
ТВАРИННИЦТВО, КОРМОВИРОБНИЦТВО, ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ПЕРЕРОБКА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

ANIMAL HUSBANDRY, FEED PRODUCTION,
STORAGE AND PROCESSING OF AGRICULTURAL PRODUCTS

УДК 330.3:330.4; 636.52

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2025.142.1.24>

ВИКОРИСТАННЯ КОМБІКОРМІВ НА ОСНОВІ ВІДХОДІВ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБНИЦТВ У ПТАХІВНИЦТВІ

Гавілей О.В. – к.с.-г.н.,

завідувач відділу оцінки якості та безпечності кормів і продукції птахівництва,
Державна дослідна станція птахівництва Інституту тваринництва
Національної академії аграрних наук

Рябініна О.В. – к.с.-г.н.,

завідувач відділу інноваційного розвитку птахівництва,
Державна дослідна станція птахівництва Інституту тваринництва
Національної академії аграрних наук

Адашевський О.В. – аспірант кафедри хімічної техніки та промислової екології,
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

У статті проаналізовано перспективи використання певних видів твердих органічних відходів кондитерських виробництв у складі комбікормів для годівлі курчат. Додавання до складу комбікормів енергетично цінних кондитерських відходів, наприклад відходів вафель з жирковою начинкою, які утворюються на різних етапах виробництва та споживання продукції, є елементом циркулярної економіки, особливо на локальному рівні. Для практичної реалізації циркулярного підходу у сфері управління твердими органічними відходами кондитерських виробництв необхідно зацікавити локальних фермерів у використанні означених відходів у складі комбікормів. Для цього, перше за все, необхідно довести безпечність введення твердих органічних відходів кондитерських виробництв до складу комбікормів у кількості, що призводить до економії витрат на закупівлю первинних компонентів комбікормів без втрати у прирості ваги курей, індиків, качок тощо. У даній статті представлені результати годівлі курчат віком до 5 тижнів та старше 5 тижнів м'ясо-яєчної популяції «Геркулес» комбікормами, до складу яких входило відповідно 10 мас.% та 16 мас.% вафельної крихти. Вафельна крихта складалась переважно з суміші вафель з жирковою начинкою різних виробників, до складу якої входить вафельна продукція, термін споживання якої закінчився й вона знята з реалізації у торговельних мережах та переміщена у місцях тимчасового зберігання таких відходів. На першому етапі дослідження було доведено не доцільність годівлі курчат та індиченят виключно вафельною крихтою, оскільки сама по собі вона не забезпечує необхідного рівня обмінної енергії, а також не містить у достатній кількості основних

мікроелементів, таких як фосфор та кальцій. Враховуючи, що якість кормів для курчат напряму впливає на їх розвиток, приріст маси та кінцеву якість продукції з них, було розроблено рецептуру комбікормів, у яких дорогі енерговмісні компоненти, такі як олія, макуха соняшникова та соєва, кукурудза частково можуть бути замінені вафельною крихтою. Результати дослідження показали, що абсолютний приріст маси курчат у контрольній групі, яку вигодовували комбікормом без додавання вафельної крихти, та дослідній групі, яка споживала комбікорм з різним вмістом вафельної крихти в залежності від віку, не відрізняється у курчат віком 3 тижні, а в кінці дослідження у віці 9 тижнів різниця у абсолютному прирості маси є несуттєвою.

Ключові слова: циркулярна економіка, тверді відходи кондитерських виробництв, комбікорм, птахівництво, годівля, харчова цінність, абсолютний приріст маси.

