DOI: 10.48612/sbornik-2026-1-89
УДК 636.5.033

ВЛИЯНИЕ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И ПЕРЕВАРИМОСТЬ ОСНОВНОГО РАЦИОНА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Тишин Александр Андреевич, аспирант
ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук», г. Оренбург, Российская Федерация

Статья посвящена оценке продуктивности и переваримости питательных веществ на фоне включения в рацион цыплят-бройлеров натуральных пищевых волокон – пшеничной клетчатки, древесной целлюлозы и концентрата сырой клетчатки с заменой ими 3 % зерновой части рациона. Результаты исследования продемонстрировали, что натуральные пищевые волокна являются эффективным методом формирования продуктивных качеств у цыплят-бройлеров. Коэффициент конверсии корма в опытных группах превосходил контрольные значения на 9–9,6 %, а также отмечалась лучшая переваримость сырого протеина, жира и клетчатки, что к завершению эксперимента привело к максимальным значения живой массы, которые достигались при включении в рацион пшеничной клетчатки, что было выше контроля на 9,33 % (p≤0,05).

Ключевые слова: цыплята-бройлеры; рацион; клетчатка; живая масса; переваримость

Благодарности: работа выполнена при финансовой поддержке гранта РНФ № 25-16-00259.

THE EFFECT OF DIETARY FIBER ON THE PRODUCTIVITY AND DIGESTIBILITY OF THE MAIN DIET OF BROILER CHICKENS

Tishin Aleksandr Andreevich, PhD student
Federal Research Center for Biological Systems and Agricultural Technologies of the Russian Academy of Sciences, Orenburg, Russian Federation

The article is dedicated to the evaluation of the productivity and digestibility of nutrients upon the inclusion of natural dietary fibers in the diet of broiler chickens - wheat fiber, wood pulp and crude fiber concentrate with their replacement of 3% of the grain part of the diet. The results of the study demonstrated that natural dietary fiber is an effective method of forming productive qualities in broiler chickens. The feed conversion ratio in the experimental groups exceeded the control values by 9–9.6 %, and there was also a better digestibility of crude protein, fat and fiber, which by the end of the experiment leaded to the maximum values of body weight, which were achieved when wheat fiber was included in the diet, which was higher than the control by 9.33 % (p≤0.05).

Keywords: broiler chickens; diet; fiber; live weight; digestibility

Acknowledgments: this work was supported by grant No. 25-16-00259 from the Russian Science Foundation

Современные тенденции к включению более дешевых кормовых ингредиентов в состав рационов домашней птицы привели к внедрению волокнистых кормов. Они различаются по типу, количеству и пропорциям пищевых волокон, которые они содержат [7], что обеспечивает широкий спектр потенциальных физиологических и питательных свойств при использовании в рационах бройлеров [2]. Пищевые волокна являются компонентами растительной пищи, устойчивыми к действию пищеварительных ферментов желудочно-кишечного тракта. К ним относятся полисахариды и лигнин, с традиционной классификацией – растворимые и нерастворимые [1].

Исторически считалось, что пищевые волокна негативно влияют на показатели роста и эффективность кормления птицы. Современные исследования, однако, доказыва-

ют обратное: умеренное введение пищевых волокон оказывает положительное воздействие на здоровье и продуктивность цыплят-бройлеров. Одним из ключевых преимуществ является развитие желудочно-кишечного тракта, стимуляция роста и укрепление мышечного желудка, улучшение секреции пищеварительных соков и ферментов, увеличение длины и массы кишечника, повышение эффективности пищеварения и усвоения питательных веществ. Помимо этого, улучшается структура слизистой оболочки кишечника, увеличивается высота ворсинок и глубина крипт, что положительно сказывается на процессах всасывания [8].

Цель исследования – изучение эффективности применения натуральных пищевых волокон в рационе цыплят-бройлеров на показатели продуктивности и переваримости питательных веществ корма цыплятами-бройлерами кросса «Росс 308».

Методика исследований. Объектом исследования являлись цыплята-бройлеры кросса «Росс 308». Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями нормативных актов и принципами надлежащей лабораторной практики (ГОСТ Р 53434-2009). Все процедуры над животными были выполнены в соответствии с правилами Комитета по этике животных ФНЦ БСТ РАН.

