

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВОЙ МУКИ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССА РОСС-308

Реймер В.А., (✉) Князев С.П., Ковалев Г.В.

Новосибирский государственный аграрный университет

(✉) e-mail: knyser@rambler.ru

Представлены исследования по эффективности применения кормовой муки собственного производства, приготовленной из отходов птицеводства, в качестве ингредиента рационов для кормления цыплят-бройлеров. Научно-хозяйственный и физиологический опыты проведены в производственных условиях Новосибирской области в 2021, 2022 гг. Объектом исследования были цыплята-бройлеры кросса Росс-308 в возрасте от 5 до 40 сут. В рационе кормления контрольной группы использовали мясо-костную муку в количестве 5% от структуры рациона, которую в двух опытных группах заменяли на кормовую муку животного происхождения собственного производства, стерилизованную при различных температурных режимах. В 1-й опытной группе молодняк потреблял кормовую муку, стерилизованную при температуре 135 °С, во 2-й опытной – при 150 °С. Стерилизацию осуществляли в котле ВС 10 000. Полученные данные свидетельствуют, что живая масса цыплят-бройлеров была высокой во всех группах, при этом молодняк контрольной и 1-й опытной групп по живой массе достоверно превышал птицу 2-й опытной на 3,1 и 2,6% ($p < 0,05$). Энергия роста, сохранность поголовья и затраты кормов были близкими во всех группах и находились на уровне 71,1–73,4 г, 97,0–98,0% и 1,49–1,56 кг на 1 кг прироста соответственно. Переваримость сырого протеина и жира была высокой, различия между группами незначительны. Переваримость сырой клетчатки отмечена практически одинаковой в контрольной и 1-й опытной группах, во 2-й опытной она уменьшилась на 1% по отношению к контрольной ($p < 0,05$). Максимальный убойный выход мяса (75,8%) отмечен в 1-й опытной группе, в контрольной этот показатель оказался немного меньше (на 2,3%). Во 2-й опытной он был ниже по сравнению с контрольной и опытной группами на 3,0 ($p < 0,05$) и 4,3% ($p < 0,01$) соответственно. Во 2-й опытной группе индекс продуктивности оказался ниже по сравнению с другими группами. Экономическая эффективность была высокой во всех группах, однако при скормливании молодняку кормовой муки, стерилизованной при 135 °С, эффективность производства увеличилась на 16%.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, прирост живой массы, кормовая мука животного происхождения, убойный выход, рентабельность производства, индекс продуктивности, конверсия корма

EFFICIENCY OF USING FODDER MEAL OF ANIMAL ORIGIN IN THE REARING OF BROILER CHICKENS OF THE ROSS-308 CROSS

Reymer V.A., (✉) Knyazev S.P., Kovalev G.A.

Novosibirsk State Agrarian University

(✉) e-mail: knyser@rambler.ru

Studies on the effectiveness of the use of fodder meal of own production prepared from poultry waste as an ingredient of diets for feeding broiler chickens are presented. Scientific-economic and physiological experiments were carried out under production conditions in the Novosibirsk region in 2021, 2022. The object of the study were broiler chickens of the Ross-308 cross from 5 to 40 days of age. In the diet of the control group meat and bone meal in the amount of 5% of the diet structure was used, which in the two experimental groups was replaced by animal fodder meal of own production sterilized at different temperature regimes. In the 1st experimental group young animals consumed fodder meal sterilized at 135 °C, in the 2nd experimental group - at 150 °C. Sterilization was carried out in the boiler BC 10,000. The data obtained indicate that the live weight of broiler chickens was high in all groups, with the young birds of the control and 1st experimental groups significantly exceeded the 2nd experimental group by 3.1 and 2.6% ($p < 0.05$) in terms of live weight. Energy of

growth, keeping stock and feed expenses were close in all groups and were at the level of 71.1-73.4 g, 97.0-98.0% and 1.49-1.56 kg per 1 kg of growth respectively. Digestibility of crude protein and fat was high, differences between groups were insignificant. Digestibility of crude fiber was almost the same in the control and 1st experimental groups, in the 2nd experimental group it decreased by 1% relative to the control ($p < 0.05$). The maximum slaughter yield of meat (75.8%) was observed in the 1st experimental group, while in the control group this indicator was slightly lower (by 2.3%). In the 2nd experimental group, it was lower compared to the control and 1st experimental groups by 3.0 ($p < 0.05$) and 4.3% ($p < 0.01$), respectively. In the 2nd experimental group, the productivity index was lower compared to the other groups. Economic efficiency was high in all groups, but production efficiency increased by 16% when feed flour sterilized at 135 °C was fed to young animals.

