сельхозакадемии. – Сергиев Посад : Весь Сергиев Посад, 2013. – 51 с.

4. Продуктивные качества, переваримость кормов и кишечный микробиом у цыплят-бройлеров (Gallus gallus L.) при добавлении в рацион нативных и экструдированных углеводных компонентов / Т. Н. Холодилина, Е. В. Яушева, К. В. Рязанцева, Е. А. Сизова, К. С. Нечитайло // Сельскохозяйственная биология. – 2024. – Т. 59. – № 2. – С. 274–288.

5. Фисинин В. И. Современные подходы к кормлению высокопродуктивной птицы / В. И. Фисинин, И. А. Егоров // Птица и птицепродукты. – 2015. – № 3. – С. 27–29.

6. Karimipour M. Salari S. Aghaei A. Effects of dietary xylanase supplementation and insoluble fiber on growth performance, cecal microbial population and intestinal histomorphology in broiler chickens fed wheat-based diet. Poult Sci. 2025 Aug 28;104(11):105749. doi: 10.1016/j.psj.2025.105749.

7. Kasireddy B. Lourenco J. Gonzalez-Ortiz G. Bedford MR, Olukosi OA. Growth performance, nutrient utilization, gut integrity, short-chain fatty acids, and gene expression in Eimeria-challenged broilers receiving stimbiotics and wheat bran as an additional fiber source. Poult Sci. 2025 Apr;104(4):104877. doi: 10.1016/j.psj.2025.104877. Epub 2025 Feb 2. PMID: 40101510; PMCID: PMC11964626.

8. Okrathok S. Sirisopapong M. Mermillod P. Khempaka S. Modified dietary fiber from cassava pulp affects the cecal microbial population, short-chain fatty acid, and ammonia production in broiler chickens. Poult Sci. 2023 Jan;102(1):102265. doi: 10.1016/j.psj.2022.102265.

9. Rybicka A. Medel P. Carro M. D. García J. Effect of dietary supplementation of two fiber sources differing on fermentability and hydration capacity on performance, nutrient digestibility and cecal fermentation in broilers from 1 to 42 d of age. Poult Sci. 2024 Sep;103(9):103957. doi: 10.1016/j.psj.2024.103957. Epub 2024 Jun 7. PMID: 38936073; PMCID: PMC11260380.

10. Zhang L. Huan H. Zhang K. Tu Y. Yan J. Zhang H. Xi Y. The effects of β-mannanase supplementation on growth performance, digestive enzyme activity, cecal microbial communities, and short-chain fatty acid production in broiler chickens fed diets with different metabolizable energy levels. J Anim Sci. 2024 Jan 3;102:skae184. doi: 10.1093/jas/skae184.

DOI: 10.48612/sbornik-2026-1-90
УДК 636.52/.58.087.25

ПРИМЕНЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ В РАЦИОНАХ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ МЯСНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ

Хаткова Марят Хаджбиевна[1], канд. с.-х. наук
Данилова Александра Александровна[2], канд. с.-х. наук
[1]ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», г. Майкоп, Российская Федерация
[2]ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», г. Краснодар, Российская Федерация

В статье освещены результаты изучения сухих рисовых отрубей при включении в рацион цыплят-бройлеров кросса Кобб-500 на основные зоотехнические и биохимические показатели сыворотки крови птицы. По итогам проведенного эксперимента установлено, что при применении изучаемого кормового средства в рационе мясной птицы удалось увеличить продуктивность на 7,9–9,1 % и снизить затраты корма на 1 кг пророста живой массы на 7,7–8,8 % относительно контроля. Биохимические показатели сыворотки крови находились в пределах физиологической нормы, следовательно, применение сухих рисовых отрубей в рационах цыплят-бройлеров не оказывает негативного влияния на организм птицы.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры; сухие рисовые отруби; приросты живой массы; затраты корма на 1 кг прироста живой массы; биохимические показатели сыворотки крови

