

УДК 636.4.087:636.085.6

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2025.146.1.26>

ВПЛИВ ФЕРМЕНТНОЇ ДОБАВКИ НА ЗАБІЙНІ ТА М'ЯСНІ ПОКАЗНИКИ СВИНЕЙ НА ВІДГОДІВЛІ

Войціцький О.В. – аспірант кафедри біоінженерії, біо- та харчових технологій, Вінницький національний аграрний університет
orcid.org/0000-0001-8703-1480

У статті наведено результати дослідження впливу ферментної кормової добавки «Целозим» на забійні та м'ясні показники свиней на відгодівлі. Актуальність теми зумовлена необхідністю підвищення ефективності використання кормів у свинарстві, покращення перетравності поживних речовин та оптимізації структурно-морфологічних характеристик туші. Метою дослідження було комплексне оцінювання дії ферментного препарату на основні виробничі показники, у тому числі на передзабійну масу, забійну масу, вихід туші, морфологічний склад та індекс м'ясності.

Дослід проведено на свинях однієї вікової групи, яких поділено на контрольну та три дослідні групи. Тварини дослідних груп отримували комбікорм, збагачений ферментною добавкою у різних дозах, тоді як свині контрольної групи перебували на базовому раціоні. За період відгодівлі реєстрували динаміку живої маси та загальний стан тварин. Після досягнення забійної кондиції було проведено забій і визначено масу парної та охолодженої туші, забійний вихід, а також площу «м'язового вічка». Морфологічний склад оцінювали за вмістом м'язової, жиркової та кісткової тканин у туші, а також за виходом основних анатомічних відрубів.

Отримані результати свідчать, що включення ферментної добавки до раціону сприяло підвищенню передзабійної маси тварин, збільшенню маси охолодженої туші та покращенню виходу м'яса. У дослідних групах відмічено зростання площі «м'язового вічка» та індексу м'ясності, що вказує на покращення структурно-функціональних характеристик м'язової тканини під впливом ферментів. Використання ферментної добавки сприяло також оптимізації співвідношення м'язової та жиркової тканин, зменшенню частки кісток та покращенню відтворення високоякісних відрубів. Статистично достовірні відмінності ($P < 0,05-0,001$) підтверджують ефективність ферментного препарату у годівлі свиней.

Таким чином, застосування ферментної кормової добавки «Целозим» під час відгодівлі свиней забезпечує підвищення їх продуктивності та покращує м'ясні характеристики туші, що може бути рекомендовано для використання у промислових господарствах з метою підвищення економічної рентабельності виробництва.

Ключові слова: свині, ферментна добавка, відгодівля, забійні показники, морфологічний склад, м'ясність, туша.

Voitsiyskiy O.V. Influence of an Enzyme Additive on the Slaughter and Meat Indices of Fattening Pigs

The article presents the results of a study on the effect of the enzyme feed additive "Celozym" on the slaughter and meat characteristics of fattening pigs. The relevance of the research is determined by the need to improve feed efficiency, increase nutrient digestibility, and optimize the morphological structure of pig carcasses under modern industrial production conditions. The aim of the study was to conduct a comprehensive assessment of the enzyme preparation's influence on the main productive traits, including preslaughter weight, carcass weight, dressing percentage, carcass morphology, and meatiness indicators.

The experiment was carried out on pigs of the same age and productivity group, which were divided into a control and three experimental groups. Experimental pigs received compound feed

supplemented with different doses of the enzyme additive, whereas the control group was fed a basal diet. Throughout the fattening period, live weight gain and general health status were monitored. Upon reaching market weight, pigs were slaughtered and parameters such as warm and chilled carcass weight, dressing yield, and the area of the longissimus dorsi muscle ("muscle eye") were measured. Carcass morphology was evaluated by determining the proportions of muscle, fat, and bone tissues, as well as the yield of main anatomical cuts.

The results demonstrated that supplementation with the enzyme additive contributed to increased preslaughter and chilled carcass weight, improved meat yield, and enhanced carcass quality. Experimental groups showed larger muscle eye area and higher meatiness index, indicating an improvement in muscular tissue development under the action of exogenous enzymes. The additive also favorably influenced the muscle-to-fat ratio, reduced bone percentage, and increased the production of high-value cuts. Statistically significant differences ($P < 0.05-0.001$) confirm the effectiveness of the enzyme supplement in pig feeding.

In conclusion, the use of the enzyme feed additive "Celozym" during the fattening period enhances productive performance and improves carcass quality traits in pigs, making it a promising tool for increasing efficiency and profitability in commercial swine production.