Gaviley O.V., Ryabinina O.V., Adashevskiy O.V. Compound feeds based on confectionery waste for poultry farming

The article analyzes the prospects for using solid organic waste from confectionery industries as part of compound feed for chickens. Adding energy-rich confectionery waste to compound feed, such as waste from wafers with fat filling, which are formed at different production and consumption stages, is an element of the circular economy, especially at the local level. For the practical circular approach implementation in managing solid organic waste from confectionery industries, it is necessary to encourage local farmers to use this waste as compound feed part. To do this, first of all, it is required to prove that solid organic waste from confectionery industries introduces safety into compound feed in an amount that leads to savings in costs for the purchase of compound feed primary components without loss in chickens, turkeys, ducks, etc. weight gain. This article presents the results of feeding chickens under the age of 5 weeks and older than 5 weeks (meat-egg population "Hercules") with compound feeds, which included 10 wt.% and 16 wt.% of wafer crumbs, respectively. The wafer crumbs consisted of wafer mixtures with fat filling from different manufacturers. The shelf life had expired, and the product was removed from sale in retail chains and moved to temporary storage places for such waste. At the first stage of the study, it was proven that it was not advisable to feed chickens and turkeys exclusively with wafer crumbs since it does not provide the necessary level of metabolic energy. Also, it does not contain enough essential trace elements, such as phosphorus and calcium. Considering that the feed quality for chickens directly affects their development, weight gain, and their product final quality, a formula for compound feed was developed in which expensive energy-rich components, such as sunflower oil, soybean and sunflower press cake, corn, can be partially replaced by wafer crumbs. The results of the study showed that the absolute weight gain of chickens in the control group, which was fed compound feed without the addition of wafer crumbs, and the experimental group, which consumed compound feed with different contents of wafer crumbs depending on age, does not differ in chickens aged 3 weeks, and at the end of the study at the age of 9 weeks the difference in absolute weight gain is insignificant.

Key words: circular economy, solid waste from confectionery industries, compound feed, poultry farming, feeding, nutritional value, absolute weight gain.

Постановка проблеми. Одним з головних елементів циркулярної економіки є максимальне використання утворених відходів будь-якого виробництва в якості нового джерела енергії або матеріальних ресурсів. Такий підхід дозволяє досягти двох цілей: економічної – зменшення витрати на первинні джерела енергії або ресурси, та екологічної – зменшення кількості відходів, які потребують захоронення на полігонах, зменшення негативного впливу від системи поводження з відходами та видобутку або створення первинних ресурсів. Тверді органічні відходи кондитерських виробництв, які утворюються на різних стадіях виробництва та споживання кондитерських виробів, мають високу харчову цінність та можуть бути використані для годівлі свійських тварин та птиці. Додавання твердих органічних відходів кондитерських виробництв до складу комбікормів є економічно доцільним, дозволяючи зменшити витрати на первинні рослинні компоненти, такі як кукурудза, пшениця тощо. Одночасно з цим у наукових публікаціях відсутні дані щодо оптимальних рецептур комбікормів, які містять тверді органічні

відходи кондитерських виробництв та результатів використання таких комбікормів для різних свійських тварин, в тому числі курей.

Аналіз публікацій. Згідно з ієрархією управління відходами, рециклінг відходів має пріоритетність над їх захороненням на полігонах та передбачає здійснення певних операцій по відношенню до відходів з метою отримання нової продукції [1, с. 1; 1, с. 4]. Налагодження ефективної системи рециклінгу рослинних та тваринних відходів переробно-харчових виробництв є головним елементом комплексного розвитку цієї галузі та інвестиційно-привабливим напрямком [2, с. 12]. У цьому дослідженні автори наголошують на необхідності створенні інституціональних передумов для комплексного розвитку переробно-харчових виробництв з акцентом на екологізацію таких виробництв. На сьогоднішній момент інтеграція України в ЄС та імплементація директив ЄС у сфері поводження з відходами як раз й створює необхідні інституціональні передумови розвитку сектору рециклінгу відходів переробно-харчових виробництв.