Keywords: broiler chickens, live weight gain, fodder meal of animal origin, slaughter yield, profitability of production, productivity index, feed conversion

Для цитирования: Реймер В.А., Князев С.П., Ковалев Г.В. Эффективность использования кормовой муки животного происхождения при выращивании цыплят-бройлеров кросса Росс-308 // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2023. Т. 53. № 5. С. 62–69. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2023-5-8>

For citation: Reymer V.A., Knyazev S.P., Kovalev G.A. Efficiency of using fodder meal of animal origin in the rearing of broiler chickens of the Ross-308 cross. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki* = *Siberian Herald of Agricultural Science*, 2023, vol. 53, no. 5, pp. 62–69. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2023-5-8>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Птицеводство в России – одна из наиболее динамично развивающихся отраслей животноводства с экономически положительным результатом производства [1]. Эффективность производства в существенной степени зависит от полноценного и сбалансированного кормления птицы, так как корма в структуре себестоимости занимают 65–75%. В связи с этим для повышения продуктивности, качества продукции и снижения ее себестоимости используют различные приемы производства, применяют кормовые и биологически активные вещества, которые повышают переваримость питательных веществ, нормализуют физиологическое состояние организма [2–6]. Использование для улучшения полноценности рационов переработки побочных продуктов различных производств способствует повышению продуктивности птицы¹ и снижению себестоимости продукции [7–9].

Актуальность данной работы заключается в исследовании возможности замещения мяско-костной муки в рационе кормовой муки

собственного производства, приготовленной из отходов птицеводства при убойе, инкубации и падежа птицы неинфекционного характера. В исследовании сравнивали муку, стерилизованную при различных температурных режимах.

Цель работы – изучить влияние кормовой муки животного происхождения на экономическую эффективность выращивания цыплят-бройлеров на мясо.

В задачи исследования входило определение живой массы цыплят-бройлеров, получавших рацион с добавлением кормовой муки, среднесуточный прирост, переваримость и затраты кормов на произведенную продукцию, качество мяса и экономическую эффективность его производства.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Научно-хозяйственный и физиологический опыты проведены в птицеводческом хозяйстве АО «Новосибирская птицефабрика» Новосибирской области в 2021, 2022 гг. Объектом исследований были цыплята-бройлеры

¹Алексеева З.Н., Реймер В.А., Сивильгаев А.В., Клемешова И.Ю., Чутина Л.В. Активированные корма из отходов зернового производства: монография. Новосибирск: НГАУ, 2009. 134 с.

красса Росс-308. Молодняк выращивали в клеточных батареях с 5- до 40-дневного возраста (см. табл. 1).

Группы молодняка птицы сформированы методом аналогов по возрасту, массе и происхождению. Микроклимат, световой режим и плотность посадки для всех групп были одинаковыми и соответствовали нормативам для молодняка этого красса². Кормовую муку животного происхождения производили согласно технологии фирмы Haarslev.

Приведенная питательность рационов по сырому протеину (22–20% на большей части периода выращивания) соответствовала нормативам, в которых в рационе бройлеров в возрасте 21–27 дней рекомендуется обеспечивать ее содержание на уровне 19,94%³.

Стерилизацию полученной муки осуществляли в котле ВС 10 000 при двух различных температурных режимах.

Качество и питательность кормовой муки и мяса птицы определяли в химической лаборатории НГАУ.

Питательная ценность рациона была одинаковой для всех групп, но изменялась с возрастом в процессе выращивания бройлеров (см. табл. 2).