Key words: pigs, enzyme additive, fattening, slaughter traits, carcass morphology, meatiness, carcass quality.

Вступ. Ефективність відгодівлі свиней та формування високоякісних туш значною мірою залежить від повноцінного використання поживних речовин раціону. Одним із найбільш дієвих способів оптимізації годівлі є застосування ферментних кормових добавок, які сприяють поліпшенню перетравності білків, жирів і клітковини, інтенсифікують ріст тварин та позитивно впливають на якість м'ясної продукції. За даними зарубіжних досліджень, ферментні препарати здатні підвищувати прирости та покращувати показники туші, однак комплексна оцінка їх впливу на забійні властивості, морфологічний склад туші та вихід сортових відрубів все ще є недостатньо вивченою. У вітчизняній літературі також бракує робіт, що поєднують аналіз м'язової, жирової та кісткової часток із показниками м'ясності, площі м'язового вічка та товарної структури туші. Це визначає актуальність проведення даної роботи та зумовлює необхідність комплексного дослідження цього питання. Метою досліджень є встановлення впливу ферментної кормової добавки «Целозим» на забійні та морфологічні показники туші свиней на відгодівлі, включно з масою основних тканин, індексом м'ясності, площею м'язового вічка та виходом сортових відрубів.

Постановка проблеми. Сучасне свинарство потребує підвищення ефективності відгодівлі та одержання туш високої м'ясної якості при мінімальних витратах кормів. Одним із найперспективніших шляхів оптимізації годівлі є застосування ферментних кормових добавок, здатних покращувати перетравність білків, жирів і клітковини та посилювати використання поживних речовин раціону. Проте, незважаючи на численні дослідження, більшість із них охоплює лише загальні показники росту свиней та конверсію корму, тоді як комплексний вплив ферментних препаратів на забійні властивості, морфологічний склад туші, співвідношення м'язової, жирової й кісткової тканин, площу м'язового вічка, індекс м'ясності та вихід сортових відрубів залишається недостатньо вивченим.

У контексті зростаючих вимог до товарної якості м'ясної продукції та економічної ефективності виробництва така наукова прогалина є суттєвою. Саме тому актуальним постає завдання – встановити, якою мірою ферментна кормова добавка здатна покращувати структуру туші свиней і формувати їх м'ясну продуктивність, що має важливе значення як для наукових досліджень, так і для практики сучасного свинарства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Підвищення ефективності відгодівлі свиней та покращення м'ясних якостей туш є ключовими завданнями сучасного тваринництва. Одним із перспективних напрямів є використання у раціонах ферментних та біологічно активних добавок, які забезпечують підвищення доступності поживних речовин, стимулюють ріст тварин, оптимізують конверсію корму та покращують якість продукції. Світові дослідження підтверджують, що застосування екзогенних ферментів у годівлі свиней сприяє підвищенню перетравності білка, жиру та клітковини, що позитивно позначається на загальній продуктивності та морфологічній будові туші.

Дослідження науковців [1] встановили, що додавання протеази спричинює зростання середньодобових приростів, підвищення перетравності протеїну та зменшення товщини жирової тканини у відгодівельних свиней.

Додавання протеази позитивно впливає на показники вирощування свиней. Зокрема, встановлено, що використання протеази, отриманої з *Pseudoalteromonas arctica*, у раціонах відгодівельних свиней забезпечує суттєве підвищення середньодобових приростів, покращення засвоєння протеїну та інших поживних речовин, а також сприяє оптимізації якості туші. Крім того, спостерігається зниження товщини жирової тканини та покращення деяких фізико-хімічних характеристик м'яса, що вказує на комплексну технологічну ефективність ферментної добавки [2].

Особливу увагу в останні роки приділяють комбінованим фітобіотичним та пребіотичним добавкам. Так, у дослідженні [3] продемонстрували, що поєднання каробового шроту, цикорію та пажитника призводить до збільшення площі «м'язового вічка» та підвищення м'ясності туші свиней. Цей результат є важливим для промислового свинарства, адже площа м'язового вічка є одним з найбільш інформативних показників м'ясної продуктивності.

Комплексні ферментні композиції також знаходять широке застосування. Встановлено, що поєднання ферментних препаратів із рослинними відходами (чайний жом) сприяє зростанню маси парної туші та підвищує вихід м'язової тканини. Автори пов'язують цей ефект із оптимізацією перетравності клітковини та поліпшенням кишкової мікробіоти [4]. Подібні тенденції описані в роботі А. Torres-Pitarch [5] та співавторів, де застосування карбогідрози підвищувало перетравність некрохмальних полісахаридів та сприяло кращому використанню енергії корму.

