

DOI <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2025-3.11>
УДК 338.1

Повод М. Г.

*доктор сільськогосподарських наук,
професор кафедри технології кормів і годівлі тварин,
Сумський національний аграрний університет
Суми, Україна
E-mail: nic.pov@ukr.net
ORCID: 0000-0001-9272-9672*

Ковальова О. М.

*кандидат економічних наук,
доцент кафедри економіки та підприємництва імені професора І. М. Брюховецького,
Сумський національний аграрний університет
Суми, Україна
E-mail: olgakovalyovasumy@gmail.com
ORCID: 0000-0002-4240-4498*

Михалко О. Г.

*доктор філософії за спеціальністю «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»,
доцент кафедри технології кормів і годівлі тварин,
Сумський національний аграрний університет
Суми, Україна
E-mail: snaui.cz@ukr.net
ORCID: 0000-0002-4630-7222*

Меженський Г. В.

*здобувач вищої освіти ступеня доктор філософії за спеціальністю
«Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»,
Сумський національний аграрний університет
Суми, Україна
E-mail: number5070@ukr.net
ORCID: 0009-0007-1905-0090*

Луник Ю. М.

*кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри виробництва продукції дрібних тварин,
Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького,
Львів, Україна
E-mail: lynik.31.08@gmail.com
ORCID: 0000-0001-5893-5923*

Гончар В. І.

*здобувач вищої освіти ступеня доктор філософії за спеціальністю
«Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»,
Сумський національний аграрний університет
Суми, Україна
E-mail: slavik.gonchar2020@gmail.com
ORCID: 0009-0006-5190-5821*

АНАЛІЗ ГАЛУЗІ СВИНАРСТВА ТА ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ДВОФАЗОВОГО ДОРОЩУВАННЯ ПОРОСЯТ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ ГОДІВЛІ

Анотація

У статті визначена важлива роль галузі свинарства для економіки, для продовольчої безпеки України. Узагальнено основні напрями підвищення ефективності виробництва свинини, як-от: інтенсифікація, покращення систем утримання та догляду за тваринами, селекційна робота. Особливе значення мають системи годівлі свиней на всіх етапах їх вирощування.

Проаналізовано стан галузі свинарства в Україні за останні п'ять років. Виявлено, що чисельність поголів'я скоротилася. Установлено, що переважна частина поголів'я зосереджена на підприємствах. Продуктивність тварин децю зросла за п'ять років. Вищий рівень продуктивності свиней досягнуто в господарствах населення.

Досліджено вплив багатофазного дорощування поросят зі зміною системи годівлі та тривалості фаз на їхню продуктивність і економічні показники порівняно із традиційним однофазним дорощуванням. Представлено результати застосування різних способів годівлі поросят у період дорощування, починаючи з моменту відлучення і до досягнення ними ваги 25 кг. Установлено, що однофазне утримання без зміни типу годівлі забезпечило найкращі показники: найвищу збереженість (98,93%), максимальну кінцеву масу (29,1 кг), найбільший абсолютний приріст (22,85 кг), найвищий середньодобовий приріст (466 г) і найнижчу конверсію корму. Перехід між фазами, особливо супроводжуваний зміною системи годівлі із сухого на рідкий корм, негативно впливав на збереженість і кінцеву масу поросят. Скорочення тривалості першої фази також призводило до зниження продуктивності. Хоча контрольна група мала вищу кормову й операційну собівартість на голову через більше споживання дорожчого престартерного корму, більша кінцева маса забезпечила найвищу вартість реалізації, прибуток (985,47 грн/голову) та рентабельність (37,57%). Середньодобові прирости більше залежали від факту переміщення тварин, ніж від тривалості фаз. Контрольна група продемонструвала вищі середньодобові прирости порівняно із двофазними групами. Отже, результати свідчать про оптимальність однофазної системи дорощування з незмінним типом годівлі для досягнення високих показників продуктивності й економічної ефективності. Багатофазне дорощування зі зміною годівлі та тривалості фаз може мати негативний вплив на збереженість, ріст і кінцеву масу поросят, незважаючи на потенційне зниження кормової собівартості на окремих етапах.

Представлені результати порівняльного оцінювання ефективності дорощування поросят за різних систем їх годівлі свідчать про доцільність застосування запропонованої системи годівлі на підприємствах.