Переваги та перспективи використання твердих органічних відходів кондитерських виробництв (ТОВКВ) у складі комбікормів досліджені у [3, с. 181]. Можливість та доцільність використання відходів переробки томатів в якості складової комбікорму для курей досліджена у [4, с. 28]. У [5, с. 152] автори досліджують можливість використання харчових відходів, які утворюються у закладах харчування, у складі комбікормів та зазначають, що гранульовані корм з харчових відходів мають тривалий термін зберігання та дозволяють підвищити середньодобовий привіс тварин на 5–10%.

Метою даної роботи є розробка рецептури комбікорму з додаванням твердих органічних кондитерських відходів та дослідження ефективності його використання для годівлі курчат.

Матеріали та методи. В якості ТОВКВ використовували суміш вафель, утворену у місці тимчасового зберігання кондитерських відходів. Дані відходи є відходами споживання, термін придатності яких для людей закінчився (т.з. протермінована продукція) та які утворились у торгівельних мережах, а згодом були переміщені у місця тимчасового зберігання.

В якості параметру вхідного контролю для обґрунтування можливості використання таких відходів у складі комбікормів було обрано значення перекісного числа жиру у кормах, який визначається згідно ДСТУ 4570:2006. Перекісне число характеризує ступінь окиснення рослинних олій під дією атмосферного кисню. Протерміновані вафлі з жировою начинкою мають гіркуватий смак, який є наслідком окиснення присутніх у продукції жирів. Значення перекісного числа ($J_2, \%$) не повинно бути більшим за 0,3 для готових комбікормів та більшим за 0,6 для компонентів рослинного походження. У досліджуваних зразках $J_2 = 0,084\%$, що відповідає дозволеним нормам. Аналіз інших необхідних показників вафельних відходів визначались згідно методик, наведених у табл. 1. Дослідження виконані у Державній дослідній станції птахівництва Інституту тваринництва НААН.

Для оцінки ефективності застосування вафельних відходів в комбікормі для птиці були проведені дослідження по відгодівлі курчат м'ясо-ячної популяції «Геркулес» які зберігаються в генофондному стаді на експериментальній фермі «Збереження державного генофонду птиці»

ДДСП ІТ НААН. Методом випадкової вибірки було сформовано 2 групи-аналоги (по 60 голів). Курчата обох груп одержували повнораціонний комбікорм відповідно до віку птиці. Дослідний раціон включав від 10 до 16% вафельної крихти в залежності від віку курчат. Впродовж дослідів вивчали збереженість, динаміку

живої маси, абсолютні прирости курчат за загальноприйнятими методиками [9, с. 26; 10, с. 165; 11, с. 35].

Таблиця 1

Вхідний аналіз відходів споживання вафель

Показник	Метод дослідження	Значення
Сира зола, %	ДСТУ ISO 5984-1:2004	1,48
Гігроскопічна волога, %	ДСТУ ISO 6496:2005	4,06
Сирий протеїн, %	ДСТУ ISO 7169:2010	9,91
Кальцій, %	ДСТУ ISO 6490-1:2004	0,15
Фосфор, %	ДСТУ ISO 6491-1:2004	0,10
Сирий жир, %	ДСТУ ISO 6490-1:2004	27,91

Результати досліджень. Використання відходів вафель у якості єдиного джерела поживних речовин, тобто пряме згодовування птиці є, на перший погляд, раціональним з точки зору циркулярної економіки, адже не вимагає додаткових операцій рециклінгу, а негативний вплив на довкілля формується переважно у вигляді вуглецевого сліду під час транспортування відходів від місць накопичень до птахо комплексів. Якість та склад кормів суттєво впливають на кінцеву якість продукції птахівництва [6, с. 129; 7, с. 86]. З міркувань досягнення високої якості кінцевих продуктів птахівництва, таких як м'ясо та яйця, пряме згодовування відходів вафель не може бути реалізоване, оскільки їх склад не забезпечує рекомендованих норм, наприклад сирого протеїну, вміст якого є важливим для забезпечення необхідної обмінної енергії комбікорму (рис. 1, складено авторами на основі [12, с. 6]). Склад комбікормів для годівлі птахів відрізняється в залежності від етапу розвитку птиці, а для курей також від їх виду – яєчна, м'ясна порода або бройлер. На початкових етапах розвитку комбікорми як для курей, так й індиків, повинні містити 20% й більше сирого протеїну, а зі збільшенням віку вміст сирого протеїну знижується до 14–16% (рис. 1).