Цінну інформацію щодо впливу структури раціону на морфологічні особливості туші надають дослідження, присвячені альтернативним джерелам білка. Зокрема часткова або повна заміна соєвого шроту на мікроводорість спіруліну забезпечує зростання м'ясності туші, зменшення жирових відкладень та підвищення індексу м'ясності [6].

Ферментні добавки широко застосовують у свинарстві для підвищення перетравності поживних речовин, оскільки свині не здатні повністю розщеплювати некрохмальні полісахариди та інші антинутриєнти кормів. Використання ксиланаз, β -глюканаз, фітаз і протеаз сприяє кращому засвоєнню енергії та амінокислот, що позитивно впливає на прирости та конверсію корму. Дані літератури свідчать, що ферменти також можуть покращувати забійні та м'ясні показники – збільшувати масу туші, вихід м'якотних частин і зменшувати товщину жирової тканини. Це підкреслює їхню ефективність у підвищенні продуктивності відгодівельних свиней [7].

Робота Cebulska A. та колег [8] підтверджує аналогічні закономірності при використанні кормових бобових культур у раціоні. Це підкреслює важливість

корекції годівлі у формуванні морфологічних характеристик туші свиней.

Важливе місце у вивченні ролі ферментів у годівлі свиней займають оглядові аналітичні праці. Дані щодо впливу екзогенних ферментів на перетравність нутрієнтів та наочно продемонстрували, що ферменти здатні компенсувати обмеження рослинних компонентів кормів, знижувати в'язкість кормових мас та покращувати доступність поживних речовин. Проте автори зазначають, що більшість досліджень зосереджені на ростових параметрах, а вплив ферментних препаратів на забійні та морфологічні показники тіла оцінено недостатньо [7, 9, 10]

Дослідження науковців підтверджують, що кормові стимулятори та ферменти мають позитивний вплив на загальну продуктивність і базові забійні характеристики, однак вони майже не містять даних щодо сортового розрубу, співвідношення м'яса, сала та кісток, а також площі м'язового вічка [11, 12].

Так, І.І. Ібатуллін, та колеги у своїх численних роботах з годівлі свиней зазначають, що застосування ферментних препаратів дозволяє підвищувати перетравність клітковини, покращувати використання енергії кормів та зменшувати витрати на відгодівлю. Вони підкреслюють, що саме недоступність частини поживних речовин у традиційних раціонах свиней спричиняє недоотримання продуктивності – це безпосередньо підсилює актуальність ферментних добавок [13].

Дослідження українських учених М.О. Мазуренка, В.А. Болоховської та А.В. Гуцола довели, що введення ферментних препаратів у раціони свиней сприяє підвищенню передзабійної маси, покращенню інтенсивності росту й оптимізації морфологічного складу туші. Автори відзначають, що ферменти найбільше впливають на використання білка та енергії корму, що збігається з висновками сучасних зарубіжних досліджень [14, 15].

У роботах О.О. Мисенко та інших вітчизняних науковців простежується чітка тенденція: корекція годівлі (зокрема шляхом ферментних, пробіотичних або фітогенних добавок) сприяє зростанню м'ясності туш, збільшенню частки найдорожчих відрубів та зменшенню жирових відкладень [16].

Таким чином, як вітчизняні, так і зарубіжні дослідження підтверджують, що хоча кормові та ферментні добавки активно використовуються у свинарстві і достовірно підвищують продуктивність, питання їхнього комплексного впливу на забійні показники, морфологічний склад туші, індекс м'ясності та вихід сортових відрубів вивчене неповною мірою. Саме це формує важливу наукову проблему, яку спрямоване вирішити представлене дослідження.

Метою дослідження є комплексна оцінка впливу ферментної кормової добавки «Целозим» на забійні, морфологічні та м'ясні показники свиней на відгодівлі з визначенням її ефективності у формуванні структури туші та якості м'ясної продукції.

Методика досліджень. Дослідження проводили на свинях однієї вікової та продуктивної групи, яких розподілили на контрольну та три дослідні групи. У раціони тварин дослідних груп вводили ферментну кормову добавку «Целозим» у різних дозах, тоді як контрольна група отримувала базовий раціон без ферменту. Протягом відгодівлі реєстрували динаміку живої маси, споживання корму та клінічний стан тварин.

Після досягнення забійної кондиції проводили контрольний забій, визначали передзабійну й забійну масу, масу парної та охолодженої туші, забійний і товарний вихід. Морфологічний склад туші оцінювали за співвідношенням м'язової, жирової та кісткової тканин. Площу «м'язового вічка» вимірювали за стандартною методикою шляхом розтину довгого м'яза спини.