Живую массу цыплят-бройлеров красса Росс-308 определяли взвешиванием в разный период роста, конверсию корма – ежедневным учетом задаваемых кормов и их остатков, переваримость питательных ве-

Табл. 2. Структура и питательность основного рациона цыплят-бройлеров

Table 2. Structure and nutritional content of the basic diet of broiler chickens

Компонент, %	Период выращивания, дни		
	5–20	21–27	28–40
Пшеница фуражная	47,0	47,0	47,0
Ячмень	7,0	15,0	11,0
Отруби пшеничные	–	2,5	–
Соя полножирная тостированная	10,0	10,0	5,9
Жмых подсолнечный	15,0	5,0	15,0
Мясо-костная мука	5,0	5,0	5,0
Рыбная мука	4,5	8,0	–
Дрожжи пекарские	5,0	–	5,0
Масло подсолнечное	4,4	4,5	7,0
Монокальций фосфат	0,4	0,4	0,6
Известняковая мука	0,2	1,2	2,1
Соль поваренная	0,3	0,2	0,2
Премикс ПК-1 (заказ хозяйства)	1,0	1,0	1,0
Гравий	0,2	0,2	0,2
<i>Содержание в 100 г кормосмеси, г</i>			
Обменная энергия, МДж	1,243	1,265	1,283
Сырой протеин	22,17	20,0	18,1
Сырая клетчатка	5,07	4,7	5,1
Линолевая кислота	2,61	1,63	2,02
Кальций	1,09	1,1	1,2
Фосфор общий	0,78	0,7	0,71
Фосфор усвояемый	0,52	0,6	0,6
Натрий	0,24	0,21	0,20
Лизин	1,1	0,75	0,85
Метионин + цистин	0,75	0,72	0,72
Триптофан	0,27	0,16	0,19

Табл. 1. Схема опыта ($n = 100$)

Table 1. Experiment scheme ($n = 100$)

Группа	Кормление птицы
Контрольная	ОР (основной рацион), используемый в хозяйстве, включая 5% мясо-костной муки промышленного производства
1-я опытная	ОР + 5% кормовой муки, стерилизованной при 135 °C (вместо мясо-костной муки)
2-я опытная	ОР + 5% кормовой муки, стерилизованной при 150 °C (вместо мясо-костной муки)

ществ – при проведении балансового опыта, используя цыплят по 5 гол. в возрасте 28 дней в каждой группе. Жизнеспособность молодняка фиксировали ежедневным учетом падежа. Убойный выход и качество мяса определяли по итогам контрольного убоя бройлеров в убойном цехе хозяйства.

Абсолютный среднесуточный прирост живой массы, индекс продуктивности и экономическую эффективность устанавливали расчетным методом. Цифровой материал,

²Материал и методика проведения опытов (научные исследования) // Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы / под общ. ред. В.И. Фисинина. Сергиев Посад, 2013. С. 5–31.

³Руководство по выращиванию и содержанию бройлерного поголовья. http://ru.aviagen.com/assets/TechCenter/BB_Foreign_Language_Docs/RUS_TechDocs/08a-Ross-308-Broiler-PO/pdf

полученный в ходе исследований, обработан методом вариационной статистики с использованием программного обеспечения Microsoft Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Кормовая мука животного происхождения, полученная при различных режимах стерилизации, характеризуется высоким качеством: по внешнему виду это продукт сыпучий, без плотных, не распадающихся при надавливании комков, со специфическим запахом; мука не токсична, ее общая бактериальная обсемененность не превышает $3,4 \cdot 10^5$ КОЕ на 1 г. Таким образом, она соответствует требованиям ГОСТа⁴.

Питательность мясо-костной и кормовой муки животного происхождения, включенных в рационы для трех групп бройлеров, представлена в табл. 3.

Содержание сырого протеина в кормовой муке, используемой в кормлении цыплят-бройлеров 1-й опытной группы, составило 48,5%, во 2-й опытной содержание этого питательного вещества немного снизилось.

