

УДК 338.439.4:636.4:633.15

О. А. Петриченко,

д. е. н., професор, заступник директора з науково-виробничої діяльності,

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1662-2563>

І. С. Воронецька,

к. е. н., доцент, завідувач відділу координації наукових досліджень, економіки, маркетингу,

аспірантури та кадрового забезпечення, Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1329-2722>

Л. П. Чорнолата,

к. с.-г. н., старший науковий співробітник, завідувач лабораторії моніторингу якості,

безпеки кормів і сировини, Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6970-2233>

DOI: 10.32702/2306-6792.2025.17.15

ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ГОДІВЛІ СВИНЕЙ КОНЦЕНТРОВАНИМИ КОРМАМИ З ТРИТИКАЛЕ

O. Petrychenko,

Doctor of Economic Sciences, Professor, Deputy Director of Research and Production,

Institute of Feed Research and Agriculture of Podillya NAAS

I. Voronetska,

PhD in Economics, Head of the Department of Coordination of Research, Economics,

Marketing and Postgraduate Studies, Institute of Feed Research and Agriculture of Podillya NAAS

L. Chornolata,

PhD in Agricultural Sciences, Senior Researcher, Head of the Laboratory for Monitoring Quality,

Feed and Raw Material Safety, Institute of Feed Research and Agriculture of Podillia of NAAS

ECONOMIC ASPECTS OF FEEDING PIGS WITH CONCENTRATED FEEDS WITH TRITICALE

У статті досліджено економічну ефективність використання екструдованого та неекструдованого тритикале у складі концентрованих кормів для свиней різних вікових груп. Проаналізовано вплив форми згодовування зерна на продуктивні показники, витрати корму, собівартість приросту та рівень рентабельності. На основі економіко-математичного моделювання обґрунтовано оптимальні параметри раціонів і здійснено прогноз ефективності їх застосування. Розроблено алгоритм прийняття рішень щодо формування кормових програм з урахуванням ринкових чинників, фізіологічних особливостей тварин і продуктивної відповіді. Показано доцільність використання екструдованого тритикале як інструменту зниження собівартості продукції за умов ресурсних обмежень. Отримані результати можуть бути використані в практиці свинарських господарств для підвищення економічної стійкості виробництва, адаптації до цінових коливань та підвищення конкурентоспроможності галузі.

The article presents the results of a comprehensive study of the economic aspects of feeding pigs with concentrated feeds with the inclusion of triticale in extruded and traditional (crushed) forms. The aim of the study was to determine the economic feasibility of using triticale as an alternative grain component in compound feeds, taking into account productivity indicators, feed conversion efficiency, cost of growth and the level of profitability in pig farming. The relevance of the topic is due to the need to adapt to the increase in the cost of traditional grain resources, energy carriers and the need to rationally use the potential of domestic crops.

In the process of scientific and economic research conducted on pigs of different age groups, it was established that feeding extruded triticale contributes to an increase in average daily live weight gains by 5–8%, a decrease in feed unit costs per unit of growth by 0.3–0.4 k. units, as well as a decrease in the cost of production by 3–5%. The highest profitability indicators were recorded in the experimental groups at the stage of growing and fattening with a profitability of 40–42%.

For a deeper understanding of economic processes, economic and mathematical methods of analysis were applied: correlation-regression modeling, comparative efficiency, structural-cost analysis. A predictive model of cost estimation was built depending on the structure of the diet and the level of animal productivity. Based on the results obtained, an algorithm for optimizing pig feeding was developed, which is based on an adaptive approach to selecting diets taking into account market conditions, biological needs and technical and economic limitations of production.

The proposed structural and logical scheme of the algorithm is a tool for making informed decisions regarding the formation of an effective feed policy in farms of various types. The practical implementation of the results allows reducing costs, increasing profitability and ensuring the sustainability of production in conditions of economic instability. The data obtained can serve as the basis for digital solutions in feeding and the development of precision livestock farming.

Ключові слова: тритикале, свинарство, екструзія, концентровані корми, економічна ефективність, собівартість, раціони, годівля свиней.

