

УДК 636.5.033

orcid id: 0000-0001-8934-2709

ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПЕРЬЕВОЙ МУКИ

Лариса Кайсын,

Доктор хабилитат, профессор Департамента Животноводческих ресурсов
и безопасности пищевой продукции Технического Университета Молдовы
Кишинев, e-mail: larisa.caisin@mpasa.utm.md

Orcid id: 0000-0001-8934-2709

Al Khatib Jehad ABD Aljabar Hassan,

аспирант Технического Университета Молдовы

Думитру Маленьки,

аспирант Технического Университета Молдовы

Abstract. Currently, the poultry industry is growth and the by-products of poultry processing has also increased. The increase in the scale of production of chicken meat, the increase in the share of poultry farms makes the problem of the integrated use of waste from poultry farms urgent. Scientific research on testing feed feather meal produced by Terafix LtD was carried out in the Department of Animal Resources and Food Safety of the Technical University of Moldova. Broiler chickens COBB 500 served as the material for the study.

Chickens of the control group received the main compound feed, and the experimental group included different amounts of feather meal instead of fishmeal. It was found that the inclusion of feather meal in the compound feed at the level of 1.5% when feeding broiler chickens led to an increase in the live weight of average daily gains by 0.35% and a decrease in feed costs by 4.79%.

Keywords: broiler chickens, live weight, feed, feather meal

Введение

Одной из острых современных проблем является утилизация органических отходов, которые при их накоплении служат источником экологической опасности. Преимущественно используемые технологии переработки, используют большие количества тепловой и электрической энергии, которые в определенной степени перерабатывая одни органические отходы, образуют новые, порой более опасные для окружающей природной среды. С ростом объема продукции птицеводства заметно выросла и побочная продукция переработки птицы.

Основными направлениями сокращения и вовлечения в хозяйственный оборот вторичных сырьевых ресурсов и отходов агропромышленного комплекса могут стать: оптимизация технологий растениеводства и животноводства с целью уменьшения отходов и потерь производства; переход на мало- и безотходные, а также маловодные циклы переработки сельскохозяйственной продукции; разработка и совершенствование технологий по производству полноценных, обогащенных полезными компонентами кормов для сельскохозяйственных животных на основе отходов. Только комплексная переработка сельскохозяйственного сырья, наиболее полное извлечение из него ценных компонентов, рециклинг отходов производства станут резервами увеличения выработки продукции, повышения эффективности производственной сферы и сохранения экологического равновесия. Рециклинг обеспечивает расширение сырьевой базы агропромышленного комплекса при одновременной экономии затрат труда. Выпуск дополнительной продукции из вторичного сырья обеспечивает снижение издержек производства на единицу конечной продукции при тех же затратах на сырье.

В настоящее время, с ростом объема продукции птицеводства, заметно увеличилось и количество побочной продукции переработки птицы. Увеличение масштабов производства куриного мяса, увеличение доли птицефабрик делает актуальной проблему комплексного использования отходов птицефабрик. Малоценные продукты переработки птицы (голова,

ноги, перо, технические отходы, каркасы, костные остатки, внутренние органы: кутикулы мускульного желудка, железистые желудки) составляют около 25% от живой массы [5].

По химическому составу и структурно-механическим свойствам эти продукты отличаются разнообразием, требуют конкретизации подхода к способам их обработки и в то же время комплексного решения задачи использования отходов птицефабрик. Куриные перья выбрасывают как биологические отходы. Ежегодно, например, в США выбрасывается около 2,5 млрд. фунтов сухого куриного пера [6].

В последние годы возрос интерес к продуктам переработки птицы как источнику биологически активного сырья [9].

Однако особенности химического состава и структурно-механических свойств пера требуют конкретизации подхода к способам обработки и переработки этого нетрадиционного вида отходов [3].

Поскольку перья состоят из 90% кератина, жесткого и химически устойчивого белка, поэтому в настоящий момент наметилось множество направлений использования этого дешевого и доступного сырья. Перья - это почти чистый белок, который, если его использовать в качестве корма, мог бы во многом пополнить аминокислоты в рационе домашней птицы.

Белок пера в естественном виде практически не расщепляется протеолитическими ферментами пищеварительного тракта животных из-за наличия большого числа дисульфидных связей цистеина. Для перевода кератинового белка в усвояемую форму его необходимо подвергнуть гидролизу и разрушить дисульфидные связи.

В настоящее время разработаны технологии преобразования органического сырья, например, на основе ферментации, позволяющие получать экологически чистые продукты - удобрения и кормовые добавки [1, 10].