Сырая клетчатка в рационе опытных групп составляла 0,6 и 0,61%, в рационе контрольной группы ее не было. Содержание сырого жира в опытных группах было практически одинаковым (около 9%), в рационе контрольной группы, в котором использовалась

мясо-костная мука промышленного производства, его находилось больше на 1,2–1,3%. Содержание аминокислот и минеральных веществ во всех группах было практически одинаковым.

Данные, полученные в нашем эксперименте по изучению качества кормовой муки животного происхождения, согласуются с аналогичными параметрами в исследованиях других авторов [10, 11].

В опыте установлено, что скормливание кормовой муки животного происхождения позволяет получать цыплят-бройлеров с живой массой от 2633 до 2703 г в возрасте 40 сут. В табл. 4 приведены данные по динамике живой массы контрольного и опытного молодняка.

Живая масса молодняка во всех трех группах по окончании периода выращивания оказалась неодинаковой. Максимальной (2715 г) она была у цыплят-бройлеров контрольной группы, в которой молодняку скормливали в составе комбикорма мясо-костную муку промышленного производства в количестве 5%. В 1-й опытной группе (с добавлением в рацион кормовой муки местного приготовления, стерилизованной при 130 °С) этот показатель оказался незначительно и недостоверно меньше (на 12 г) и составил 2703 г. При использовании кормовой муки животного происхождения со стерилизацией в режиме 150 °С живая масса цыплят-бройлеров в итоге откорма оказалась достоверно ($p < 0,05$) меньше, чем в контрольной и 1-й опытной группах, на 3,0 и 2,6% соответственно. Вероятно, причиной

Табл. 3. Питательность мясо-костной и кормовой муки животного происхождения, %

Table 3. Nutritional value of meat and bone and fodder meal of animal origin, %

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Сырой протеин	48,0	48,5	48,0
Сырая клетчатка	—	0,60	0,61
Сырой жир	10,5	9,3	9,2
Лизин	2,37	2,41	2,22
Метионин + цистин	1,05	1,02	1,01
Кальций	6,51	6,81	6,43
Фосфор	3,28	3,33	3,12
Выход готовой продукции	—	36,0	34,6

Табл. 4. Живая масса цыплят-бройлеров кросса Росс-308, г

Table 4. Live weight of broiler chickens of the Ross-308 cross, g

Возраст птицы, дней	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
5	144,5 ± 6,1	145 ± 5,4	144 ± 6,7
10	310,0 ± 8,6	305 ± 8,7	300 ± 9,3
20	915,1 ± 16,9	905 ± 17,5	883 ± 18,6
30	1845,0 ± 22,1	1800 ± 20,1	1794 ± 21,3
40	2715,0 ± 25,1*	2703 ± 22,2*	2633 ± 26,5

* $p < 0,05$.

⁴ГОСТ 17536–82 Мука кормовая животного происхождения. Технические условия. М.: Издательство стандартов, 2002.

Табл. 5. Среднесуточный прирост живой массы цыплят-бройлеров, г

Table 5. Average daily live weight gain of broiler chickens, g

Группа	Период выращивания, дни				
	6–10	11–20	21–30	31–40	6–40
Контрольная	33,1 ± 0,68	60,5 ± 1,64	93,0 ± 1,45	87,0 ± 1,65	73,4 ± 1,53
1-я опытная	32,0 ± 0,75	60,0 ± 1,1	89,5 ± 1,2	90,3 ± 1,75**	73,1 ± 1,61
2-я опытная	31,2 ± 0,9	58,3 ± 2,1	91,1 ± 1,7	83,1 ± 2,11	71,1 ± 1,11

этого послужила более высокая температура стерилизации муки [9].

Энергия роста молодняка при использовании мясо-костной и кормовой муки животного происхождения находилась на высоком уровне. В табл. 5 приведены данные по среднесуточному приросту бройлеров. По периодам роста этот показатель различался и в возрастном аспекте, и между группами. В первые 5 дней роста молодняка этот показатель был выше в контрольной группе по сравнению с 1-й опытной на 3,4%, со 2-й – на 6,1%.