Для проведения исследования из 120 суточных самцов-бройлеров методом групп аналогов были сформированы 4 группы. Контрольная группа получала стандартный рацион. В рацион I опытной группы вводили пшеничную клетчатку (Рузацель, длина волокон 90 мкм), II опытной группы древесную целлюлозу (целлюлоза микрокристаллическая (Е-460) (длина волокон 1–20 мкм), и в III опытной группы, концентрат сырой клетчатки Арбоцел (длина волокон 200–300 мкм). Введение клетчатки проводилось за счет 3 % замены зерновой части рациона. Кормление подопытной птицы осуществлялось 2 раза в сутки, поение осуществлялось групповым методом согласно рекомендациям ВНИТИП [5]. Микроклимат в помещении соответствовал требованиям ВНИТИП. Для исследования использовались специализированные клетки для выращивания бройлеров площадью 4050 см2 (90 х 45 х 45 см).

Динамику показателей роста оценивали путём еженедельного индивидуального взвешивания перед кормлением. На основании взвешивания рассчитан абсолютный и среднесуточный приросты.

Изучение обмена веществ в процессе балансового опыта проводилось в соответствии с «Методическими рекомендациями по проведению научных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы» [3].

Переваримость питательных веществ оценивалась по методике ВНИТИП [5]. На основании лабораторного анализа рассчитывался химический состав и переваримость корма.

Лабораторные исследования выполнены на базе Центра коллективного пользования ФНЦ БСТ РАН (г. Оренбург) (http://цкп-бст.рф).

Статистический анализ выполняли с использованием программного пакета «Statistica 10.0» («StatSoft Inc.», США) и «Microsoft Excel» («Microsoft», США), который включал расчёт среднего значения (M) и стандартные ошибки среднего (±SEM). Достоверность различий сравниваемых показателей определяли по t-критерию Стьюдента. Уровень значимой разницы был установлен на $p \leq 0,05$.

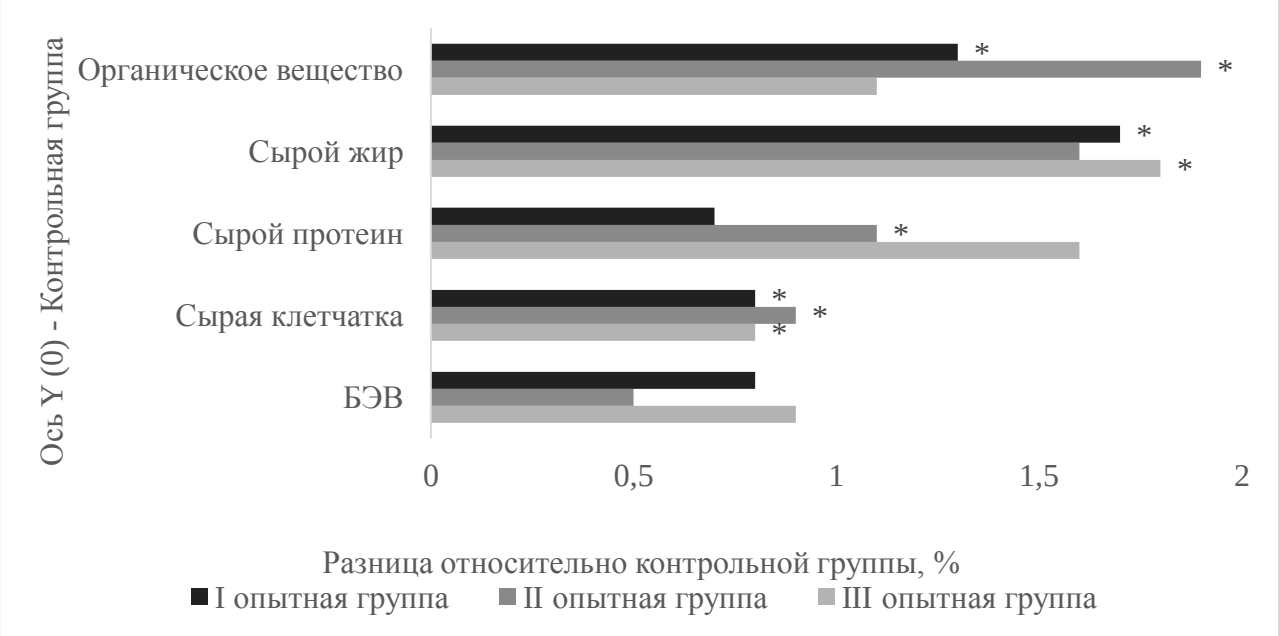
Результаты исследований и их обсуждение. На основании оценки поедаемости кормов (таблица 1) было установлено, что в стартовый период потребление кормов относительно контрольной снижалось в I опытной группе – на 5,4 %, во II опытной группе – 9,2 %, в III опытной группе – на 15,1 %. В ростовой период низкой поедаемостью характеризовались II и III опытные группы.

