80 %. Таким образом, гипотеза о необходимости применения добавок в виде аспарагинатов I, Co и Se оправдалась.

Подтверждающим фактором положительного влияния применяемой кормовой добавки является сохранность цыплят и положительное изменение живой массы в течение опыта. Соответствующие данные приведены в таблице 3.

По всем рассматриваемым показателям результаты, полученные в трёх опытных группах, превосходили таковые в контрольной. В недельном возрасте живая масса подопытных курочек во всех группах не отличалась и, в среднем, составляла 58,2–58,6 г. В 120-дневном возрасте

Таблица 2 – Рецепт полнорационного комбикорма для ремонтного молодняка кур промышленного стада по возрастным периодам

Состав комбикорма	Процент ввода ингредиентов		
	ПК-2 (1–7 недель)	ПК-3 (8–13 недель)	ПК-4 (13–17 недель)
Пшеница	46,50	52,50	55,00
Овёс без плёнок	24,00	18,00	13,00
Ячмень	–	10,00	9,50
Шрот соевый, СП 44 %	15,50	4,45	6,55
Шрот подсолнечный, СП 36 %, СК 19 %	7,55	11,25	10,25
Масло растительное	3,25	–	–
Известковая мука	1,70	–	–
Метионин кормовой	0,20	–	–
Монокальций фосфат	–	0,84	0,88
Ракушечная мука	–	1,58	2,95
Лизин кормовой 78 %	–	0,18	0,17
Соль поваренная	0,30	0,20	0,20
Премикс	1,00*	1,00**	1,00***
* Премикс П2; ** Премикс П3; *** Премикс П4.			

Таблица 3 – Живая масса и сохранность цыплят за период опыта, (M±m)

Показатели	Группы цыплят			
	контрольная	первая опытная	вторая опытная	третья опытная
Количество голов в начале опыта	60	60	60	60
Количество голов в конце опыта	54	54	56	57
Сохранность, %	90,0	90,0	93,3	95,0
Масса цыплят в начале опыта, г	58,3±2,23	58,2±2,51	58,4±2,12	58,6±2,31
Масса цыплят в конце опыта, г	992,4±6,98	1 015,9±6,97	1 022,4±7,04	1 042,8±7,07*
Абсолютный прирост, г	934,1	957,7	964,0	984,2
Среднесуточный прирост, г	8,34	8,55	8,61	8,79
Относительный прирост, %	177,8	178,3	178,4	178,7
Масса цыплят на конец эксперимента в процентах к контрольной группе	100,00	102,37	103,02	105,08
*P < 0,05.				

живая масса курочек по группам различается. В первой опытной группе её уровень составил 1 015,9 г, во второй и третьей опытных группах он оказался равным соответ-

ственно 1 022,4 и 1 042,8 г против 992,4 г в контрольной группе.

Таким образом, в опытных группах получены лучшие результаты по абсолют-

ным, среднесуточным и относительным приростам. Если проанализировать полученные данные по группам, можно сделать вывод о том, что результаты первой и второй опытных групп занимают промежуточное положение между контрольной и третьей опытной группой (лучшая группа).

По живой массе и производным показателям, характеризующим динамику живой массы, между первой и второй опытными группами достоверной разницы не наблюдается. Также нет достоверной разницы и с контрольной группой, хотя эффект имеется.

Этот эффект обусловлен применением аспарагинатов в первой опытной группе и препарата «Витацелл» во второй опытной группе. Других посторонних факторов, которые могли бы оказать влияние на результат, зафиксировано не было.

Особого внимания заслуживает третья опытная группа. Цыплята этой группы одновременно в виде кормовой добавки получали как аспарагинаты йода, кобальта и селена, так и пробиотик «Витацелл». Комплексная добавка оказала почти «суммарное» влияние на показатели роста. Живая масса в конце опыта достоверно выше, чем в контрольной группе. Разница составила 50,4 г на среднюю голову или 5,08 %.

О положительном эффекте применения комплексной добавки указывает сохранность цыплят. В третьей опытной группе она составила 95 %, что вполне соответствует стандартным показателям по кроссу Декалб Белый.

Рост и развитие курочек характеризуется не только положительной динамикой живой массы. Внимания заслуживает изменение таких линейных показателей как длина туловища и длина киля, тем более что эти показатели высоко коррелируют с будущей яйценоскостью кур.

Измерение промеров проводили в середине и в конце опыта. Результаты показали, что курочки лучше росли и развивались в опытных группах. Превосходство третьей опытной группы по промерам также очевидно (табл. 4).