Вафельні відходи містять малу кількість важливих мікроелементів, таких як фосфор та кальцій (табл. 1), що також обмежує можливість їх прямого згодовування птиці, особливо на початкових етапах їх розвитку.

Враховуючі рекомендації щодо годівлі курей [12, с. 6] та дослідженої поживної цінності вафельних відходів (табл. 1) було розроблено рецептуру комбікорму з використанням вафельної крихти для курчат дослідної групи (табл. 2). Вміст вафельної крихти становить 10 мас.% у складі комбікорму для годівлі курчат віком 1–4 тижні та 16 мас.% для курчат 5–9 тижнів. Введення меншої, ніж 10 мас.% кількості вафельної крихти, на думку авторів, не є економічно доцільним, саме тому дослідження впливу меншого вмісту відходів на приріст ваги курчат не проводились. Рибна добавка вводиться до складу комбікормів тільки для курчат віком до 4 тижнів, що зумовлено рекомендаціями по вигодовці курчат на початковій стадії росту.

Результати зважування показали, що початкова вага дослідної птиці була приблизно на одному рівні і складала 40–42 г (табл. 3). Така ж тенденція збереглася і до кінця дослідження. У кінці експерименту курчата всіх груп були практично на одному рівні за живою масою – 1407,69 і 1338,16 г.

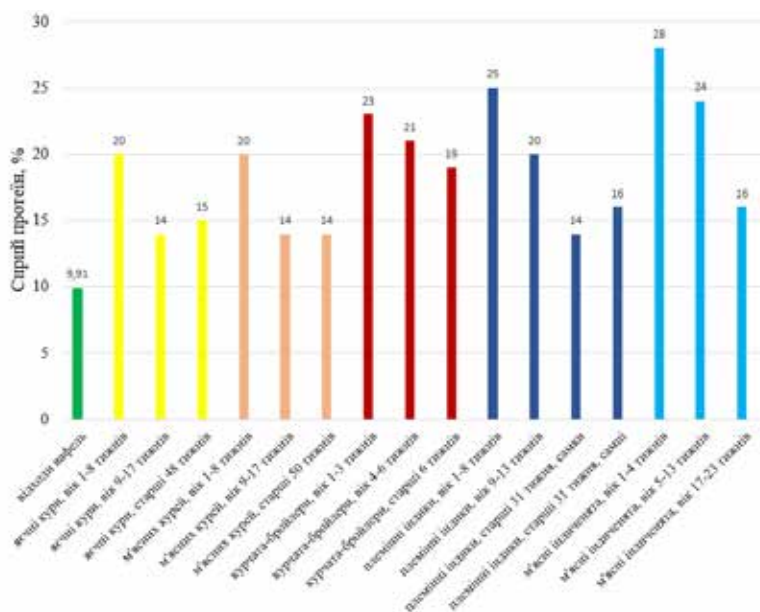


Рис. 1. Рекомендований вміст сирого протеїну у комбікормі для годівлі курей та індиків