Key words: triticale, pig farming, extrusion, concentrated feed, economic efficiency, cost, rations, pig feeding.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

У сучасних умовах нестабільної кон'юнктури ринку зернових та зростання вартості білково-енергетичних компонентів раціонів, питання підвищення економічної ефективності годівлі свиней набуває особливої ваги. Зокрема, використання концентрованих кормів із зерном тритикале — як перспективної культури з високим вмістом енергії та збалансованим хімічним складом — розглядається як економічно доцільна альтернатива традиційним злаковим інгредієнтам. Додатковий інтерес викликає порівняння впливу екструдованого та неекструдованого тритикале на продуктивність свиней різних вікових груп, що дозволяє оцінити не лише технологічну доцільність використання такої сировини, але й її економічну результативність.

У цьому контексті дослідження спрямоване на обґрунтування доцільності впровадження інноваційних підходів до формування раціонів, здатних забезпечити зниження собівартості виробництва продукції свинарства при збереженні або підвищенні її якісних показників. Таким чином, робота є актуальною як для наукового середовища, так і для виробничої практики, особливо в умовах фермерських та сімейних господарств.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Раціональна організація годівлі свиней є визначальним фактором економічної ефективності галузі, оскільки витрати на корми станов-

лять до 70% загальної собівартості продукції [6]. У цьому контексті зростає інтерес до використання альтернативних зернових культур, зокрема тритикале, у складі концентрованих кормів.

Тритикале (Triticosecale) — міжродовий гібрид жита та пшениці — має високий потенціал як енергетичний та білковий компонент концентрованих кормів. Зерно тритикале містить у середньому 11-13% сирого протеїну, має добру засвоюваність та адаптованість до різних кліматичних умов [11, 5]. Це робить його привабливим компонентом вітчизняного кормовиробництва.

Наукові дослідження доводять, що використання тритикале у раціонах для свиней не лише не поступається традиційним зерновим, а й сприяє підвищенню середньодобових приростів та зниженню витрат кормів на одиницю приросту [3, 4]. Зокрема, дослідження Sullivan Z. та інші засвідчили, що заміна кукурудзи тритикале в раціонах поросят на відгодівлі на рівні 40–60% не погіршила зоотехнічних показників і дозволила зменшити собівартість кормів на 8–12% [8]. Крім того, перспективним напрямом є екструзійна обробка зерна тритикале, яка сприяє підвищенню перетравності поживних речовин та зниженню антиживильних факторів [7]. У дослідженнях Beltranena E. та інших зазначено, що екструдоване тритикале у складі комбікормів сприяло підвищенню конверсії корму на 5–7% у порівнянні з необробленим зерном, що безпосередньо впливає на економічні показники вирощування [2].

Проте у вітчизняній науковій літературі дослідження економічних аспектів використан-

Таблиця 1. Продуктивність та економічна ефективність годівлі свиней за різного віку при використанні тритикале, 2024 р.

Показники	20-40 кг		40-70 кг		70-115 кг	
	Контрольна група	Дослідна група	Контрольна група	Дослідна група	Контрольна група	Дослідна група
Тривалість досліду, дів	39	39	42	42	45	45
Середньодобовий приріст, г	357	385	625	660	820	868
Витрати корму на 1 кг приросту, к. од.	5,04	4,67	4,95	4,65	4,58	4,26
Добове споживання корму, к. од./гол.	1,65	1,65	2,22	2,24	3,1	3,12
Вартість добового раціону, грн	14,85	15,6	19,9	20,5	27,6	28,3
Собівартість 1 кг приросту, грн	74,87	72,85	71,24	69,12	69,5	66,8
Ціна реалізації 1 кг живої маси, грн	95,0	95,0	95,0	95,0	95,0	95,0
Умовний прибуток, грн/кг приросту	20,13	22,15	23,76	25,88	25,5	28,2
Рівень рентабельності, %	26,9	30,4	33,5	37,7	36,9	42,2

Джерело: розраховано авторами з використанням [12].

ня тритикале в концентрованих кормах, особливо з урахуванням способу обробки зерна, представлені фрагментарно. Більшість праць зосереджені на зоотехнічних аспектах, тоді як порівняльна оцінка ефективності годівлі свиней за критеріями витрат, продуктивності та рентабельності залишається недостатньо опрацьованою.

Таким чином, аналіз наукових джерел підтверджує наявність науково-практичної зацікавленості у використанні тритикале в концентрованих кормах для свиней, однак вимагає подальших досліджень з акцентом на економічну ефективність, особливо з урахуванням різних вікових груп тварин та способів обробки зерна.

ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

Формулювання цілей статті (постановка завдання) полягає в обґрунтуванні економічної доцільності використання концентрованих кормів з екструдованим та неекструдованим зерном тритикале у годівлі свиней різних вікових груп з урахуванням впливу на продуктивність, витрати кормів та загальну ефективність виробництва.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

З метою визначення впливу способу підготовки зерна тритикале на продуктивність свиней різних вікових груп та обґрунтування економічної доцільності його використання у складі концентрованих кормів, було проведено науково-виробничий експеримент із порівняльною оцінкою екструдованого та неек-

струдованого тритикале на дослідній фермі Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН [12, 13]. Дослідження охоплювало тварин трьох вікових категорій: поросят після відлучення (вага 20—40 кг), молодняка на дорощуванні (40—70 кг) та свиней на відгодівлі (70—115 кг).

Оцінювання проводилося за комплексом зоотехнічних та економічних показників, зокрема середньодобового приросту живої маси, витрат корму на 1 кг приросту, збереженості поголів'я, тривалості виробничого циклу, а також собівартості приросту та рівня рентабельності. Аналіз результатів дозволив встановити, що характер термічної обробки зерна тритикале істотно впливає на засвоюваність поживних речовин, конверсію корму та, відповідно, на економічну ефективність годівлі свиней (Табл. 1).

Аналіз результатів, наведених у таблиці, свідчить про позитивний вплив використання екструдованого зерна тритикале в раціонах свиней усіх вікових груп на продуктивність та економічну ефективність вирощування. Застосування термічно обробленого зерна забезпечило вищі середньодобові прирости живої маси: на 7,8% у поросят масою 20—40 кг, на 5,6% у тварин на дорощуванні (40—70 кг) та на 5,9% під час відгодівлі (70—115 кг) у порівнянні з контрольною групою, яка отримувала дерть тритикале. Паралельно спостерігалось зниження витрат корму на одиницю приросту — в межах 0,29—0,38 кормових одиниць, що свідчить про покращення конверсії поживних речовин.

Економічні розрахунки показали, що собівартість 1 кг приросту в дослідних групах

Таблиця 2. Бенчмаркінг-аналіз доцільності використання екструдованого та неекструдованого тритикале як складника концентрованих кормів

Критерій оцінки	Неекструдова не тритикале	Екструдоване тритикале
Середньодобовий приріст, г	357–820	385–868
Витрати корму на 1 кг приросту, к. од.	4,58–5,04	4,26–4,67
Собівартість 1 кг приросту, грн	69,50–74,87	66,80–72,85
Умовний прибуток з 1 кг приросту, грн	20,13–25,50	22,15–28,20
Рівень рентабельності, %	26,9–36,9	30,4–42,2
Стабільність продуктивності	Помірна	Висока
Енергетична ефективність раціону	Задовільна	Підвищена
Загальна економічна доцільність	Умовно ефективне	Економічно доцільне

Джерело: розраховано авторами.

була нижчою на 2,0—3,9% порівняно з контролем у всіх вікових підгрупах. Так, у групі 70—115 кг собівартість зменшилася до 66,80 грн проти 69,50 грн у контролі. Це дало змогу підвищити умовний прибуток на 1 кг приросту на 1,65—2,7 грн та збільшити рівень рентабельності на 3,5—5,3 відсоткових пункти залежно від вікової категорії. Найвища рентабельність була зафіксована у дослідній групі на відгодівлі — 42,2% проти 36,9% у контролі.

З метою формалізації зв'язку між продуктивними показниками свиней та економічними параметрами їх годівлі було застосовано економіко-математичні методи аналізу, зокрема кореляційно-регресійне моделювання. Встановлено, що існує стійкий прямий зв'язок між середньодобовим приростом живої маси (X_1), витратами кормових одиниць на 1 кг приросту (X_2) та собівартістю 1 кг приросту (Y). Побудована регресійна модель має такий вигляд:

$$Y = 102,7 \times 0,047 \times X_1 + 3,85 \times X_2 \quad (1),$$

Y — собівартість 1 кг приросту, грн;

X_1 — середньодобовий приріст, г;

X_2 — витрати корму на 1 кг приросту, к. од.

Коефіцієнт детермінації $R_2 = 0,89$ свідчить про високу пояснювальну здатність моделі: 89% варіації собівартості зумовлено змінами в прирості маси та ефективності використання корму.