Затраты корма на 1 кг прироста живой массы во всех опытных группах были ниже контрольных показателей на 9,8-10,6 %. Во II опытной группе данный показатель является наименьшим и составлял 1,51.

Таблица 1 – Поедаемость кормов цыплятами бройлерами, г/гол.

Показатели	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Поедаемость стартового рациона, г	1370	1300	1255	1190
Поедаемость ростового рациона, г	1785	1880	1655	1670
Потреблено корма всего, г	3155	3180	2910	2860
Затраты, кг корма на 1 кг прироста живой массы	1,67	1,52	1,51	1,52

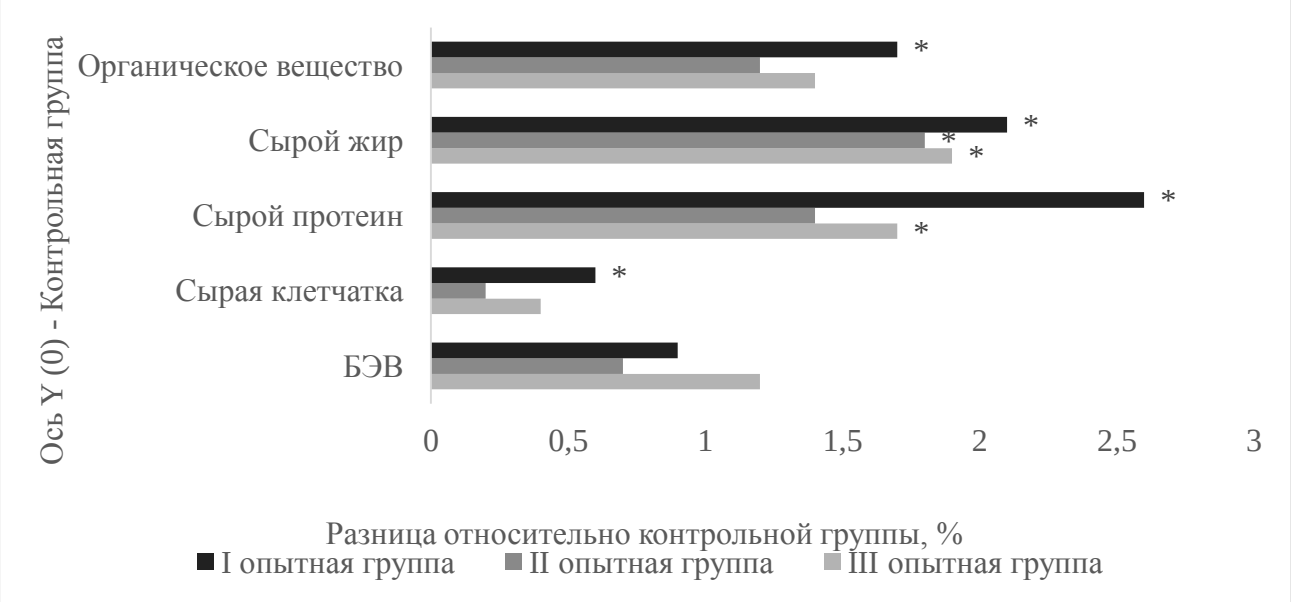
Коэффициент конверсии корма напрямую зависит от переваримости и усвояемости питательных веществ организмом. При оценке коэффициентов переваримости питательных компонентов корма в стартовый период (рисунок 1) наблюдается достоверное (p≤ 0,05) повышение переваримости по сравнению с данными контрольной группы органического вещества (ОВ), сырого протеина (СП) и сырой клетчатки (СК) в I опытной группе (на 1,3 %, 1,7 % и 0,8 %, соответственно), органического вещества, сырого протеина и сырой клетчатки во II опытной группе (на 1,9 %, 1,1 % и 0,9 %, соответственно), сырого жира (СЖ) и сырой клетчатки в III опытной группе (на 1,8 % и 0,8 %, соответственно) по сравнению с контрольными показателями, находящимися на уровне: ОВ – 72,8±0,43, СЖ – 64,3±0,52, СП – 78,6±0,55, СК – 13,4±0,22 и БЭВ – 74,9±0,44.