Отримані дані опрацьовували методами варіаційної статистики з використанням показників середнього значення та його похибки; достовірність різниць визначали за рівнями значущості $P < 0,05$; $P < 0,01$; $P < 0,001$.

Виклад основного матеріалу. Для оцінювання ефективності застосування ферментної кормової добавки у годівлі свиней на відгодівлі нами проведено комплексне дослідження забійних та м'ясних показників тварин. Аналіз фізіологічних параметрів перед забоем, масо-енергетичних характеристик туші та структурних елементів морфологічного складу дає можливість об'єктивно визначити рівень впливу ферментної добавки на формування продуктивності та якісні показники м'ясної сировини.

У подальшому викладенні наведено результати визначення основних забійних параметрів, які включають передзабійну масу, забійну масу, масу парної та охолодженої туші, забійний вихід і вихід туші. Дані щодо цих показників подано в таблиці 1, що відображає порівняльну характеристику контрольної та дослідних груп тварин.

Таблиця 1

Забійні та морфологічні показники свиней

Показник	Група			
	1-контрольна	2-дослідна	3-дослідна	4-дослідна
Передзабійна маса, кг	110,3±0,25	116,0±0,30*	119,2±0,23***	122,0±0,21***
Забійна маса, кг	79,4±2,35	83,3±2,03***	85,8±1,33*	87,0±1,08*
Маса парної туші, кг	76,9±3,10	80,5±2,75	83,2±2,44	85,3±5,13
Забійний вихід, %	72,0±1,95	71,8±1,57	72,0±1,95	71,3±4,57
Вихід туші, %	69,7±0,83	69,4±2,50	69,8±2,05	69,9±4,94
Маса голови, кг	6,15±0,32	6,19±0,15	6,25±0,23	6,28±0,53
Маса охолодженої туші, кг	75,8±3,13	79,3±2,34	82,0±2,03	84,8±5,35

Дані табл. 1 даних свідчать, що згодовування ферментної кормової добавки справило суттєвий позитивний вплив на формування забійних показників піддослідних тварин. Передзабійна маса свиней достовірно зростала відповідно до рівня застосування добавки: у тварин 2-ї, 3-ї та 4-ї дослідних груп вона була вищою на 5,7; 8,9 та 11,7 % порівняно з контролем ($p \leq 0,05-0,001$). Це свідчить про більш інтенсивне нагромадження живої маси в процесі відгодівлі за рахунок покращення перетравності та використання поживних речовин.

Подібна тенденція простежується і щодо забійної маси. У 2-й групі приріст відносно контролю становив 4,9 %, у 3-й – 8,1 %, а в 4-й – 9,6 %, причому різниця має статистичне підтвердження ($p \leq 0,05-0,001$). Отримані результати вказують на підвищення продуктивності відгодівельних свиней на тлі використання ферментної добавки.

Показники маси парної туші демонструють аналогічну закономірність: приріст цього параметра у 2-й, 3-й та 4-й групах становив відповідно 4,7; 8,2 та 11,0 % порівняно з контрольною. Незважаючи на те, що різниця не в усіх випадках була статистично значущою, встановлена динаміка є стабільною і підтверджує загальну тенденцію до збільшення маси туші під впливом ферментного комплексу.

Забійний вихід у тварин усіх груп залишався на одному рівні (71,3–72,0 %), що свідчить про відсутність істотного впливу добавки на співвідношення основних тканин туші на момент забою. Подібну стабільність спостережено і щодо виходу туші (69,4–69,9 %). Це означає, що збільшення масових показників туші зумовлене саме приростом живої маси, а не зміною структурного складу.

Маса голови та маса охолодженої туші зростали пропорційно до загальної живої маси тварин, що також підтверджує ефективність використаних ферментних препаратів. Порівняно з контролем, у 4-й групі маса охолодженої туші була вищою на 9,9 %, що узгоджується з тенденцією, встановленою за іншими параметрами.

Узагальнюючи, можна стверджувати, що введення ферментної добавки до раціону свиней сприяло покращенню їхніх забійних показників завдяки оптимізації процесів травлення та підвищенню біологічної доступності компонентів корму. Найвищі результати отримані у 3-й та 4-й дослідних групах, що вказує на дозозалежну ефективність ферментного препарату.