С увеличением возраста молодняка энергия роста изменялась. До 30-го дня выращивания бройлеры контрольной группы опережали по среднесуточному приросту молодняк опытных групп, но в период 31–40 дней она оказалась в 1-й опытной группе несколько выше (на 1,7%), чем в контрольной, и существенно (на 8%) и достоверно более высокой ($p < 0,05$), чем во 2-й опытной. За весь период выращивания молодняка (от 6 до 40 дней) значения абсолютного среднесуточного прироста были близкими в контрольной и 1-й опытной группах с различием всего в 0,3 г (0,4%) в пользу контроля. Тенденция к менее высокой энергии роста отмечена во 2-й опытной группе по сравнению и с контрольной, и с 1-й опытной на 3,1 и 2,8% соответственно.

Важным показателем, определяющим эффективность производства мяса птицы, являются затраты корма на 1 кг прироста живой массы (см. табл. 6). Полученные данные свидетельствуют об увеличении расхода кормов на единицу продукции с повышением возраста птицы во всех группах. Колебания этого показателя среди групп по периодам роста молодняка и в целом за весь цикл выращивания не-

значительны. С 28-го по 40-й день существенное увеличение расхода кормов на продукцию наблюдали во 2-й опытной группе. За полный период выращивания тенденция снижения конверсии корма на продукцию сохранилась для 2-й опытной группы: если в контрольной и в 1-й опытной расход корма составил 1,49 и 1,50 кг на 1 кг прироста, то во 2-й группе он был больше на 4,7 и 4,0% соответственно.

Тенденция увеличения затрат кормов на продукцию подтверждается также результатами анализа переваримости питательных веществ в трех изученных группах бройлеров (см. табл. 7).

Переваримость сырого протеина и сырого жира во всех группах находилась на высоком уровне и составила 78,8–82,3% для протеина и 70,7–74,2% для жира. Снижение переваримости сырой клетчатки в опытных группах по сравнению с контрольной произошло за счет наличия в кормовой муке животного происхождения небольшого количества сырой клетчатки, препятствующей более полному гидролизу⁵ по сравнению с мясо-костной мукой промышленного производства, в которой клетчатка отсутствовала полностью.

Табл. 6. Затраты кормов на прирост живой массы цыплят-бройлеров, кг

Table 6. Feed costs for live weight gain in broiler chickens, kg

Группа	Период выращивания птицы, дни			
	6–20	21–27	28–40	6–40
<i>Конверсия корма</i>				
Контрольная	1,25	1,5	1,65	1,49
1-я опытная	1,26	1,42	1,69	1,50
2-я опытная	1,24	1,58	1,78	1,56

⁵Тестар Р.Ф., Каркалас Дж., Ки Ц. Структура крахмала и переваримость. Взаимоотношение энзим-субстрат // World's Poultry Science Journal. 2004. Vol. 60. № 2. P. 257–258.

Табл. 7. Переваримость питательных веществ, %
Table 7. Digestibility of nutrients, %

Показатель	Группа		
	контроль- ная	1-я опытная	2-я опытная
Сырой протеин	82,3 ± 3,2	81,2 ± 2,7	78,8 ± 2,3
Сырой жир	73,5 ± 2,8	74,2 ± 3,2	70,7 ± 2,6
Сырая клетчатка	8,7 ± 0,3*	7,9 ± 0,6	7,7 ± 0,4

* $p < 0,05$.

Это обстоятельство не является лимитирующим фактором при оценке перспективности использования заменителей мясо-костной муки промышленного производства на основе собственной переработки птицеводческими предприятиями побочного сырья, что снижает расходы на закупку добавки и способствует повышению эффективности отрасли⁶.

Наши исследования показали, что скормливание кормовой муки животного происхождения не оказало отрицательного влияния на жизнеспособность цыплят-бройлеров. Сохранность молодняка за период выращивания была высокой и во всех группах находилась на уровне 97,0–98,0%. Использование кормовой муки при температуре стерилизации 135 °C повысило сохранность на 0,5 и 1,0% по сравнению с контрольной и 2-й опытной группами.