Примечание: * – p≤ 0,05 при сравнении опытных групп с контрольной

Рисунок 1 – Разница в переваримости питательных веществ корма в стартовый период выращивания между опытными и контрольной группами, %

В ростовой период (рисунок 2) наблюдается достоверное (p≤ 0,05) повышение коэффициента переваримости сырого жира во всех опытных группах по сравнению с контрольной группой на 1,8 – 2,1 %. Переваримость сырого протеина достоверно увеличивается в I и III опытных группах на 2,6 % и 1,7 %, соответственно, по сравнению с контрольными значениями. Также наблюдается достоверное (p≤ 0,05) увеличение коэффициента переваримости органического вещества (на 1,7 %) и сырой клетчатки (на 0,6 %) в I опытной группе по сравнению с контрольной, где значения в данном периоде были на следующем уровне: ОВ - 74,9±0,52, СЖ - 70,0±0,59, СП - 74,2±0,61, СК - 16,7±0,16 и БЭВ - 75,2±0,63.



Примечание: * – p≤ 0,05 при сравнении опытных групп с контрольной

Рисунок 2 – Разница в переваримости питательных веществ корма в ростовой период выращивания между опытными и контрольной группами, %

Полученные результаты показали, что замена 3 % зерновой части рациона на различные виды натуральных пищевых волокон привела к улучшению показателей переваримости сырого протеина, жира и клетчатки. В зависимости от вида используемых пищевых волокон наблюдалась различная степень выраженности данных эффектов.

В отечественной литературе уделяется значительное внимание поиску эффективных источников клетчатки для рациона птицы. Так, исследование Холодилиной Т.Н. и др. [4] показывает, что замена до 10% зерновой части ОР на пшеничные отруби не приводит к снижению продуктивности птицы. Наши результаты дополняют эту картину, демонстрируя, что введение пшеничной клетчатки также способно улучшить показатели переваримости химических компонентов корма.

Важно отметить, что в нашем исследовании положительный эффект проявился уже в стартовый период, что, вероятно, связано с высокой биодоступностью использованных источников (пшеничная клетчатка, концентрат сырой клетчатки) и их способностью быстро включаться в метаболические процессы [6]. Наибольшее повышение переваримости клетчатки в ростовой период отмечено в группе, получавшей пшеничную клетчатку, что согласуется с её оптимальным сочетанием растворимых и нерастворимых фракций, стимулирующих как моторику, так и микробную ферментацию [9].

На формирование живой массы цыплят-бройлеров положительно сказалось включение в рацион различных пищевых волокон (таблица 2). Средняя постановочная живая масса в экспериментальном исследовании составляла 185,2 г. Достоверные изменения живой массы (p≤ 0,05) отмечались в I опытной группе по сравнению с контрольной группой на 28, 35 и 42 сутки на 28,4%, 11,1% и 10,3% соответственно, а во II опытной группе в 14 сутки на 28,8%, в 21 сутки на 33,7% и в 28 сутки на 26,7 %. В III опытной группе не было отмечено достоверных изменений, а разница с контрольной группой составила в среднем за все периоды 0,1–2,8%.