Затраты кормов на единицу прироста тоже являются показателем роста и развития цыплят и характеризуют экономическую сторону отрасли. По итогам научно-хозяйственного опыта провели анализ потребления корма и его расхода на один килограмм прироста живой массы (табл. 5).

За период эксперимента подопытные цыплята употребляли практически одинаковое количество корма, что составило, в среднем, 5 208 г на одну голову. Прирост живой массы на одного цыплёнка по группам отличался. Показатель колеблется от 934,1 г (контрольная группа) до 984,2 г (третья опытная группа). Максимальный прирост живой массы оказался на 5,4 % выше, чем минимальный. А расход корма на один килограмм прироста в третьей опытной группе оказался минимальным и составил 5 292 г против 5 575 г в контрольной группе.

Таблица 4 – Основные промеры курочек, (M±m)

Группы	Возраст цыплят			
	9 недель		17 недель	
	длина туловища, мм	длина киля, мм	длина туловища, мм	длина киля, мм
Контрольная	134,8±3,12	80,4±2,04	177,3±3,22	112,4±3,04
Первая опытная	139,4±3,91	86,1±3,42	189,4±4,03	116,8±2,93
Вторая опытная	139,0±2,01	86,7±1,93*	190,7±4,10*	116,7±3,27
Третья опытная	144,1±2,73*	88,4±2,23*	196,7±2,91*	119,8±3,05*
*P < 0,05.				

Таблица 5 – Потребление комбикорма и его расход на один килограмм прироста в течение эксперимента

Группы	Израсходовано корма за период опыта на одну голову, кг	Прирост живой массы на одну голову, кг	Расход корма на один килограмм прироста, кг
Контрольная	5,208	0,9341	5,575
Первая опытная	5,208	0,9577	5,438
Вторая опытная	5,208	0,9640	5,402
Третья опытная	5,208	0,9842	5,292
Третья опытная в процентах к контрольной группе	–	105,4	94,92

Снижение расхода кормов в третьей опытной группе произошло за счёт лучшего усвоения комбикормов у цыплят из этой группы, что связано с применением комплексной кормовой добавки.

Заключение. По итогам проведённой работы получены следующие результаты. Комбикорм, применяемый в хозяйстве, по расчётным показателям питательности соответствует требуемым нормам. Фактическую усвояемость при-

меняемого комбикорма можно улучшить с помощью кормовых добавок в виде смеси аспарагинатов йода, кобальта и селена (первая опытная группа) или пробиотика «Витацелл» (вторая опытная группа). Эффект полезного действия применяемых добавок можно усилить, на основе синергизма при совместном включении смеси аспарагинатов и пробиотика в рецептуру комбикорма.

Список источников

1. Бабухадия К. Р. Влияние скармливания обработанного разными методами зерна сои на продуктивность кур несушек : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Великий Новгород, 2005. 17 с.
2. Воробьев В. В., Деревянко А. П. Амурская область. Опыт энциклопедического словаря. Благовещенск : Амурское отделение Хабаровского книжного издательства, 1989. 416 с.
3. Вороков В. Х., Абдулхаликов Р. З. Известняк как источник кальция для племенной птицы // Зоотехния. 2001. № 9. С. 20–21.
4. Егоров И. А. Научные разработки в области кормления птицы // Птица и птицепродукты. 2013. № 5. С. 8–12.
5. Зональные особенности химического состава и питательности кормов / Т. А. Краснощёкова, К. Р. Бабухадия, В. А. Рыжков [и др.] // Вестник Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого. 2014. № 76. С. 30.
6. Калашников А. П., Фисинин В. И., Щеглов В. В. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справочное пособие. М. : Знание, 2003. 456 с.
7. Лаврова Г. П., Машкина Е. И. Зоотехнический анализ кормов : учебное пособие. Барнаул : Алтайский государственный аграрный университет, 2006. 30 с.
8. Лопатин Н. Г. Микроэлементы в рационах молодняка сельскохозяйственных животных и птицы в Амурской области // Химию – в сельское хозяйство. Хабаровск : Хабаровское книжное издательство, 1964. С. 66–67.