Ключові слова: галузь свинарства, дорощування поросят, однофазне утримання, багатофазне утримання, система годівлі тварин, збереженість поголів'я, ефективність виробництва, конверсія корму, середньодобовий приріст, собівартість приросту, прибуток, рентабельність.

Вступ. Свинарство є однією з головних галузей тваринництва й відіграє важливу роль в економіці країни та в досягненні продовольчої безпеки. У свинарстві отримують важливі та корисні для людського організму продукти харчування, як-от м'ясо, сало, субпродукти. Свинина є важливою сировиною для переробних підприємств харчової промисловості для виготовлення бекону, шинки, ковбас, сосисок і різних консервів. Шкіра та щетина свиней використовуються в легкій промисловості.

Галузь свинарства є надзвичайно популярною не лише в Україні, а й в усьому світі. Така популярність пояснюється тим, що свині, на відміну від інших сільськогосподарських тварин, відзначаються великою плодючістю, скороспілістю, невибагливістю до кормів, кращою оплатою корму, яка в 1,5–2 рази вища, ніж за відгодівлі молодняка великої рогатої худоби й у вівчарстві [4]. Вихід м'яса й сала внаслідок забою свиней досить високий і становить 70–80% живої маси, тоді як унаслідок забою великої рогатої худоби отримують 50–55% забойної ваги.

Отже, з огляду на велике значення та популярність свинарства, варто постійно моніторити стан галузі свинарства та ринку свинини з метою пошуку інноваційних напрямів підвищення ефективності виробництва свинини. Одним із таких напрямів є вдосконалення системи утримання та годівлі свиней різних технологічних груп. Системи утримання та годівлі є важливими резервами підвищення продуктивності свиней, яка значною мірою зумовлює рентабельність свинарства. Одним із перспективних напрямів є оптимізація використання наявних станків для дорощування та відгодівлі [16; 18; 21], що передбачає не лише раціональне використання виробничої площі, але і, як зазначають [18], створення оптимальних умов утримання тварин. З метою підвищення інтенсивності використання виробничих площ у період дорощування поросят міжнародний досвід демонструє поширеність багатофазної системи [3; 9; 24; 25; 27]. Ця технологія передбачає переведення тварин між різними виробничими майданчиками, що нерідко супроводжується зміною раціону та може суттєво впливати на їхню продуктивність. Як переміщення, так і зміна системи годівлі є значними стресорами для молодняку свиней [15; 19; 22], потенційно призводячи до сповільнення росту та погіршення фізіологічного стану [28]. Адаптаційний період щодо нових умов годівлі, утримання та технологічних процесів може тимчасово знижувати виробничі показники [29].

Окрім того, транспортування тварин підвищує ймовірність поширення інфекційних захворювань через тимчасове послаблення імунної відповіді [14; 23]. Це робить поросят більш уразливими до дії різноманітних патогенів, що може негативно позначитися на їхньому розвитку й ефективності використання кормів [20].

Нтотість традиційна однофазна система дорощування зазвичай передбачає безперервне утримання поросят в одному приміщенні до моменту переведення на відгодівлю, за збереження стабільного типу годівлі [13; 17]. Корекція раціонів обмежується регулюванням поживності й об'єму відповідно до вікових потреб. Багатофазне ж утримання може передбачати зміну консистенції корму, наприклад, перехід від рідких раціонів на початкових етапах до сухих на завершальних або навпаки, що часто диктується наявністю відповідного обладнання на різних виробничих ділянках [27].

Дослідження, спрямовані на порівняльний аналіз ефективності однофазного та багатофазного дорощування з урахуванням змінних типів годівлі, мають ключове значення для оптимізації виробничих процесів у свинарстві. Виробникам необхідно ретельно оцінювати потенційні переваги багатофазної системи, як-от економія площі і підвищення рівня біобезпеки завдяки сегрегації тварин за віком, з можливими негативними наслідками стресу, спричиненого переміщенням та зміною раціону.