Подальший етап дослідження був спрямований на оцінювання морфологічного складу туші свиней, оскільки саме співвідношення м'язової, жирової та кісткової тканин є ключовим показником м'ясної продуктивності та визначає товарну цінність свинини. Вивчення цих параметрів дозволяє комплексно оцінити вплив ферментної добавки не лише на приріст живої маси, але й на якісний склад туші, що має суттєве значення для виробництва м'ясної сировини. Основні результати морфологічного аналізу наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

Морфологічні показники туші свиней

Показник	Група			
	1-контрольна	2-дослідна	3-дослідна	4-дослідна
Товщина шпику, мм	20,8±0,39	23,2±1,34	23,5±0,83	24,8±0,25
Внутрішній жир, кг	1,63±0,22	1,68±0,13	1,70±0,09	1,71±0,11
Площа «м'язового вічка», см ²	35,8±0,72	36,0±0,53	36,8±0,42	38,3±0,19*
Маса м'яса, кг	42,4±5,26	44,5±3,25	46,7±2,87	49,2±3,20
Вихід м'яса, %	55,95	56,13	56,95	58,05
Маса сала, кг	23,3±2,72	24,5±1,85	26,4±2,95	27,1±4,25
Вихід сала, %	30,72	30,95	32,15	31,94
Маса кісток, кг	10,1±0,95	10,3±2,43	8,9±2,35	8,5±0,15
Вихід кісток, %	13,33	12,92	10,90	10,03
Індекс м'ясності	4,19	4,36	5,25*	5,79*

Аналіз даних табл. 2 свідчить, що введення ферментної добавки до раціону свиней сприяло помітному покращенню морфологічних характеристик туші. Одним із важливих показників є товщина шпику, оскільки цей параметр використовується для оцінки вгодованості та м'ясності тварин. Товщина шпику у дослідних групах збільшувалася відповідно до рівня ферментної добавки і в 4-й групі була на 19,2 % більшою, ніж у контролі. Це може бути пов'язано з активізацією ліпідного обміну та покращенням засвоєння енергії корму.

Показники внутрішнього жиру змінювалися незначно, що свідчить про стабільність цього компонента туші і відсутність надмірного нагромадження жирової тканини під впливом ферментної добавки. Така рівномірність може бути наслідком спрямованої дії ферментів на перетравність структурних компонентів корму, без стимулювання надлишкового ліпогенезу.

Важливим інтегральним показником є площа «м'язового вічка», що характеризує розвиток найдовшого м'яза спини та корелює з загальною м'ясністю туші. У підслідних групах зареєстровано стабільне зростання цього показника: від 36,0 см² у 2-й групі до 38,3 см² у 4-й, що на 7,0 % перевищує контроль. У 4-й групі різниця була статистично достовірною ($p \leq 0,05$), що свідчить про покращене протеїнове забезпечення та більш ефективний синтез м'язової тканини.

Маса м'яса у тушах дослідних тварин також зростала пропорційно дозі ферментного препарату. Порівняно з контрольною групою, тварини 3-ї та 4-ї груп мали вищу масу м'яса на 10,1 % і 16,0 % відповідно. Вихід м'яса у відсотковому співвідношенні зростав від 55,95 % у контролі до 58,05 % у 4-й групі, що свідчить про зростання частки м'язової тканини в структурі туші.

Маса сала та вихід сала демонстрували тенденцію до зростання, що свідчить про дещо інтенсивніший розвиток жирової тканини за умов використання ферментів. Проте співвідношення між м'язовою і жировою тканиною зберігалось оптимальним, що підтверджується зменшенням маси та відсоткової частки кісткової тканини у 3-й та 4-й групах. У 4-й групі вихід кісток зменшився на 24,7 % порівняно з контролем, що вказує на підвищення м'ясності туші.

Завершальним інтегральним показником є індекс м'ясності. У контролі він становив 4,19, тоді як у 3-й та 4-й дослідних групах – 5,25 та 5,79 відповідно. Це на 25,4 % і 38,2 % більше за контроль, що наочно демонструє значний позитивний вплив ферментної добавки на морфологічні параметри.

Для більш повної оцінки впливу ферментної добавки на м'ясну продуктивність свиней проведено аналіз сортового складу туші та виходу основних анатомічних частин. Оцінювання маси м'яса різних гатунків, співвідношення між першим і другим гатунком, а також виходу основних відрубів дозволяє більш детально охарактеризувати формування товарної цінності туші та структуру м'ясної сировини під впливом ферментної кормової добавки. Узагальнені результати подано в табл. 3, вони відображають зміни сортовості туші та виходу відрубів залежно від рівня ферментної добавки в раціоні.