USE OF PLANT WASTE IN DIET FOR MEAT-PRODUCING POULTRY

Khatkova Maryat Khadzhbievna[1], PhD Agr. Sci.
Danilova Aleksandra Aleksandrovna[2], PhD Agr. Sci.
[1]*Maikop State Technological University, Maykop, Russian Federation*
[2]*Krasnodar Scientific Center for Animal Science and Veterinary Medicine, Krasnodar, Russian Federation*

This article presents the results of a study of the effects of dry rice bran in the diet of Cobb-500 broiler chickens on key zootechnical and biochemical parameters of poultry blood serum. The results of the experiment revealed that the use of the studied feed in the diet of meat-producing poultry increased productivity by 7.9–9.1% and reduced feed costs per 1 kg of live weight gain by 7.7–8.8% compared to the control. Blood serum biochemical parameters were within physiological norms; therefore, the use of dry rice bran in broiler chicken diets does not have a negative impact on the poultry's health.

Keywords: broiler chickens; dry rice bran; live weight gain; feed costs per 1 kg of live weight gain; blood serum biochemical parameters

По прогнозам специалистов-статистиков, к 2050 году население мира увеличится с 8 миллиардов в 2022 году до 9,7 миллиардов человек. Это приведет к увеличению благосостояния дополнительных 2 миллиардов человек, что увеличит спрос на продукты питания, включая мясо, произведенное с использованием значительного количества ресурсов [3].

Птицеводство является высокопродуктивной отраслью сельского хозяйства, которая обеспечивает население белковой продукцией, имеющей высокую пищевую ценность наряду с демократичной ценой. В настоящее время в связи с ростом населения планеты увеличивается спрос на продукцию птицеводства. Также перед отраслью стоит цель производства экологически безопасной продукции, так как требования населения к качеству продукции только растут. По сравнению с говядиной, бараниной и свининой, спрос на мясо цыплят-бройлеров вследствие их меньшей стоимости и высокой доступности увеличивается во всем мире. Отличный вкус, нежность и сочность являются отличительными качествами мяса цыплят-бройлеров. Таким образом, чтобы удешевить производство птицеводческой продукции, необходимо вести поиск кормовых компонентов натурального происхождения, способствующих повышению рентабельности отрасли птицеводства [6].

Сырьем для кормовых добавок могут являться растительные отходы различных производств, так как данный подход позволит решить сразу две проблемы: снизить антропогенную нагрузку на окружающую природную среду и повысить продуктивность сельскохозяйственной птицы [4].

Побочные продукты агропромышленного комплекса, не предназначенные для потребления человеком, могут использоваться в качестве альтернативы традиционным компонентам кормов и кормовых добавок для животноводства и птицеводства, не конкурируя с продуктами питания для человека, что приведет к экологической, социальной и экономической устойчивости. Также известно, что побочные продукты производства содержат ряд биологически активных соединений и могут стать нутрицевтиками, которые могут способствовать улучшению показателей здоровья и повышению продуктивности сельскохозяйственной птицы [5].

Мясное птицеводство, а именно выращивание цыплят-бройлеров, является наиболее рентабельным направлением птицеводства. Данное направление можно интенсифицировать за счет применения растительных отходов, в том числе рисовых отрубей.

Рисовые отруби – побочный продукт рисовой промышленности. Это твердый внешний слой рисовых зерен, который удаляется при переработке коричневого риса в белый. Рисовые отруби представляют собой порошкообразный, мелкий, рыхлый материал, состоящий из семени или ядра. Помимо частиц околоплодника, рисовые отруби содержат семенную оболочку, алейрон, зародыш и тонкий крахмалистый эндосперм. Рисовые отруби богаты витаминами группы В и токоферолами. По плотности питательных веществ, составу аминокислот и жирных кислот (в том числе 74,0 % ненасыщенных жирных

кислот) они превосходят зерновые культуры. И белок, и жир рисовых отрубей имеют высокую биологическую ценность [2, 7].