Таким образом, комплексная переработка куриного пера позволит более рационально использовать отходы птицефабрик, получать кормовой белок, биологически активные вещества, ткани и другие материалы, отвечающие современным экологическим требованиям.

Патентный поиск, показал, что информации о переработке пухо-перовых отходов крайне мало. Широко обсуждаются вопросы участия микроорганизмов в процессе разложения различных органических остатков [4,11], но роль микробных сообществ в разложении пуха и пера изучена недостаточно.

Технологии, применяемые для переработки перьевого сырья на кормовые цели, не всегда позволяют получить продукцию высокого качества. Особые трудности возникают при переработке перьевых отходов, составляющих 7,5% от живого веса обрабатываемого сырья. Перьевые отходы отличаются высоким содержанием белка кератина и являются ценным сырьем для производства кормовых продуктов.

Существующие методы водного и химического гидролиза не позволяют получить кормовой продукт с высокими потребительскими характеристиками, вследствие чего использование этих технологий становится не рентабельным.

Следовательно, необходим принципиально новый подход к проблеме переработки отходов, особенно кератинсодержащих, позволяющий получить кормовой продукт с высокой степенью перевариваемости.

В Молдове технологическая линия по производству белковых кормов животного происхождения была компанией ООО «Терафикс» в эксплуатацию и в настоящее время производит промышленную переработку отходов птицепереработки в кормовой продукт – перьевую муку.

Материалы и методы

Научные исследования по тестированию кормовой перьевой муки, произведенной ООО «Терафикс», проводились в департаменте Животноводческих ресурсов и безопасности пищевой продукции Технического университета Молдовы. Исследования проводились в соответствии с методикой, принятой при изучении вопросов технологии выращивания,

продуктивности, здоровья птицы и качества получаемой продукции. Для достижения поставленной цели и решения отдельных задач использовались стандартные зоотехнические, биохимические и статистические методы исследования.

Материалом для исследования служили цыплята-бройлеры КОББ 500. По принципу аналогов было сформировано пять групп цыплят (КГ, ОГ₁, ОГ₂, ОГ₃, ОГ₄) по 10 голов в каждой, однородных по живой массе [8].

В период роста цыплят кормили согласно рекомендациям по выращиванию кросса КОББ 500 [2]. Основной комбикорм для цыплят-бройлеров использовали в период выращивания в соответствии с пищевой потребностью [7].

Цыплята контрольной группы получали основной комбикорм (ОК), а опытные группы вместо рыбной муки включали разное количество перьевой муки (ПМ), приготовленной путем ферментации и последующей обработки при низких температурах. (доля сырого протеина в муке составляет 85%) в соответствии со схемой опыта (табл. 1).

Таблица 1. Схема эксперимента

Группа	Комбинированный корм по периодам		
	1-7 день-Стартер	8-22 день-Гровер	23-41 день-Финишер
КГ	ОК (базовый комбикорм)	ОК (базовый комбикорм)	ОК (базовый комбикорм)
ОГ ₁	ОК + *2,5%	ОК + *1,0%	ОК + *1,0%
ОГ ₂	ОК + *3,5%	ОК + *1,5%	ОК + *1,5%
ОГ ₃	ОК + *4,5%	ОК + *2,5%	ОК + *2,5%
ОГ ₄	ОК + *5,0%	ОК + *3,5%	ОК + *3,5%

*Протеиновый концентрат - перьевая мука

Цыплята содержались в клетках, что позволяло вести ежедневный учет потребления комбикорма. Воду и корм давали вволю. Цыплят кормили по дифференцированным периодам: стартовый комбикорм (с 1-го по 14-й день), ростовой (с 15-го по 35-й день) и откормочный.