Аналіз отриманих даних свідчить про чітку позитивну тенденцію щодо збільшення маси охолодженої туші та її складових за умов застосування ферментної добавки. Маса охолодженої туші у підслідних групах зростала поступово: на 4,6 % у 2-й групі, на 8,2 % у 3-й та на 11,9 % у 4-й групі порівняно з контролем. Це узгоджується з динамікою живої маси та забійних показників, підтверджуючи кращу реалізацію поживних речовин за наявності ферменту.

Показники маси м'яса першого гатунку демонструють аналогічну закономірність: приріст становив 5,2 % у 2-й групі, 9,4 % – у 3-й та 13,6 % – у 4-й групі. Відповідний відсоток першого гатунку також поступово підвищувався від 84,26 % у контролі до 85,6 % у 4-й групі, що свідчить про збільшення частки високоцінних м'ясних тканин у структурі туші. Частка другого гатунку, навпаки, зменшувалася, що є індикатором покращення загальної якості туші.

Особливо показовими є зміни у виході основних відрубів. Масу лопаткової частини у дослідних групах підвищено на 3,5–6,8 %, що може бути пов'язано зі збільшенням розвитку мускулатури передньої частини туші. Спинний відруб

демонструє рівномірний приріст у всіх дослідних групах (до 12,3 % у 3-й групі), що свідчить про стимулювання росту найдовшого м'яза спини – одного з ключових елементів м'ясної продуктивності.

Таблиця 3

Сортовий розруб туші

Показник	Група			
	1-контрольна	2-дослідна	3-дослідна	4-дослідна
Маса туші охолодженої, кг	75,8±3,13	79,3±2,34	82,0±2,03	84,8±5,35
Перший гаунок, кг	63,9±2,56	67,2±2,96	69,9±1,97	72,6±3,52
%	84,26	84,5	85,2	85,6
Другий гаунок, кг	11,93±0,15	12,0±0,22	12,13±0,20	12,21±0,24
%	15,74	15,19	14,84	14,40
Вихід відрубів				
Лопатковий, кг	26,95±0,58	27,89±1,25	28,46±0,36	28,79±1,25
Спинний, кг	6,97±1,25	7,51±0,95	7,82±1,75	7,83±1,03
Поперековокрижовий, кг	3,90±0,72	4,49±0,83	4,77±0,93	4,84±0,90
Грудинка, кг	3,38±0,95	3,61±0,48	4,75±0,53	5,50±1,25
Окорок, кг	28,84±1,25	30,14±2,55	30,62±2,4	32,33±1,25
Рулька, кг	2,78±0,13	2,75±0,25	2,70±0,10	2,65±0,19
Голяшка, кг	2,96±0,10	2,91±0,17	2,91±0,25	2,87±0,20

Поперековокрижовий відруб, який характеризує розвиток задньої частини туші, також збільшувався залежно від рівня ферменту, досягаючи максимального підвищення у 4-й групі (на 24,1 % порівняно з контролем). Істотне збільшення маси грудинки – на 6,8 %, 40,5 % та 62,7 % у 2-й, 3-й і 4-й групах відповідно – свідчить про інтенсивніший розвиток м'язо-жирового комплексу цієї частини туші.

Окорок – найцінніша частина туші – мав найбільші прирости: на 4,5 %, 6,2 % і 12,1 % відповідно у дослідних групах. Така закономірність підтверджує ефективність ферментної добавки у стимулюванні розвитку задньої частини тіла, що визначає загальну товарну якість туші.

Менш виражені, але закономірні зміни спостерігалися для рульки та голяшки: їх маса дещо зменшувалася від 1-ї до 4-ї груп, що свідчить про перерозподіл масо-енергетичних ресурсів на користь більш цінних відрубів.

Узагальнюючи, можна зробити висновок, що застосування ферментної кормової добавки призвело до покращення сортового складу туші, підвищення маси найцінніших відрубів та зменшення частки другорядних частин. Найбільш виражений ефект відмічено у 3-й та 4-й групах, що вказує на дозозалежну дію ферментного препарату та підтверджує його доцільність у годівлі свиней на відгодівлі.

Порівняльна діаграма показує, що найбільшу частку в структурі туші в усіх групах займає окорок – від 37,34 до 38,11 %, причому його вихід дещо зростає у 4-й дослідній групі. Це свідчить про покращення розвитку задньої частини туші, яка є найбільш м'ясною та цінною у товарному відношенні.