Аналіз еластичності показав, що: збільшення середньодобового приросту на 10 г знижує собівартість на $\approx 0,47$ грн/кг; зменшення витрат корму на 0,1 к. од./кг дає економію $\approx 0,385$ грн/кг приросту. Крім того, на основі порівняння граничних витрат і доходу встановлено, що точка технологічної доцільності впровадження екструдованого тритикале відповідає рівню витрат у межах 4,6—4,8 к. од./кг приросту, що підтверджує практичну ефективність отриманих результатів.

Таким чином, економіко-математичний аналіз не лише підтверджує емпіричні дані, але

й дозволяє обґрунтовано прогнозувати ефект від зміни структури раціонів за умов різної продуктивності тварин.

Загалом, отримані результати підтверджують доцільність використання екструдованого тритикале у складі концентрованих кормів як ефективного інструменту підвищення економічної результативності виробництва свинини, особливо в умовах раціоналізації витрат на корми.

З метою обґрунтування доцільності використання різних форм зерна тритикале як складника концентрованих кормів для свиней, було здійснено бенчмаркінг-аналіз продуктивних, витратних та економічних показників за умов згодовування екструдованого та неекструдованого варіантів. Наведемо узагальнені результати, які відображають вплив способу обробки тритикале на середньодобові прирости живої маси, ефективність конверсії корму, рівень собівартості продукції, прибутковості та рентабельності вирощування. Також враховано якісні аспекти, зокрема стабільність продуктивності та енергетичну ефективність раціону (Табл. 2).

Здійснений порівняльний аналіз ефективності використання екструдованого та неекструдованого тритикале у складі концентрованих кормів для свиней засвідчив перевагу екструдованого зерна за ключовими продуктивними, витратними та економічними показниками. У всіх вікових групах свиней середньодобові прирости при використанні екструдованого тритикале були вищими (у межах 385—868 г проти 357—820 г), що супроводжувалося покращенням конверсії корму (зниженням витрат на 0,3—0,4 к. од./кг приросту).

Економічні переваги екструдованого варіанта проявилися у зниженні собівартості 1 кг приросту на 2,5—3,9% (66,80—72,85 грн проти 69,50—74,87 грн у контролі) та зростанні умов-

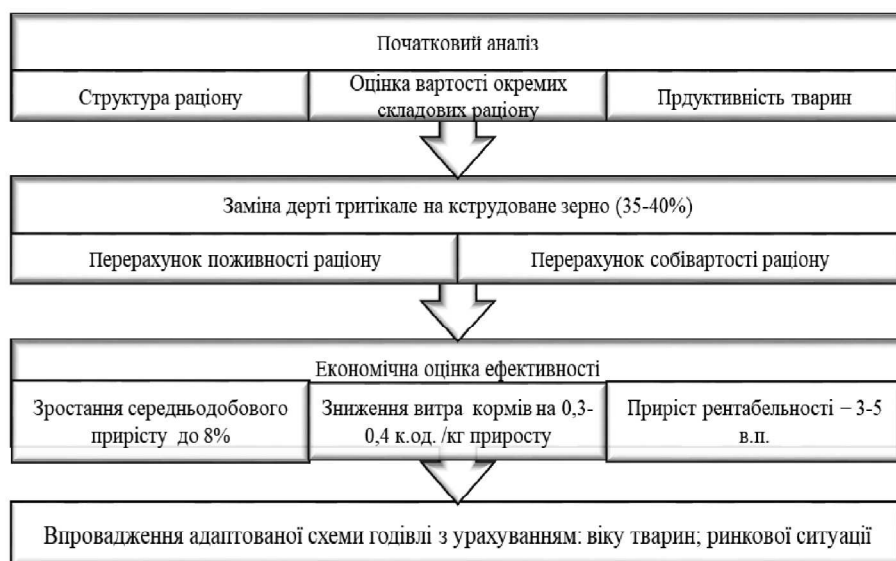


Рис. 1. Алгоритм оптимізації раціонів свиней із використанням екструдованого тритикале

Джерело: сформовано авторами.

ного прибутку на 2,0—2,7 грн/кг приросту. Це дозволило підвищити рівень рентабельності на 3,5—5,3 в. п., досягнувши 42,2% у групі на відгодівлі.