Таблиця 2

Рецептура розробленого та стандартного корму

№ з/п	Найменування кормів	Вік курчат, тижні			
		1–4		5 і старші	
		Контрольна	Дослідна	Контрольна	Дослідна
Вміст компоненту, мас. %					
1	Кукурудза	37,525	29,525	35,175	24,175
2	Пшениця	10,000	10,000	23,00	23,00
3	Дріжджі	3,000	3,000	5,000	5,00
4	Макуха соєва	25,000	25,000	19,000	19,00
5	Макуха соняшникова	10,000	10,000	7,000	7,00
6	Рибна добавка	10,000	10,000	0	0
7	Кісткове борошно	0,700	0,700	1,00	1,00
8	Вапнякове борошно	1,600	1,600	1,30	1,300
9	М'ясо-кісткове борошно	-	-	2,00	2,00
10	Вафельна крихта	-	10,00	-	16,00
11	Вітамінна суміш	0,025	0,025	0,025	0,025
12	Суміш мікроелементів	0,050	0,050	0,050	0,050
13	Лізин	0,100	0,100	0,100	0,100
14	Метіонін	-	-	0,200	0,200
15	Рослинна олія	2,00	-	4,0	-
16	Сіль	-	-	0,15	0,15
Всього		100	100	100	100

Закінчення табл. 2

Вміст поживних речовин, %				
Обмінна енергія, Ккал/100г	310,00	312,00	320,00	320,00
Сирий протеїн	23,00	23,29	19,00	19,00
Сирий жир	5,50	6,39	7,34	7,50
Сира клітковина	4,50	4,50	4,50	4,50
Кальцій	1,00	1,05	1,06	1,20
Фосфор	0,70	0,70	0,70	0,70
Натрій	0,30	0,30	0,30	0,30
Лізін	1,30	1,30	1,30	0,90
Метіонін+цистин	0,65	0,65	0,65	0,65

Таблиця 3

Жива маса курчат г, (M ± m, n = 60)

Вік курчат, тижні	Жива маса, г	
	Контрольна група	Дослідна група
0	40,86±0,60	42,48±1,31
3	235,10±6,88	235,05±5,80
5	461,95±10,99	468,49±12,61
6	752,89±18,29	741,84±20,38
9	1407,69±42,03	1338,16±33,12

Аналогічна тенденція та зміни спостерігаються у курчат за результатами даних абсолютного приросту живої маси (рис. 2). З початку вирощування і до кінця дослідження не відмічено суттєвої різниці за абсолютними приростами курчат. Не значна перевага контрольної групи в кінці досліду була статистично невірогідна.

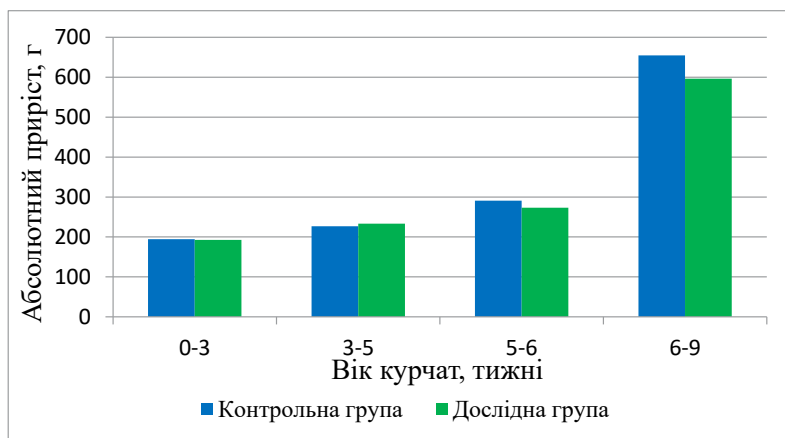


Рис. 2. Абсолютні прирости курчат, г

Збереженість поголів'я в кінці періоду вирощування в усіх групах була на однаковому рівні і становила 93,7%.

Результати відгодівлі впродовж 9 тижнів показали можливість включення в раціон вафельної крихти без негативної дії на прирости і збереженість птиці. Оскільки цей інгредієнт має високу енергетичну цінність (табл. 1) ним можна частково замінити інші енерговмісні компоненти корму такі як рослинна олія, кукурудза, тощо. Однак виявлена тенденція до зниження приростів живої маси у дослідній групі потребує більш тривалого періоду спостереження і проведення біохімічних досліджень крові для оцінки фізіологічного стану птиці.