Лопатковий відруб демонструє поступове зниження частки – від 35,55 % у контролі до 33,95 % у 4-й групі. Це може бути зумовлено тим, що при оптимізації перетравності поживних речовин енергія переважно спрямовується на

інтенсивніший розвиток задньої та вентральної частини туші (окорок, грудинка), що підтверджується їх приростами.

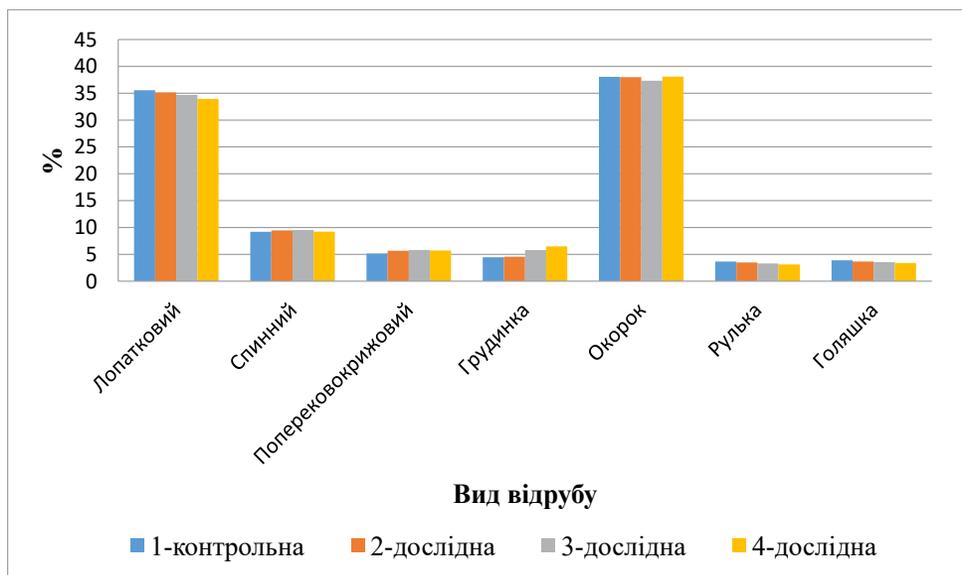


Рис. 1. Вихід основних відрубів, %

Спинний відруб, навпаки, демонструє незначне зростання у 2-й та 3-й групах (до 9,54 %), що свідчить про покращений розвиток найдовшого м'яза спини. Це узгоджується з даними морфологічного складу щодо збільшення площі «м'язового вічка».

Поперековокрижовий відруб стабільно зростає в дослідних групах, максимального значення досягаючи у 3-й групі (5,82 %). Це є важливим показником покращення м'ясності задньої частини туші.

Особливо виражені зміни спостерігаються для грудинки: її частка зростає від 4,46 % у контролі до 6,49 % у 4-й групі (+45,5 %). Активніше формування цієї частини туші пов'язане зі збільшенням як м'язової, так і жирової тканини та свідчить про високу енергетичну забезпеченість тварин.

Для рульки та голяшки відзначено поступове зниження частки в структурі туші. Це є наслідком загального перерозподілу тканин на користь м'язових відрубів та збільшення виходу високоякісних частин.

Висновки. Дослідження показало, що застосування ферментної кормової добавки у відгодівлі свиней сприяє достовірному збільшенню передзайної та зайної маси, а також зростанню маси парної й охолодженої туші. Найбільш виражений ефект спостерігався у тварин 3-ї та 4-ї дослідних груп, що свідчить про дозозалежну біологічну активність ферментного препарату. Водночас зайний вихід залишався стабільним, що вказує на те, що підвищення масових показників відбувалося без суттєвих змін у базовому структурному складі туші.

Покращення морфологічних характеристик підтверджено підвищенням маси м'яса та зниженням частки кісткової тканини, що забезпечило зростання загальної