Тому постала нагальна потреба в подальших наукових розвідках, метою яких є визначення оптимальної тривалості кожної фази багатофазного дорощування та розроблення дієвих стратегій мінімізації стресових чинників, пов'язаних з переміщенням і зміною типу годівлі. Особливої актуальності набуває вивчення впливу різних комбінацій типів кормів на різних етапах багатофазного дорощування на продуктивні показники, стан здоров'я та економічну доцільність виробництва. Отримані результати стануть надійною основою для ухвалення обґрунтованих рішень виробниками щодо вибору найбільш ефективної системи дорощування поросят.

Мета роботи. Метою статті є проведення аналізу стану галузі свинарства та вивчення впливу різних комбінацій типів годівлі за двофазного дорощування поросят на продуктивність тварин і економічну ефективність дорощування.

Матеріал і методика дослідження. З метою вивчення впливу багатофазної системи вирощування на продуктивні якості й економічну ефективність поросят після відлучення 21-денних поросят від свиноматок було сформовано чотири експериментальні групи гібридних тварин (по 2 800 голів у кожній). Материнське поголів'я належало до порід велика біла та ландрас (англійської селекції), а батьківське – до кнурів синтетичної лінії PIC 337. У період лактації всі поросята отримували рідкий замінник молока Opticare Milk.

На початку етапу дорощування кожен тваринку було зважено, після чого в кожній було виділено по чотири контрольні станки, кожен з яких вміщував 50 голів. У першій фазі дорощування всі піддослідні поросята отримували сухі повноцінні комбікорми відповідних рецептур, доступ до яких здійснювався через самогодівниці. Тварини першої групи перебували на цій схемі годівлі протягом усього періоду дорощування. Натомість їхні аналоги із другої, третьої та четвертої груп були переведені на другу фазу дорощування на 42-гу, 35-ту та 28-му добу відповідно. Переміщення здійснювалося в ідентичні станки цеху дорощування № 5. Варто зазначити, що умови утримання в цехах № 1 та № 5 були подібними, проте системи годівлі різнилися.

Після переходу на другу фазу дорощування поросята експериментальних груп отримували ті самі корми, але у формі рідкої суміші. Ця суміш готувалася шляхом змішування однієї частини корму із 2,8 частини води та подавалася 22 рази на добу за допомогою автоматизованої системи годування Megamix.

На початковому етапі дорощування поросятам згодовували престартерний комбікорм за рецептурою 0–9 кг до досягнення ними живої маси 9 кг. Згодом їхній раціон змінювався на другий престартерний корм за рецептурою 9–12 кг, який використовувався до досягнення тваринами ваги 12 кг. Після досягнення маси 12 кг поросят переводили на стартерні корми за рецептурою старт 12–25, які застосовувалися до початку етапу відгодівлі.

На основі даних зважування контрольних станків у кожній експериментальній групі, обліку спожитих кормів і щоденної фіксації вибуття тварин розраховувалися такі показники: середньодобове споживання корму, коефіцієнт конверсії корму та рівень збереженості поголів'я. Біометричні показники для контрольних станків визначалися шляхом індивідуального зважування. Статистичний аналіз отриманих даних проводився з використанням методів, описаних у праці [7], із застосуванням персонального комп'ютера та програмного забезпечення "MS Excel".

Виклад основного матеріалу дослідження. Дослідженню проблем галузі свинарства та пошуку напрямів підвищення ефективності виробництва свинини присвячені численні праці науковців України та світу [1; 5]. Аналіз ринку свинини здійснено у працях [2; 4; 6; 12]. У статті [8] проведено моделювання потенціалу зростання економічної ефективності виробництва свинини на сільськогосподарських підприємствах України.

Переважно в усіх дослідженнях надається велике значення інтенсифікації виробництва на основі вдосконалення технологій утримання, насамперед годівлі свиней, для підвищення ефективності свинарства. Так, у праці [5] зазначено, що для підвищення економічної ефективності виробництва продукції свинарства інвестиції потрібно зосередити на подальшому розвитку кормового виробництва, генетики, сектору забою і оброблення, а також логістичної експортної інфраструктури свинарства.