Якісні показники також свідчать на користь екструзії: у дослідних тварин фіксувалася вища стабільність приростів, краща перетравність енергії та білка, зменшення кормових втрат. Отже, застосування екструдованого тритикале є економічно доцільним та технологічно виправданим підходом до годівлі свиней, що підвищує загальну ефективність виробництва м'яса.

З метою формалізації та систематизації прийняття рішень щодо оптимізації раціонів за умов використання екструдованого тритикале розроблено алгоритм оптимізації годівлі, що поєднує біологічні, технологічні та економічні аспекти. Цей алгоритм забезпечує виробничу адаптивність, дозволяє здійснювати багатофакторну оцінку ефективності та може бути інтегрований у цифрові модулі управління кормовими програмами.

Схема алгоритму подана нижче (Рис. 1) та відображає послідовність ключових етапів прийняття рішень — від визначення цільових продуктивних параметрів і підбору інгредієнтів до економічного аналізу та вибору оптимального варіанта раціону.

На основі проведеного дослідження впливу згодовування екструдованого та неекструдованого тритикале у складі концентрованих кормів свиням різних вікових груп, сформульовано такі практичні пропозиції:

1) Доцільно впроваджувати екструдоване тритикале у складі концентрованих кормів для свиней на рівні 35—40% масової частки зернової складової. Це забезпечує підвищення приростів живої маси на 5—8% та зниження питомої собівартості на 3—5%.

2) Раціони слід формувати з урахуванням встановлених економіко-математичних закономірностей, зокрема: кожне додаткове 10 г середньодобового приросту знижує собівартість 1 кг приросту в середньому на 0,47 грн, а зменшення витрат корму на 0,1 к. од. дає економію до 0,38 грн.

3) Рекомендується забезпечити локальну або кооперативну переробку тритикале методом екструзії, що дозволить зменшити витрати на логістику та забезпечити стабільну якість кормового інгредієнта.

4) Варто адаптувати структуру раціонів до потреб вікових груп свиней з урахуванням того, що найвищий економічний ефект застосування екструдованого тритикале спостерігається на стадіях дорощування та відгодівлі, де рівень рентабельності може зростати до 42%.

5) Доцільним є впровадження системи моніторингу ключових економічних показників (КРІ): витрати корму на 1 кг приросту, собівартість продукції, рівень приросту, прибуток на одиницю продукції тощо, що дозволить своєчасно коригувати годівельну політику.

6) З огляду на ринкову волатильність, виробникам рекомендовано періодично оновлювати структуру раціонів, спираючись на зміну

цін на зерно, енергоносії, білкові компоненти та ринкову ціну реалізації м'ясної продукції.

7) Для підвищення адаптивності виробничої системи до змін зовнішнього середовища (включно з нестачею окремих інгредієнтів) доцільно передбачити варіативність рецептур комбікормів із заміною пшениці або кукурудзи на тритикале, з пріоритетом екструдованої форми.

Ці пропозиції є науково обґрунтованими та можуть бути використані для формування технологічних карт годівлі, оптимізації витрат виробництва, підвищення ефективності свинарства в умовах ринкової нестабільності та зростання собівартості кормових ресурсів.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМІ

У результаті дослідження встановлено, що використання екструдованого тритикале у складі концентрованих кормів для свиней сприяє підвищенню середньодобових приростів на 5—8%, зниженню витрат кормових одиниць на 1 кг приросту на 0,3—0,4 к. од. та зменшенню собівартості продукції. Регресійний аналіз підтвердив тісний взаємозв'язок між продуктивними та економічними показниками, що дозволяє здійснювати обґрунтовану оптимізацію раціонів. У результаті рівень рентабельності за умов згодовування екструдованого тритикале зростав на 3—5 в.п., що підтверджує економічну доцільність його застосування у свинарстві.

У подальших дослідженнях доцільно зосередити увагу на: оцінці ефективності використання екструдованого тритикале в умовах різних систем утримання (інтенсивної та напівінтенсивної); вивченні синергетичних ефектів при комбінуванні тритикале з іншими інноваційними кормовими добавками (ферменти, пробіотики, жироемульсійні концентрати); розробці цифрових моделей прогнозування економічної доцільності використання альтернативних зернових компонентів; аналізі енергетичної ефективності технологій екструзії в умовах зростання цін на енергоносії.

Загалом, результати відкривають перспективи для глибшої інтеграції тритикале у стратегії зниження залежності від традиційних зернових компонентів, підвищення економічної стійкості свинарства та адаптації до сучасних викликів продовольчої безпеки.