9. Нормированное кормление сельскохозяйственных животных : учебное пособие / Т. А. Краснощёкова, Р. Л. Шарвадзе, Е. В. Туаева [и др.]. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2011. 188 с.
10. Нимаева В. Ц. Научно-практическое обоснование использования хрома и фермента Роксазим G2G в составе комбикормов для молодняка кур в условиях Приамурья : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Барнаул, 2017. 22 с.
11. Нимаева В. Ц., Краснощёкова Т. А. Влияние скармливания хромсодержащих минеральных добавок совместно с ферментом Роксазим G2G на рост и обмен веществ молодняка кур // Проблемы зоотехнии, ветеринарии и биологии животных на Дальнем Востоке : сб. науч. тр. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015. С. 68–74.
12. Нимаева В. Ц., Краснощёкова Т. А. Скармливание хромсодержащих минеральных добавок молодняку кур // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2015. № 5–6. С. 35–44.
13. Продуктивное действие пробиотика на молодняк кур-несушек / А. Чиков, С. Кононенко, Н. Пышманцева [и др.] // Комбикорма. 2012. № 2. С. 96–98.
14. Резниченко Л. В., Мерзленко Р. А., Резниченко А. В. Новый белково-минеральный концентрат для бройлеров // Зоотехния. 2003. № 4. С. 16.
15. Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы / Ш. А. Имангулов, И. А. Егоров, Т. М. Околелова [и др.]. Сергиев Посад : Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства, 2003. 144 с.
16. Таранов М. Т., Сабиров А. Х. Биохимия кормов. М. : Агропромиздат, 1987. 224 с.
17. Фисинин В. И., Имангулов Ш. А. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы : рекомендации. Сергиев-Посад : Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства, 2004. 44 с.
18. Шарвадзе Р. Л. Научно-практическое обоснование использования морепродуктов Тихоокеанского бассейна в кормлении кур в условиях Приамурья : автореф. дис. ... докт. с.-х. наук. Благовещенск, 2009. 39 с.

References

1. Babukhadiya K. R. Vliyanie skarmlivaniya obrabotannogo raznymi metodami zerna soi na produktivnost' kur nesushek [The effect of feeding soybean grains treated with different methods on the productivity of laying hens]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Velikij Novgorod, 2005, 17 p. (in Russ.).
2. Vorob'ev V. V., Derevyanko A. P. *Amurskaya oblast'. Opyt entsiklopedicheskogo slovarya [Amur region. Encyclopedic Dictionary Experience]*, Blagoveshchensk, Amurskoe otделение Habarovskogo knizhnogo izdatel'stva, 1989, 416 p. (in Russ.).
3. Vorokov V. H., Abdulkhalikov R. Z. Izvestnyak kak istochnik kal'tsiya dlya plemennoj ptitsy [Limestone as a source of calcium for breeding birds]. *Zootekhnika. – Zootechny*, 2001; 9: 20–21 (in Russ.).
4. Egorov I. A. Nauchnye razrabotki v oblasti kormleniya pticy [Scientific developments in the field of poultry feeding]. *Ptitsa i ptitseprodukty. – Poultry and poultry products*, 2013; 5: 8–12 (in Russ.).
5. Krasnoshchekova T. A., Babukhadiya K. R., Ryzhkov V. A., Bojko E. N. Zonal'nye osobennosti himicheskogo sostava i pitatel'nosti kormov [Zonal features of the chemical composition and nutritional value of feed]. *Vestnik Novgorodskogo gosudarstvennogo universiteta*

imeni Yaroslava Mudrogo. – Bulletin of Yaroslav the Wise Novgorod State University named after Yaroslav Mudry, 2014; 76: 30 (in Russ.).

6. Kalashnikov A. P., Fisinin V. I., Shcheglov V. V. *Normy i rationy kormleniya sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh: spravochnoe posobie [Rates and diets of farm animal feeding: reference guide]*, Moskva, Znanie, 2003, 456 p. (in Russ.).

7. Lavrova G. P., Mashkina E. I. *Zootekhnikeskij analiz kormov: uchebnoe posobie [Zootechnical feed analysis: a textbook]*, Barnaul, Altajskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2006, 30 p. (in Russ.).

8. Lopatin N. G. Mikroelementy v racionah molodnyaka sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh i pticy v Amurskoj oblasti [Trace elements of the diets of young farm animals and poultry in the Amur region]. In: *Himiyu – v sel'skoe hozyajstvo [Chemistry – in agriculture]*, Habarovsk, Habarovskoe knizhnoe izdatel'stvo, 1964, P. 66–67. (in Russ.).

9. Krasnoshchyokova T. A., Sharvadze R. L., Tuaeve E. V., Arnautovskij I. D. *Normirovannoe kormlenie sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh: uchebnoe posobie [Normalized feeding of farm animals: a textbook]*, Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2011, 188 p. (in Russ.).