Висновки і рекомендації. Результати дослідження показали перспективність введення у рецептуру комбікормів твердих органічних відходів кондитерських виробництв, зокрема вафельної крихти. Даний тип відходу може бути використаний у кількості до 10 мас.% при складанні комбікормів для відгодівлі курчат віком 1–4 тижні та до 16 мас.% тижневого віку.

Економічна доцільність використання вафельних відходів у складі комбікормів витікає з постійного зростання ціни на світовому ринку на сільськогосподарську продукцію, таку як пшениця, кукурудза, ячмінь та які основою високоякісних комбікормів. Проте для реального сектору птахівництва необхідно створення умов зацікавленості використання таких відходів у складі комбікормів, яке можливо тільки при тісній співпраці на локальному рівні між виробниками комбікормів, фермерськими господарствами, утворювачами ТОВКВ та операторами ТОВКВ для мінімізації витрат на транспортування відходів. Означена співпраця може бути реалізована при реальному впровадженні інструментів циркулярної економіки, наприклад за умови коли економічно недоцільним стає вивезення ТОВКВ на полігони.

Подальшого досліджень потребують визначення оптимальних рецептур комбікормів з додаванням інших ТОВКВ, наприклад печива та какаоємисних виробів, а також проведення біохімічних досліджень крові для оцінки фізіологічного стану птиці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Про управління відходами: Закон України від 20.06.2020р. № 2320-ІХ. станом на 15 лист. 2024р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#Text> (дата звернення: 05.03.2025).
2. Голян В.А., Шмаров Д.М. Комплексний розвиток переробно-харчових виробництв на основі утилізації відходів: інституціональні передумови та інвестиційне забезпечення. *Інвестиції: практика та досвід*. 2018. № 13. С. 10-15.
3. Адашевський О.В. Використання твердих відходів кондитерських фабрик при виробництві комбікормів як елемент сталого розвитку України. *Екологічні науки : науково-практичний журнал*. 2023. № 1(46). С. 179-183.
4. Єгоров Б.В. Чернега І.С., Кузьменко Ю.Я. Удосконалення технології виробництва комбікормів з використанням томатної кормової добавки. *Зернові продукти і комбікорми*. 2016. Том 63. № 1/3. с. 26-33.
5. Виговська Г.П., Власюк Т.В. Пріоритетні напрями використання відходів діяльності закладів громадського харчування. *Екологічні науки : науково-практичний журнал*. К. :Видавничий дім «Гельветика». 2019. № 3(26). С. 147-153.
6. Халін С., Смоляр В. Огляд і систематизація факторів, які впливають на якість продукції птахівництва. *Техніко-технологічні аспекти розвитку та впровадження нової техніки і технологій для сільського господарства України*. 2023. № 33(47). С. 123-131.
7. Любенко О.І., Кривий В.В., Іванов І.В. Вплив якості кормів на яєчну продуктивність курей-несучок в умовах виробництва філії «Чорнобаївське» приватного акціонерного товариства «Агрохолдинг Авангард». *Таврійський науковий вісник. Серія: сільськогосподарські науки*. 2019. Вип.109. Ч.2. С. 83-88.

8. Ведмеденко О.В., Карпенко О.В. Моделювання і прогнозування живої маси курей коричневих кросів яєчного напрямку продуктивності. *Таврійський науковий вісник. Серія: сільськогосподарські науки*. 2012. Вип.78. Ч.2. С. 24-27.
 9. Хвостик В.П. Моделювання динаміки росту м'ясо-яєчних курей. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2022. Вип.72(1). С. 161-175.
 10. Панькова С.М., Гавілей О.В., Полякова Л.Л., Чорна Г.В. Вплив живої маси та її однорідності до початку фотостимуляції на рівень яєчної продуктивності курей. *Вісник аграрної науки*. 2022. № 1(82). С. 33-40.
 11. Рекомендації з нормування годівлі сільськогосподарської птиці / Н.І. Бра-тишко та ін.: за ред. Ю.О. Рябоконя. Бірки, 2005. 101 с.
-