Таблица 2. Состав комбикорма, предназначенного для цыплят-бройлеров в опыте

Показатели	КГ	Показатели	ОГ ₁	ОГ ₂	ОГ ₃	ОГ ₄
СТАРТЕР						
Кукуруза	48,3	Кукуруза	48,3	48,3	48,3	48,3
Пшеница	11,0	Пшеница	11,0	10,0	9,0	8,5
Шрот соевый	25,0	Шрот соевый	25,0	25,0	25,0	25,0
Шрот подсолнечниковый	8,7	Шрот подсолнечниковый	8,7	8,7	8,7	8,7
Мука рыбная	2,5	Мука перьевая	2,5	3,5	4,5	5,0
Соевое масло	1,5	Соевое масло	1,5	1,5	1,5	1,5
Премикс	2,0	Премикс	2	2	2	2
Карбонат кальция	1,0	Карбонат кальция	1,0	1,0	1,0	1,0
ГРОУВЕР						
Кукуруза	58,0	Кукуруза	58,0	58,0	58,0	58,0
Пшеница	10,5	Пшеница	10,5	10,0	12,0	14,0
Шрот соевый	20,0	Шрот соевый	20,0	20,0	17,0	14,0
Шрот подсолнечниковый	6,0	Шрот подсолнечниковый	6,0	6,0	6,0	6,0
Мука рыбная	1,0	Мука перьевая	1,0	1,5	2,5	3,5
Соевое масло	1,5	Соевое масло	1,5	1,5	1,5	1,5
Премикс	2,0	Премикс	2,0	2,0	2,0	2,0
Карбонат кальция	1,0	Карбонат кальция	1,0	1,0	1,0	1,0
ФИНИШЕР						
Кукуруза	57,0	Кукуруза	57,0	57,0	59,0	60,0
Пшеница	14,5	Пшеница	14,5	16,0	16,0	16,0
Шрот соевый	16,0	Шрот соевый	16,0	14,0	11,0	9,0
Шрот подсолнечниковый	7,0	Шрот подсолнечниковый	7,0	7,0	7,0	7,0
Мука рыбная	1,0	Мука перьевая	1,0	1,5	2,5	3,5
Соевое масло	1,5	Соевое масло	1,5	1,5	1,5	1,5
Премикс	2,0	Премикс	2,0	2,0	2,0	2,0
Карбонат кальция	1,0	Карбонат кальция	1,0	1,0	1,0	1,0

Для характеристики роста и развития птицы в опытных группах в ходе опыта определяли: живую массу, абсолютный и среднесуточный прирост путем индивидуального взвешивания птицы в периоды роста.

Данные, полученные в ходе исследования, подвергались статистической обработке с использованием метода вариационной статистики [8].

Результаты исследований и обсуждение

Живую массу цыплят учитывали еженедельно, ф также по периодам роста и в конце опыта. В конце опытного периода живая масса цыплят опытных групп 1, 2 и 3, получавших комбикорм с добавками перьевой муки на уровне 1,0, 1,5 и 2,5%, была выше, чем в контрольной партии. Цыплята опытной группы ОГ2 показали живую массу 2162,25 г, что на 0,60% выше по сравнению с контрольной группой (табл. 3).

Таблица 3. Динамика живой массы цыплят-бройлеров в периоды роста, г, $\bar{X} \pm S\bar{x}$
*($p \leq 0,1$); ** ($p \leq 0,05$); *** ($p \leq 0,01$); **** ($p \leq 0,001$).

Группа	Живая масса, г/ период роста			
	в начале кспеимента	стартер	рост	финиш
КГ	49,00±0,827	422,33±7,484	1340,67±23,095	2149,33±61,515
ОГ ₁	49,33±0,513	403,42±9,524	1311,58±33,676	2051,25±36,445
ОГ ₂	50,42±0,822	419,33±9,376	1291,42±21,491	2162,25±36,436
ОГ ₃	49,58±0,754	419,42±5,959	1319,08±21,083	2131,92±27,687
ОГ ₄	47,00±0,836	436,42±9,605	1338,00±18,708	1990,17±43,216
Статистическая обработка				
td КГ- ОГ1	0,339	1,561	0,712	1,372
td КГ - ОГ2	1,218	0,250	1,561	0,181
td КГ - ОГ3	0,518	0,304	0,690	0,258
td КГ - ОГ4	1,701	1,157	0,090	2,117**
td ОГ1-ОГ2	1,125	1,190	0,505	2,154**
td ОГ1-ОГ3	0,274	1,424	0,189	1,763*
td ОГ1-ОГ4	2,375**	2,440**	0,686	1,080
td ОГ2-ОГ3	0,753	0,008	0,919	0,663
td ОГ2-ОГ4	2,917***	1,273	1,635	3,044***
td ОГ3-ОГ4	2,292**	1,504	0,671	2,762**

Таблица 4. Динамика среднесуточного прироста цыплят-бройлеров в научно-практическом эксперименте, г, $\bar{X} \pm S\bar{x}$

Комбикорм	Группа				
	КГ	ОГ ₁	ОГ ₂	ОГ ₃	ОГ ₄
Стартер	42,58	41,21	41,58	42,38	43,94
Гроувер	103,09	99,10	98,69	102,43	108,37
Финиш	176,73	173,88	170,55	172,03	154,66