Для подробного анализа изменений живой массы была сформирована понедельная динамика ее изменений (таблица 3). В период с 7 по 14 сутки наблюдалось достоверное (p≤0,05) увеличение прироста живой массы в I опытной группе на 38%, во II опытной группе на 73,5% и в III опытной группе на 7,2% по сравнению с контрольной группой. В период с 14 по 21 сутки увеличение прироста живой массы составило в I опытной группе на 13,3% и во II опытной группе на 39,6% (p≤0,05), однако в III опытной группе она снижалась на 0,9% по сравнению с контрольными значениями. Наибольшее превосходство по сравне-

нию с контрольной группой отмечалось в I опытной группе в период с 21 по 28 сутки, и составляло 47,7% (p≤0,05).

Таблица 2 – Живая масса цыплят-бройлеров, г

Возраст птицы	Группа			
	Контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
7 суток	185,2±3,39	185,2±3,06	185,2±2,87	185,2±2,93
14 суток	304,4±18,8	349,71±13,78	392±15,0*	313±8,28
21 сутки	554,4±39,8	633±24,25	741±26,2*	560,8±26,6
28 суток	959,6±46,4	1231,7±44,97*	1216±37,2*	944,4±45,7
35 суток	1530,1±52,56	1700,4±53,13*	1671±58,2	1522±54,72
42 суток	2070±74,17	2283±68,71*	2116±54,11	2072±61,1

Примечание: * – p≤ 0,05 при сравнении опытных групп с контрольной

Таблица 3 – Динамика прироста живой массы цыплят-бройлеров за период эксперимента, г/гол.

Период, сут.	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
7-14	119,2±11,4	164,51±14,7*	206,8±16,1*	127,8±12,6
14-21	250±20,1	283,29±20,3	349±28*	247,8±21,3
21-28	405,2±21,9	598,7±44,4*	475±24,9*	383,6±27,9
29-35	570,5±29,1	468,7±30,3*	455±24*	577,6±29,1
36-42	539,9±30,9	582,6±32,8*	445±29,1	550±37,8

Примечание: * – p≤ 0,05 при сравнении опытных групп с контрольной

В период с 29 по 35 сутки увеличение живой массы было достоверно выше (p≤0,05), чем в контрольной группе в I и II опытных группах на 21,7% и 25,4% соответственно.

Результаты нашего исследования продемонстрировали, что наибольший прирост живой массы наблюдается в I опытной группе, где использовалась пшеничная клетчатка. Этот результат согласуется с выводами других исследователей, указывающей на потенциальную пользу от использования пшеничных отрубей в рационе птицы [10]. Это объясняется лучшей доступностью питательных веществ в пшеничной клетчатке по сравнению с другими видами пищевых волокон, такими как концентрат сырой клетчатки.

Выводы. Использование натуральных пищевых волокон являются эффективным методом формирования продуктивных качеств у цыплят-бройлеров. Результаты исследования продемонстрировали, что из всех изучаемых добавок наибольшей эффективностью в отношении продуктивного эффекта характеризовалась пшеничная клетчатка, позволившая значительно повысить переваримость питательных веществ рациона, что в свою очередь положительно отразилось на показателях роста птицы.

Список литературы

1. Влияние пищевых волокон различной природы на рост, переваримость и обмен химических элементов в организме цыплят-бройлеров / В. В. Гречкина, С. В. Лебедев, А. С. Ушаков, Ю. К. Петруша // Животноводство и кормопроизводство. – 2021. – Т. 104. – № 4. – С. 136–147.

2. Кван О. В. Влияние пищевых волокон на динамику живой массы и гематологические показатели цыплят-бройлеров, находящихся на полусинтетическом рационе / О. В. Кван, Е. В. Шейда, Е. А. Сизова // Птицеводство. – 2024. – № 2. – С. 29–34.

3. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы. Молекулярно-генетические методы определения микрофлоры кишечника / И. А. Егоров, В. А. Манукян, Т. Н. Ленкова [и др.] ; Российская академия сельскохозяйственных наук, ГНУ Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства Рос-

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