В Краснодарском крае и Республике Адыгея каждый год производится около 1 млн. тонн риса. Примерно столько же отходов риса, в том числе рисовых отрубей ежегодно складируется на свалках или сжигается, оказывая негативное влияние на окружающую природную среду [1].

В связи с высокой питательной ценностью рисовых отрубей, изучение их применения в кормлении сельскохозяйственной птицы весьма актуально.

Цель работы: изучить влияние применения сухих рисовых отрубей при внесении в полнорационные комбикорма для цыплят-бройлеров на основные зоотехнические и биохимические показатели сыворотки крови птицы.

Методика исследований. Изучение эффективности применения рисовых отходов проводилось на поголовье цыплят-бройлеров кросса Кобб-500 в течение 42 дней согласно «Методике проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы ВНИТИП» (г. Сергиев Посад, 2013 г.) в условиях ИП Глава КФХ В.В. Шепелев (Республика Адыгея).

Для проведения научно-хозяйственного опыта были сформированы три группы цыплят по методу пар-аналогов по 42 головы в каждой группе. Условия содержания птицы во всех группах были одинаковыми и соответствовали зоотехническим нормам. Доступ к воде и корму был свободным. Научно-хозяйственный опыт по кормлению цыплят-бройлеров был проведен по схеме, представленной в таблице.

Таблица – Схема научно-хозяйственного опыта (n=42)

№ групп	Характеристика кормления
Группа 1 (контрольная)	Полнорационный комбикорм (ПК)
Группа 2 (опытная)	ПК + 2,0 % сухих рисовых отрубей
Группа 3 (опытная)	ПК + 3,0 % сухих рисовых отрубей

Из таблицы 1 следует, что первая группа являлась контролем и получала ПК без добавок. Вторая опытная группа получала ПК + 2,0 % сухих рисовых отрубей, третья – ПК + 3,0 % сухих рисовых отрубей по массе комбикорма.

Полнорационный комбикорм (ПК) изготавливался непосредственно в условиях хозяйства, учитывая потребности птицы во все периоды выращивания. Основу ПК во все периоды выращивания составляли дробленая кукуруза, дробленая пшеница, экструдированная соя, соевый и подсолнечниковый жмыхи.

ПК для цыплят-бройлеров содержал все необходимые питательные элементы и имел достаточную энергетическую ценность во все периоды выращивания птицы.

В процессе эксперимента учитывалось клинико-физиологическое состояние птицы путем ежедневного ее осмотра, сохранность за весь период опыта и причина падежа. Живую массу птицы определяли путем индивидуального взвешивания. Затраты кормов рассчитывали путем подсчета приготовленного корма, заданного и остатков корма по каждой группе птицы.

Биохимические показатели сыворотки крови определяли в ветеринарной клинике г. Майкопа. Кровь отбирали специальным шприцом прижизненно из подкрыльцовой вены.

Полученный материал обработан на персональном компьютере биометрическим методом по Н.П. Плохинскому (1970). Различия считали статистически достоверными при: *- p≤0,05; **- p≤0,01; ***- p≤0,001.

Результаты исследований и их обсуждение. Приросты живой массы птицы в конце опытного периода в контрольной группе составили 2410,1±43,59 г; во второй группе опыта данный показатель превысил контрольное значение на 7,9 % (p≤0,01); в третьей – на 9,1 % (p<0,001), что свидетельствует о положительном влиянии применения сухих рисовых отрубей на продуктивность цыплят-бройлеров.

Сохранность поголовья во всех группах, кроме контроля, была на уровне 100,0 %. В первой группе сохранность составила 95,0 %, и падеж был связан с травмой. Вследствие этого, рисовые отходы при вводе в рацион птицы не оказывают негативного влияния на сохран-

ность поголовья.

Затраты корма на 1 килограмм прироста живой массы цыплят-бройлеров в опытной группе составили 1,95 кг, в опытных группах данный показатель удалось снизить за счет введения рисовых отходов на 7,7 и 8,8 %, соответственно последовательности групп. Таким образом, внесение рисовых отходов снижает себестоимость производства мяса цыплят-бройлеров. Результаты анализа биохимических показателей сыворотки крови цыплят-бройлеров представлены на рисунке.