Таблица 5. Расход комбикорма в опытные периоды, г/голову цыпленка

Группа	Среднесуточный прирост, г					
	стартер		рост		финиш	
	абсолютный	среднесуточный	абсолютный	среднесуточный	абсолютный	среднесуточный
КГ	373,33	26,67±0,520	918,33	65,60±1,310	808,67	62,21±5,150
ОГ1	354,08	25,29±0,671	908,17	64,87±2,221	739,67	56,90±2,590
ОГ2	368,92	26,35±0,663	872,08	62,29±1,185	870,83	66,99±2,049
ОГ3	369,83	26,42±0,416	899,67	64,26±1,298	812,83	62,53±2,135
ОГ4	389,42	27,81±0,682	901,58	64,40±1,387	652,17	47,63±2,345
Статистическая обработка						
<i>td КГ- ОГ1</i>	1,626		0,283		0,921	
<i>td КГ - ОГ2</i>	0,380		1,874	**	0,862	
<i>td КГ - ОГ3</i>	0,375		0,727		0,057	
<i>td КГ - ОГ4</i>	1,329		0,629		2,577	***
<i>td ОГ1-ОГ2</i>	1,124		1,025		3,055	****
<i>td ОГ1-ОГ3</i>	1,431		0,237		1,677	
<i>td ОГ1-ОГ4</i>	2,634	***	0,179		2,653	***
<i>td ОГ2-ОГ3</i>	0,089		1,121		1,507	
<i>td ОГ2-ОГ4</i>	1,535		1,157		6,217	****
<i>td ОГ3-ОГ4</i>	1,74	**	0,074		4,698	****

*($p \leq 0,1$); ** ($p \leq 0,05$); *** ($p \leq 0,01$); **** ($p \leq 0,001$).

По данным суточного учета потребления корма в опытных группах отмечено незначительное снижение по сравнению с контрольной группой. Снижение потребления комбикорма в ОГ2 произошло в откормочный период (финиш), при докорме комбикорма перьевой мукой на уровне 1,5 % соответственно на 4,27 и 3,50 % по отношению к потреблению цыплятами из КГ.

Таким образом, включение в рацион перьевой муки положительно влияет на потребление корма цыплятами-бройлерами.

Разная энергия роста цыплат-бройлеров всех партий и разный состав комбикормов положительно сказались на эффективности использования кормов птицей (табл. 5).

Выводы

-Включение перьевой муки в состав комбикормов на уровне 1,5 % при кормлении цыплат-бройлеров приводит к увеличению живой массы на 0,35 %, среднесуточных приростов на 0,35 % и снижению затрат кормов на 4,79 %.

Добавление перьевой муки в состав комбикормов, предназначенных для выращивания цыплат-бройлеров, на уровне 1,5 % повышает рентабельность на 19,2 %.

Библиография:

1. Белопухов С.Л., Шатилова Т.И., Витол И.С. и др. Характеристика ферментного препарата фитазы микробного происхождения // Бутлеровские сообщения. 2010. Т. 20. № 6. С.70-73.
2. Бройлеры КОББ 500 (СОВВ 500) – рекомендации по развитию и кормлению. <https://ciplenok.com/ru/porody/brojlerjy/brojlerjy-kobb-500-razvitie-i-kormlenie.html/6> , визит 02.02.2023.
3. Волик В. На основе биотехнологии // Птицеводство. 1990. № 9. С. 35-36.
4. Витковская С.Е. Агроэкологическая оценка субстратов на основе компоста из твердых бытовых отходов // Агрехимия. 2008. № 8. С. 60-67.
5. Данильчук Т., Абдрашитова Г., Русалиева Д., Григорьева С. Нетрадиционные подходы к переработке мяса птицы. Физические и химические методы переработки сельхозпродукции. ХИПС №1 – 2019. с.35-43. <file:///C:/Users/User/Desktop/5-3-1-PB.pdf>].

6. Занина И., Соколовская О. Экологические аспекты использования куриного пера http://www.rusnauka.com/31_ONBG_2011/Ecologia/4_96828.doc.htm, 05.02.2023
7. Калашников А., Фисинин И., Щеглов В., Клейменов Н. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие 3–е издание переработанное и дополненное. - Москва. 2003. - 456 с.
8. Плохинский Н., Руководство по биометрии для зоотехников. М. Колос, 1969. 256 с.
9. Проценко Е.П., Клеева Н.А. Утилизация пищевых органических отходов с помощью биокомпостов // Медико-экологические информационные технологии 2008: материалы докл. науч. конф. Курск, 2008. С. 180-182.
10. Рабинович Г.Ю., Сульман Э.М. Санитарно-микробиологический контроль объектов окружающей среды и пищевых продуктов с основами общей микробиологии: учеб. пособие. 1-е изд. Тверь: ТГТУ, 2005. 220 с.
11. Сидоренко О. Биологические технологии утилизации отходов животноводства / О.Д. Сидоренко, Е. – М.: Изд-во МСХА, 2001. – 75