10. Nimaeva V. C. Nauchno-prakticheskoe obosnovanie ispol'zovaniya hroma i fermenta Roksazim G2G v sostave kombikormov dlya molodnyaka kur v usloviyah Priamur'ya [Scientific and practical substantiation for the use of chromium and the enzyme Roxazim G2G in the compound feed composition for young chickens in the conditions of the Priamurye]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Barnaul, 2017, 22 p. (in Russ.).

11. Nimaeva V. C., Krasnoshchyokova T. A. Vliyanie skarmlivaniya hromsoderzhashchih mineral'nyh dobavok sovmestno s fermentom Roksazim G2G na rost i obmen veshchestv molodnyaka kur [The effect of chromium-containing mineral supplements feeding together with the Roxazim G2G enzyme on the growth and metabolism of young chickens]. *Proceedings from Problemy zootekhnii, veterinarii i biologii zhivotnyh na Dal'nem Vostoke – Problems of animal science, veterinary medicine and animal biology in the Far East*. (PP. 68–74), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2015 (in Russ.).

12. Nimaeva V. C., Krasnoshchekova T. A. Skarmlivanie hromsoderzhashchih mineral'nyh dobavok molodnyaku kur [Feeding chromium-containing mineral supplements to young chickens]. *Kormlenie sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh i kormoproizvodstvo. – Feeding of farm animals and feed production*, 2015; 5–6: 35–44 (in Russ.).

13. Chikov A., Kononenko S., Pyshmantseva N., Osepchuk D. Produktivnoe dejstvie probiotika na molodnyak kur-nesushek [Productive effect probiotics on young laying hens]. *Kombikorma. – Compound feed*, 2012; 2: 96–98 (in Russ.).

14. Reznichenko L. V., Merzlenko R. A., Reznichenko A. V. Novyj belkovo-mineral'nyj koncentrat dlya brojlerov [New protein and mineral concentrate for broilers]. *Zootekhnija. – Zootechny*, 2003; 4: 16 (in Russ.).

15. Imangulov Sh. A., Egorov I. A., Okolelova T. M., Timchenkov A. N., Pankov P. N., Ignatova G. V. [et al.] *Rekomendacii po kormleniyu sel'skohozyajstvennoj pticy [Feeding recommendations for poultry]*, Sergiev Posad, Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij i tekhnologicheskij institut pticevodstva, 2003, 144 p. (in Russ.).

16. Taranov M. T., Sabirov A. H. *Biohimiya kormov [Feed biochemistry]*, Moskva, Agropromizdat, 1987, 224 p. (in Russ.).

17. Fisinin V. I., Imangulov Sh. A. *Metodika provedeniya nauchnyh i proizvodstvennyh issledovanij po kormleniyu sel'skohozyajstvennoj pticy: rekomendacii [Methodology for conducting scientific and production researches on poultry feeding: recommendations]*, Sergiev Posad, Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij i tekhnologicheskij institut pticevodstva, 2004, 44 p. (in Russ.).

18. Sharvadze R. L. Nauchno-prakticheskoe obosnovanie ispol'zovaniya moreproduktov Tihookeanskogo bassejna v kormlenii kur v usloviyah Priamur'ya [Scientific and practical substantiation for the use of Pacific basin seafood in chicken feeding in the conditions of Priamurye]. *Extended abstract of doctor's thesis*. Blagoveshchensk, 2009, 39 p. (in Russ.).

© Татаренко И. Ю., Бабухадия К. Р., 2022

Статья поступила в редакцию 11.01.2022; одобрена после рецензирования 20.01.2022; принята к публикации 09.02.2022.

The article was submitted 11.01.2022; approved after reviewing 20.01.2022; accepted for publication 09.02.2022.

Информация об авторах

Татаренко Игорь Юрьевич, младший научный сотрудник лаборатории биотехнологии, Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт сои», tigy@vniiso.ru;

Бабухадия Кетеван Рубеновна, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, Дальневосточный государственный аграрный университет, kbabukhadiya@mail.ru

Information about authors

Igor Yu. Tatarenko, Senior Researcher of the Laboratory of Biotechnology, Federal Scientific Center "All-Russian Scientific Research Institute of Soybean", tigy@vniiso.ru;

Ketevan R. Babukhadiya, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor; Far Eastern State Agrarian University, kbabukhadiya@mail.ru