м'ясності туші. Під впливом ферментної добавки збільшувався вихід цінних анатомічних частин – грудинки, поперековокрижового відрубу та окорока, що значно підвищує товарну цінність туші. Зростання індексу м'ясності до 5,79 у 4-й дослідній групі порівняно з 4,19 у контролі підтверджує покращення розвитку м'язової тканини та ефективність ферментного препарату у формуванні високоякісної м'ясної продукції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Lee, J.J., Choe, J., Kang, J., Cho, J.H., Park, S., Perez-Maldonado, R., Cho, J.Y., Park, I.-H., Kim, H.B., Song, M. Dietary protease improves growth rate and protein digestibility of growing-finishing pigs. *Journal of Animal Science and Technology*. 2020. Vol. 62(3). P. 313–320. DOI: <https://doi.org/10.5187/jast.2020.62.3.313>
2. Liu, X., Yin, J., Kim, I.H. Effect of protease derived from *Pseudoalteromonas arctica* supplementation on growth performance, nutrient digestibility, meat quality, noxious gas emission and blood profiles in finishing pigs. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. 2019. Vol. 103(6). P. 1926–1933. DOI: 10.1111/jpn.13202
3. Juhász, Á., Molnár-Nagy, V., Bata, Z., Tso, K.H., Posta, K. Phytobiotic-Prebiotic Feed Additive Containing a Combination of Carob Pulp, Chicory, and Fenugreek Improve Growth Performance, Carcass Traits, and Fecal Microbiota of Fattening Pigs. *Animals*. 2023. Vol. 13(23). 3621. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani13233621>
4. Yang, R., Li, Y., Lei, Z., et al. Dietary supplementation with complex enzymes and tea residue improved the production efficiency of Xiangling pigs. *Animals*. 2025. Vol. 15(9). 1229. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani15091229>
5. Torres-Pitarch, A., Manzanilla, E.G., Gardiner, G.E., O'Doherty, J.V. Effect of cereal soaking and carbohydrase enzyme supplementation on nutrient digestibility and growth performance in grow-finish pigs. *Scientific Reports*. 2020. Vol. 10. 1236. DOI: 10.1038/s41598-020-57668-6
6. Don, G., Giannuzzi, D., Toscano, A., Schiavon, S., Gallo, L. Growth performance and carcass traits of growing and finishing pigs fed diets with a partial to total replacement of soybean meal with Spirulina powder. *J. Anim. Sci. Biotechnol.* 2025. Vol. 16. 77. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40104-025-01197-7>
7. Sureshkumar, S., Jungwon, Y., Kim, I.H. Optimising nutrient utilisation in swine diets: The role of enzyme supplementation in alternative and traditional feedstuffs – A review. *Journal of Animal and Feed Sciences*. 2025. Vol. 34(1). P. 45–60. DOI: <https://doi.org/10.22358/jafs/196815/2025>
8. Cebulska, A., Jankowiak, H., Nevrkla, P., Weisbauerova, E. Fattening results and carcass quality of growing finishing pigs fed a mixture with different proportions of legume seeds. *Journal of Animal and Feed Sciences*. 2025. Vol. 34(2). P. 209–216. DOI: <https://doi.org/10.22358/jafs/193035/2024>
9. Войціцький О.В., Новгородська Н.В. Ферменти та їх застосування в раціонах свиней. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. Серія: Сільськогосподарські науки*. 2023. Т. 25. № 98. С. 77–82. DOI: <https://nvlvet.com.ua/index.php/agriculture>
10. Новгородська Н.В., Фабіянська О.Л. Використання ферментних препаратів у годівлі свиней. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. Серія: Сільськогосподарські науки*. 2022. Т. 24. № 97. С. 70–75. DOI: 10.32718/nvlvet-a9712 <https://nvlvet.com.ua/index.php/agriculture>
11. Thacker, P.A., Haq, I. Effect of enzymes, flavour and organic acids on nutrient digestibility, performance and carcass traits of growing-finishing pigs fed diets containing dehydrated lucerne meal. *J. Sci. Food Agric.* 2009. Vol. 89(1): 101-108. DOI: <https://doi.org/10.1002/jsfa.3415>

12. Olayeni, T.B. Rafiu, T.A. Adedoja, M.A. Adedoja, S.A. Growth performance and carcass traits of weaner pigs fed diets supplemented with varying levels of wonderful kola (*Buchholzia coriacea*). 2022. Vol. 12(1), pp. 69-74.

13. Ібатуллін І.І., Мельник Ю.Ф., Отченашко В.В., та ін. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин: навчальний посібник. К.: 2015. 422 с.

14. Мазуренко М. О., Ремінний О. І., Болоховський В. В. Вплив згодовування ферментного препарату МЕК-БТУ-3 на м'ясо-сальні показники свиней. Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: зб. наук. праць ХДЗВА. 2007. Вип. 15. Т. 1. Ч. 1. С. 79 – 84.

15. Гуцол А. В., Гуцол Н. В. Використання міновіту при виробництві свинини. Корми і кормовиробництво. 2010. № 67. С. 183–187.

16. Мисенко, О. О. Продуктивність та морфологічні показники туші свиней за різних рівнів протеїну в раціоні. *Вісник аграрної науки*. 2010. № 3. С. 72–75.

Дата першого надходження рукопису до видання: 12.11.2025

Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 22.12.2025

Дата публікації: 31.12.2025