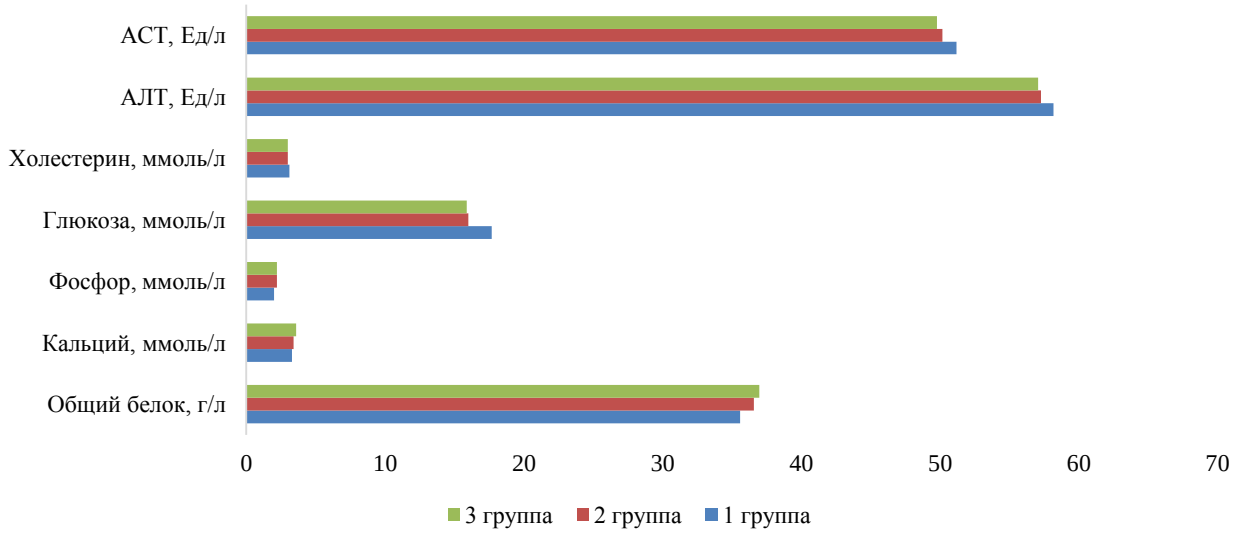

Рисунок – Биохимические показатели сыворотки крови цыплят-бройлеров

При анализе биохимических показателей сыворотки крови цыплят бройлеров было выявлено, что в крови контрольной группы уровень общего белка был на уровне 35,6 г/л, а при применении сухих рисовых отрубей прослеживалась тенденция к увеличению данного показателя на 2,8 и 3,9 %, соответственно.

Прослеживалась динамика к уменьшению уровня глюкозы в крови на 9,6 % во второй и на 10,2 % – в третьей группе против контроля (17,7 ммоль/л). Печеночные пробы также были ниже контроля в опытных группах без достоверных различий. Уровень холестерина, фосфора и кальция во всех группах был практически на одном уровне.

Все биохимические показатели находились в пределах физиологической нормы для данного кросса и возраста птицы, и достоверных различий между контрольной и опытными группами не было выявлено, что свидетельствует о безопасности применения сухих рисовых отрубей в рационе цыплят-бройлеров.

Выводы. В результате проведенного эксперимента следует сделать вывод о том, что применение сухих рисовых отрубей в процентном соотношении 2,0-3,0 % по массе полнорационного комбикорма в рационе цыплят-бройлеров кросса Кобб-500 улучшает основные зоотехнические показатели выращивания птицы и не оказывает отрицательного воздействия на биохимические показатели сыворотки крови птицы, что свидетельствует о целесообразности их применения.

Список литературы

1. Волкова А. С. Анализ урожайности риса в Краснодарском крае по данным 2021 года / А. С. Волкова [и др.] // Colloquium-Journal. – 2022. – № 3-1 (126). – С. 38–39.