Качество получаемой продукции при использовании кормовой муки животного про-

исхождения при различных температурах ее стерилизации изменялось (см. табл. 8).

При этом различные рационы не оказали существенного влияния на убойный выход мяса: колебание было незначительным – от 72,7 до 75,8%. Однако качество мяса бройлеров наиболее высоким оказалось в 1-й опытной группе – среди них количество тушек первой категории составило 87,1%. Во 2-й опытной группе оно было достоверно ниже – на 3,0 и 4,3% по сравнению с контрольной ($p < 0,05$) и 1-й опытной ($p < 0,001$).

По окончании эксперимента проведен экономический анализ выращивания цыплят-бройлеров по показателю индекса продуктивности и экономической эффективности производства.

Наиболее высокий индекс продуктивности был в 1-й опытной группе, в которой цыплята-бройлеры потребляли комбикорм с кормовой мукой при температуре стерилизации 135 °C, и в контрольной, где скормливали птице мясо-костную муку промышленного производства. Во 2-й опытной группе, в которой скормливали кормовую муку животного происхождения при температуре стерилизации 150 °C, индекс продуктивности снизился на 7,5 и 7,3% соответственно.

Скормливание цыплятам-бройлерам кормов с разными видами муки привело к изменению экономической эффективности производства. Себестоимость производства

Табл. 8. Качество продукции при скормливании цыплятам-бройлерам мясо-костной муки и кормовой муки животного происхождения

Table 8. Product quality when feeding broiler chickens with meat and bone and fodder meal of animal origin

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Средняя живая масса 1 гол., г	2697 ± 24,1	2691 ± 22,2	2643 ± 26,5
Масса потрошеной тушки, г	1982 ± 23,1	2040 ± 21,8	1914,2 ± 22,3
Убойный выход, %	73,5 ± 0,96	75,8 ± 1,08	72,7 ± 1,25
Качество мяса, %:			
первой категории	85,8 ± 1,04*	87,1 ± 1,11**	82,8 ± 1,08
второй категории	14,2 ± 0,64	12,9 ± 0,78	17,2 ± 0,57**

* $p < 0,05$.

** $p < 0,01$.

⁶Волик В., Зиновьев С., Исмаилова Д., Ерохина О. Мясо-костная мука – по новой технологии // Животноводство России. Апрель 2016. С. 9–10.

1 кг кормовой муки в хозяйстве составила на время опыта 137 р., стоимость мясо-костной муки промышленного производства, приобретаемой хозяйством в этот же период, – 293 р. за 1 кг. Проведенные расчеты по общепринятой методике показали, что уровень рентабельности при скормливания рациона с кормовой мукой животного происхождения, стерилизованной при 135 °С (1-я опытная группа), оказался на 16,6% выше, чем рентабельность в контрольной (использовали мясо-костную муку промышленного производства), и на 16,4% выше, чем рентабельность во 2-й опытной группе, в которой использовали кормовую муку животного происхождения с температурой стерилизации 150 °С. Снижение рентабельности во 2-й опытной группе произошло за счет уменьшения живой массы молодняка и снижения качества продукции, в контрольной – за счет высокой стоимости мясо-костной муки по сравнению с менее затратной кормовой мукой собственного приготовления.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Включение в рацион цыплятам-бройлерам 5% кормовой муки животного происхождения из отходов птицеводства с температурой стерилизации 135 °С вместо мясо-костной муки промышленного производства позволяет повысить убойный выход на 2,3%, улучшить качество мяса на 1,3% и поднять уровень рентабельности на 16,6% по сравнению с применением обычного рациона с мясо-костной мукой. Этот режим приготовления кормовой муки представляется наиболее оптимальным, тогда как более высокотемпературная стерилизация кормовой муки обуславливает снижение практически всех учитываемых показателей эффективности бройлерного птицеводства на примере кросса Росс-308. Полученные результаты подтверждают недавние выводы академика В.И. Фисинина [12] о важности применения ресурсосберегающих технологий при организации кормления птицы в зависимости от ее генетической принадлежности (исходные линии, родители, гибриды).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Фисинин В.И.* Мировое и российское птицеводство: реалии и вызовы будущего: монография. М.: Хлебпродинформ, 2019. 470 с.