Література:

1. Babic V., Rajicic V., Duric N. Economic significance, nutritional value and application of triticale. *Ekonomika poljoprivrede*. 2021. Vol. 68,

no. 4. P. 1089–1107. URL: <https://doi.org/10.5937/ekopolj2104089b>.

2. Beltranena E., Salmon D.F., Goonewardene L.A., Zijlstra R.T. Triticale as a replacement for wheat in diets for weaned pigs. *Canadian Journal of Animal Science*. 2008. Vol. 88, no. 4. P. 631—635. <https://doi.org/10.4141/cjas08025>.

3. Gaviley O.V., Katerynych O.O., Ionov I.A., Dekhtiarova O.O., Griffin D.K., Romano M.N. Triticale: A General Overview of Its Use in Poultry Production / O. V. Gaviley et al. *Encyclopedia*. 2024. Vol. 4, no. 1. P. 395—414. URL: <https://doi.org/10.3390/encyclopedia4010027>.

4. Hutsol, A., Hutsol N., Novakovska V., Mysenko O., Mushyt S. Efficiency of use of oil production waste in pig feeding. *Feeds and Feed Production*. 2023. No. 95. P. 161—169. <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo202395-14>.

5. Liubych V.V., Zheliezna V.V. Rationale for the use of triticale grain in compound food technology for agricultural animals feeding. *Scientific notes of Taurida National V.I. Vernadsky University. Series: Technical Sciences*. 2021. Vol. 2, no. 2. P. 137—141. URL: <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2021.2-2/21>.

6. Pomar C., Remus A. Precision pig feeding: a breakthrough toward sustainability. *Animal Frontiers*. 2019. Vol. 9 (2). P. 52—59. <https://doi.org/10.1093/af/vfz006>.

7. Stein H.H., Lagos L.V., Casas G.A. Nutritional value of feed ingredients of plant origin fed to pigs. *Animal Feed Science and Technology*. 2016. Vol. 218. P. 33—69. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2016.05.003>.

8. Sullivan Z., Honeyman M., Gibson L., Prusa K. Effects of Triticale-Based Diets on Finishing Pig Performance and Pork Quality in Deep-Bedded Hoop Barns. *Animal Industry Report*. 2006. URL: <https://www.thepigsite.com/articles/effects-of-triticalebased-diets-on-finishing-pig-performance-and-pork-quality-in-deepbedded-hoop-barns>

9. Дубініна А.А. Застосування технології екструзії під час виробництва нових видів зернових продуктів, 2006. DSpace Repository. URL: <https://repo.btu.kharkiv.ua/server/api/core/bitstreams/35e77b1e-a2aa-4cfc-bdda-d1e22ba-3f6a4/content>

10. Повод М.Г., Кондратюк В.М., Лихач В.Я., Михалко О.Г., Іжболдіна О.О., Повозніков М.Г., Гутий Б.В. Ефективність використання інноваційних протеїнових компонентів в годівлі свиней. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Тваринництво*. 2022. № 2. С. 24—35. <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2022.2.5>.

11. Тромсюк В.Д., Бондаренко О.В. Особливості успадкування ознак кормової продуктивності тритикале озимого. *Корми і кормовиробництво*. 2023. № 96. С. 54. <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo202396-05>

12. Хіміч О.В., Корнійчук О.В., Чорнолата Л.П., Килимнюк О.І. Ефективність норм введення тритикале у раціони свиней різних вікових груп: рекомендації. Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН. Вінниця, 2015. 22 с.

13. Чорнолата Л.П., Горбачук Т.В. Ефективне використання зерна тритикале в раціонах свиней. *Корми і кормовиробництво*. 2013. № 77. С. 308—312. URL: <https://fri-journal.com/index.php/journal/article/view/556>

14. Чудак Р.А., Побережець Ю.М., Купчук І.М., Вугляр В.С. Використання кормових добавок і комбікормів нового покоління у годівлі свиней та птиці: Монографія. Вінниця: ТВОРИ, 2022. 248 с. <http://repository.vsau.org/getfile.php/31977.pdf>

References:

1. Babic, V., Rajicic, V., and Duric, N. (2021), "Economic significance, nutritional value and application of triticale", *Ekonomika poljoprivrede*, vol. 68 (4), pp. 1089—1107. <https://doi.org/10.5937/ekopolj2104089b>