2. Доненко А. П. Физические свойства и химический состав отходов переработки риса / А. П. Доненко [и др.] // Экологические проблемы: вчера, сегодня, завтра : материалы международной заочной студенческой конференции. – 2017. – С. 245–249.

3. Кочиш И. И. Эффективность цеолитсодержащих добавок в бройлерном птицеводстве / И. И. Кочиш, Е. А. Капитонова, В. Н. Никулин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 3 (83). – С. 329–334.

4. Юрина Н. А. Кормовая добавка на основе

пивной дробины в комбикормах для цыплят-бройлеров / Н. А. Юрина, Н. Д. Лабутина, Б. В. Хорин [и др.] // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2021. – Т. 10. – № 2. – С. 34–38.

5. Elbaz B. A. Feed withdrawal coupled with classical conditioning modifies the behavioral, physiological, and productive traits in Japanese quail (Coturnix coturnix japonica) / B. A. Elbaz, A. M. Ahmed, I. M. Fares [et al.] // Applied Animal Behaviour Science. – 2022. – Vol. 255. – P. 105728.

6. Kuzminova E. V. Current Approaches to Hormonal Therapy in Animals with Immuno-Mediated Arthritis / E. V. Kuzminova, M. P. Semenenko, V. A. Sobolev // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. – 2017. – Vol. 9. – No. 12. – P. 2346–2348.

7. Zhang W. Sustainable application of rice-waste for fuels and valuable chemicals – a mini review / W. Zhang, X. Xu, Y. Yuan [et al.] // Frontiers in Chemistry. – 2023. – Vol. 11. – P. 1–11.

DOI: 10.48612/sbornik-2026-1-91
УДК 636.5.034: 637.411

МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЯЙЦА КУР-НЕСУШЕК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ КОМПЛЕКСА ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН, ПРОБИОТИКОВ И НАНОЧАСТИЦ

Яловенко Иван Дмитриевич, аспирант
Лебедев Святослав Валерьевич, д-р биол. наук
ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук», г. Оренбург, Российская Федерация.

Была проведена оценка влияния комплексной кормовой добавки на качество яиц кур-несушек кросса Хайсекс Браун. Добавка включала пищевые волокна («Фитомуцил», «Арбоцел»), пробиотики (бифидо- и лактобактерии) и ультрадисперсные частицы меди в комплексе с хелатным кальцием. Исследования показали, что добавление этой смеси привело к существенному увеличению массы белка яиц во всех опытных группах (на 5,0–16,7 %), с максимальным эффектом при использовании лактобактерий. Особо отмечается, что применение «Арбоцела» в сочетании с комплексными пробиотиками повысило индекс белка (до 32,3 %), что свидетельствует о синергетическом эффекте клетчатки и полезной микрофлоры. Индекс формы яйца оставался в пределах физиологических норм, а бифидобактерии способствовали его улучшению. Полученные данные подтверждают целесообразность использования комбинации «Арбоцел» + бифидо- и лактобактерии с наночастицами меди для улучшения белковой составляющей и товарных характеристик яичной продукции.

Ключевые слова: птицеводство; кормление; клетчатка; пробиотики; наночастицы

MORPHOLOGICAL COMPOSITION OF LAYING HEN EGGS WHEN USING A COMPLEX OF NUTRIENTS, PROBIOTICS, AND NANOPARTICLES IN THE DIET

Yalovenko Ivan Dmitrievich, PhD student
Lebedev Svyatoslav Valerievich, Dr. Biol. Sci.
Federal Research Centre of Biological Systems and Agrotechnologies of the Russian Academy of Sciences, Orenburg, Russian Federation.

The effect of a complex feed additive on the quality of eggs of laying hens of the Highsex Brown cross was evaluated. The additive included dietary fibers (Fitomucil, Arbocel), probiotics (bifidobacteria and lactobacteria) and ultra-dispersed copper particles in a complex with chelated calcium. The studies showed that the addition of this mixture led to a significant increase in the egg protein weight