2. *Каранетян А.К.* Использование нетрадиционных кормов, различных рецептур премиксов и БВМК при производстве мяса бройлеров // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2022. № 10. С. 37–54. DOI: 10.33920/sel-05-2210-04.
3. *Фисинин В.И., Егоров И.А., Лаптев Г.Ю., Ленкова Т.Н., Никонов И.Н., Ильина Л.А., Манукян В.А., Грозина А.А., Егорова Т.А., Новикова Н.И., Йылдырым Е.А.* Получение продукции птицеводства без антибиотиков с использованием перспективных программ кормления на основе пробиотических препаратов // Вопросы кормления. 2017. Т. 86 (6). С. 114–124. DOI: 10.24411/0042-8833-2017-00013.
4. *Скрябин В.А., Сабоев И.А., Табанюхов К.А.* Побочные продукты мукомольно-крупяного производства как источник белка повышенной биологической ценности // Инновации и продовольственная безопасность. 2019. № 3 (25). С. 105–111. DOI: 10.31677/2311-0651-2019-25-3-105-111.
5. *Цой З.В., Адушинов Д.С.* Кормовая добавка из отходов рыбного промысла в комбикормах для кур-несушек в условиях Приморского края // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2022. № 12. С. 20–32. DOI: 10.33920/sel-05-2212-03.
6. *Цой З.В., Васильева Н.В.* Влияние нетрадиционных кормовых добавок на яичную продуктивность кур-несушек в условиях Приморского края // Вестник ИРГСХА. 2020. Вып. 98. С. 145–153. DOI: 10.51215/1999-3765-2020-98-145-153.
7. *Цой З.В., Васильева Н.В.* Влияние нетрадиционных кормовых добавок растительного и морского происхождения на яичную продуктивность кур-несушек // Вестник ИРГСХА. 2020. Вып. 101. С. 135–143. DOI: 10.51215/1999-3765-2020-101-135-143.
8. *Рогачев В.А., Мерзлякова О.Г., Лукьянчикова Н.Л., Магер С.Н.* Белково-витаминная мука из пшеничных отрубей, обогащенная фитазой в рационе перепелов // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2022. Т. 52. № 2. С. 46–54. DOI: 10.26898/0370-8799-2022-2-6.
9. *Фисинин В.И., Исмаилова Д.Ю., Волик В.Г.* Глубокая переработка вторичных продуктов птицеводства для разных направлений использования // Сельскохозяйственная биология. 2017. Т. 52. № 6. С. 1105–1115. DOI: 10.15389/agrobiology.2017.6.1105rus.
10. *Цой З.В., Васильева Н.В.* Влияние нетрадиционных кормовых добавок на яичную продуктивность кур-несушек // Вестник КрасГАУ. 2021. № 2. С. 118–122. DOI: 10.36718/1819-4036-2021-2-118-122.

11. Пономаренко Ю.А., Фисинин В.И., Егоров И.А. Комбикорма, корма, кормовые добавки, биологически активные вещества, рационы, качество, безопасность: монография. Минск; Москва, 2020. 468 с.
12. Фисинин В. Мировые и российские тренды развития птицеводства // Животноводство России. Тематический выпуск. 2018. № 4. С. 1–4.