2. Beltranena, E., Salmon, D. F., Goonewardene, L. A., and Zijlstra, R. T. (2008), "Triticale as a replacement for wheat in diets for weaned pigs", *Canadian Journal of Animal Science*, vol. 88 (4), pp. 631—635. <https://doi.org/10.4141/cjas08025>

3. Gaviley, O.V., Katerynych, O.O., Ionov, I.A., Dekhtiarova, O.O., Griffin, D.K., Romanov, M.N. (2024), "Triticale: A General Overview of Its Use in Poultry Production", *Encyclopedia*, vol. 4 (1), pp. 395—414. <https://doi.org/10.3390/encyclopedia4010027>

4. Hutsol, A., Hutsol, N., Novakovska, V., Mysenko, O., and Mushyt, S. (2023), "Efficiency of use of oil production waste in pig feeding", *Feeds and Feed Production*, vol. 95, pp. 161—169. <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo202395-14>

5. Liubych, V.V., and Zheliezna, V.V. (2021), "Rationale for the use of triticale grain in compound food technology for agricultural animals feeding", *Scientific notes of Taurida National V.I. Vernadsky University. Series: Technical Sciences*, vol. 2 (2), pp. 137—141. <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2021.2-2/21>

6. Pomar, C., and Remus, A. (2019), "Precision pig feeding: a breakthrough toward sustainability", *Animal Frontiers*, vol. 9 (2), pp. 52—59. <https://doi.org/10.1093/af/vfz006>

7. Stein, H. H., Lagos, L. V., and Casas, G. A. (2016), "Nutritional value of feed ingredients of plant origin fed to pigs", *Animal Feed Science and Technology*, vol. 218, pp. 33—69. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2016.05.003>

8. Sullivan, Z., Honeyman, M., Gibson, L., and Prusa K. (2006), "Effects of Triticale-Based Diets on Finishing Pig Performance and Pork Quality in Deep-Bedded Hoop Barns", *Animal Industry Report*, available at: <https://www.thepigsite.com/articles/effects-of-triticalebased-diets-on-finishing-pig-performance-and-pork-quality-in-deepbedded-hoop-barns> (Accessed 25 June, 2025).

9. Dubinina, A.A. (2006), "Application of extrusion technology in the production of new types of grain products", *DSpace Repository-DSpace Repository*, available at: <https://repo.btu.kharkiv.ua/server/api/core/bitstreams/35e77b1e-a2aa-4cfc-bdda-d1e22ba3f6a4/content> (Accessed 24 June, 2025).

10. Povod, M.G., Kondratyuk, V.M., Lykhach, V.Ya., Mykhalko, O.G., Izhboldina, O.O., Povochnikov, M.G., and Gut, B.V. (2022), "Effectiveness of using innovative protein components in pig feeding", *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The series: Livestock*, vol. 2, pp. 24—35. <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2022.2.5>

11. Tromsiuk, V., and Bondarenko, O. (2023), "Peculiarities of inheritance of traits of fodder productivity of winter triticale", *Feeds and Feed Production*, vol. 96, pp. 54—62. <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo202396-05>

12. Khimich, O.V., Korniyuchuk, O.V., Chornolata L.P., and Kylymnyuk O.I. (2015), *Efektivnist' norm vvedennia trytykale u ratsiony synej riznykh vikovykh hrup: rekomendatsii* [The effectiveness of the norms for introducing triticale into the diets of pigs of different age groups: recommendations], Institute of Feed Research and Agriculture of Podillia NAAS, Vinnytsia, Ukraine.

13. Chornolata, L.P., and Gorbachuk, T.V. (2013), "Efficiency of triticale grain in the pig rations", *Feeds and Feed Production*, vol. 77, pp. 308—312, available at: <https://fri-journal.com/index.php/journal/article/view/556> (Accessed 24 June, 2025).

14. Chudak, R.A., Poberezhets, Yu.M., Kupchuk, I.M., and Vuglyar, V.S. (2022), *Vykorystannia kormovykh dobavok i kombikormiv novoho pokolinnia u hodivli synej ta ptytsi* [The use of feed additives and new generation feed in feeding pigs and poultry], TVORY, Vinnytsia, Ukraine, available at: <http://repository.vsau.org/getfile.php/31977.pdf> (Accessed 24 June, 2025).
Стаття надійшла до редакції 12.08.2025 р.