REFERENCES

1. Fisinin V.I. *World and Russian Poultry Production: Realities and Challenges of the Future*. Moscow, Khlebproinform Publ., 2019. 470 p. (In Russian).
2. Karapetyan A.K. The use of non-traditional feeds, different formulations of premixes and BVMC in the production of broiler meat. *Kormlenie sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh i kormoproduktov = Feeding of Agricultural Animals and Feed Production*, 2022, no. 10, pp. 37–54. (In Russian). DOI: 10.33920/sel-05-2210-04.
3. Fisinin V.I., Egorov I.A., Laptev G.Yu., Lenkova T.N., Nikonov I.N., Il'ina L.A., Manukyan V.A., Grozina A.A., Egorova T.A., Novikova N.I., Ilydyrym E.A. Antibiotic-free poultry production based on innovative nutritional programs with the involvement of probiotics. *Voprosy kormleniya = Problems of Nutrition*, 2017, vol. 86 (6), pp. 114–124. (In Russian). DOI: 10.24411/0042-8833-2017-00013.
4. Scriabin V.A., Saboiev I.A., Tabanyukhov K.A. By-products of milling and corn production as a source of protein of increased biological value. *Innovatsii i prodovol'stvennaya bezopasnost' = Innovations and Food Safety*, 2019, no. 3 (25), pp. 105–111. (In Russian). DOI: 10.31677/2311-0651-2019-25-3-105-111.
5. Tsoi Z.V., Adushinov D.S. Feed additive from marine fishing waste in compound feed for laying hens under the conditions of the Primorsky Territory. *Kormlenie sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh i kormoproduktov = Feeding of Agricultural Animals and Feed Production*, 2022, no. 12, pp. 20–32. (In Russian). DOI: 10.33920/sel-05-2212-03.
6. Tsoi Z.V., Vasilyeva N.V. Influence of non-traditional feed additives on egg productivity of laying hens in the conditions of Primorsky Krai. *Vestnik IrGSKhA = Vestnik IrGSHA*, 2020, is. 98, pp. 145–153. (In Russian). DOI: 10.51215/1999-3765-2020-98-145-153.
7. Tsoi Z.V., Vasilyeva N.V. Influence of non-conventional fodder additives of plant and marine origin on egg productivity of laying hens. *Vestnik IrGSHA = Vestnik IrGSHA*, 2020, is. 101, pp. 135–143. (In Russian). DOI: 10.51215/1999-3765-2020-101-135-143.
8. Rogachev V.A., Merzlyakova O.G., Lukyanchikova N.L., Mager S.N. Protein-vitamin flour from wheat bran enriched with phytase in the diet of quails. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki = Siberian Herald of Agricultural Science*, 2022, vol. 52, no. 2, pp. 46–54. (In Russian). DOI: 10.26898/0370-8799-2022-2-6.
9. Fisinin V.I., Ismailova D.Yu., Volik V.G. Deep processing of collagen-rich poultry products for different use. *Sel'skokhozyaistvennaya biologiya = Agricultural Biology*, 2017, vol. 52, no. 6, pp. 1105–1115. (In Russian). DOI: 10.15389/agrobiology.2017.6.1105rus.
10. Tsoi Z.V., Vasilyeva N.V. Effects of non-conventional feed additives on egg efficiency of laying hens. *Vestnik KrasGAU = Bulletin of KrasGAU*, 2021, no. 2, pp. 118–122. (In Russian). DOI: 10.36718/1819-4036-2021-2-118-122.
11. Ponomarenko Yu.A., Fisinin V.I., Egorov I.A. *Feed, fodder, feed additives, biologically active substances, rations, quality, safety*. Minsk; Moscow, 2020, 468 p. (In Russian).
12. Fisinin V. Global and Russian trends in poultry farming development. *Zhivotnovodstvo Rossii = Livestock in Russia*, 2018, no. 4, pp. 1–4. (In Russian).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Реймер В.А., доктор сельскохозяйственных наук, профессор

✉ **Князев С.П.**, кандидат биологических наук, доцент; **адрес для переписки:** Россия, 630039, Новосибирск, ул. Добролюбова, 160; e-mail: knyser@rambler.ru

Ковалев Г.В., магистрант

AUTHOR INFORMATION

Vyacheslav A. Reymer, Doctor of Science in Agriculture, Professor

✉ **Sergey P. Knyazev**, Candidate of Science in Biology, Associate Professor; **address:** 160, Dobrolubova St., Novosibirsk, 630039, Russia; e-mail: knyser@rambler.ru

Georgy V. Kovalev, Master's Degree Student

Дата поступления статьи / Received by the editors 13.01.2023
Дата принятия к публикации / Accepted for publication 31.03.2023
Дата публикации / Published 20.06.2023