В останнє десятиріччя ефективність свинарства була на низькому рівні, причиною чого є низька продуктивність, висока собівартість, ціновий диспаритет між закупівельними цінами та ринковими цінами для кінцевого споживача. Для успішної конкуренції із закордонними товаровиробниками вітчизняні підприємства повинні досягти визначених стандартів виробництва, а саме: конверсія корму в середньому по поголів'ю має становити 3–3,5 кг на 1 кг приросту живої маси; середньодобовий приріст має становити не менш ніж 800 г; кількість проданих свиней на свиноматку за рік має бути не менш ніж 20; кількість приплоду на одну свиноматку – понад 2,2; уміст пісного м'яса в туші – не менш ніж 58% [4]. У врегулюванні цінового диспаритету має брати участь держава, одним із заходів чого є стимулювання виробників свинини [4; 6].

Для успішної конкуренції на зовнішніх європейських ринках свинина українського виробництва має відповідати нормам та положенням Європейського Союзу [1; 11].

Аналіз стану галузі свинарства, який є важливим для виявлення проблем галузі, почнемо в таблиці 1.

З таблиці 1 бачимо, що намітилася стійка тенденція до скорочення поголів'я свиней в Україні. За останні п'ять років поголів'я скоротилося на 11,1% і становило у 2023 р. 5 094 тис гол., що, безумовно, є негативною тенденцією і загрожує продовольчій безпеці. Наслідком зменшення поголів'я стало зменшення обсягу виробництва свинини, який скоротився на 9,9%. Однак водночас зазначаємо, що частка поголів'я у підприємствах і частка свинини, виробленої в підприємствах, поступово зростали. Це є позитивним моментом, оскільки зосередження виробництва у великих підприємствах дає можливість застосовувати сучасні технології виробництва свинини.

Таблиця 1. Динаміка показників стану галузі свинарства

Показники	2019 р.	2020 р.	2021 р.	2022 р.	2023 р.	Відношення 2023 р. до 2019 р., %
Поголів'я свиней, тис гол.	5 727	5 876	5 609	4 948	5 094	88,9
Частка поголів'я в підприємствах, %	57,6	61,8	63,8	63,5	66,1	+8,3 п. п.
Виробництво свинини, тис. тонн	708	697	724	659	638	90,1
Частка свинини, виробленої в підприємствах, %	54,4	55,2	60,0	61,7	63,5	+9,1 п. п.

Джерело: розраховано авторами за даними [10].

Таблиця 2. Вироблено свинини в середньому на одну голову за рік, кг

Показники	2019 р.	2020 р.	2021 р.	2022 р.	2023 р.	Відношення 2023 р. до 2019 р., %
У господарствах усіх категорій	123,6	118,6	129,0	133,0	125,5	101,5
У підприємствах	116,7	106,1	120,8	129,5	120,2	103,0
У господарствах населення	133,1	138,9	143,7	140,0	135,9	102,1

Джерело: розраховано авторами за даними [10].

З таблиці 2 бачимо, що виробництво свинини в середньому на одну голову в підприємствах, у господарствах населення та в середньому по всіх категоріях зросло. У господарствах населення відмічаємо перевищення продуктивності над цим же показником в підприємствах. Отже, для підприємств, незважаючи на можливість застосування сучасних технологій, доцільно переглянути раціони годівлі свиней.

З метою оптимізації виробничих процесів у промисловому свинарстві нами було досліджено економічну ефективність мультифазного дорошування поросят за різної тривалості першої та другої його частини (табл. 3).

Як видно з таблиці 3, показник збереженості поросят в експериментальних групах залежав від чинника переходу між фазами та тривалості цих фаз. Згідно з даними цієї таблиці, найліпша збереженість протягом усього періоду дорошування була характерна для тварин першої групи, які не змінювали свого місця перебування. У другій групі, де перехід на другу фазу супроводжувався зміною системи годівлі за сім днів до завершення дослідження, збереженість зменшилася на 0,37%. У третій групі, де перша фаза тривала 35 діб, цей показник був нижчим на 0,32%, а найзначніше зниження збереженості (на 0,60%) спостерігалось в четвертій групі, з першою фазою тривалістю 28 діб.

Таблиця 3. Інтенсивність росту поросят на дорошуванні

Показник	Група поросят			
	1	2	3	4
Кількість поросят на початок дослід, гол.	2 733	2 799	2 906	2 711
Вік поросят під час постановки на дорошування, діб	21,7	21,9	21,8	21,9
Середня маса однієї голови під час постановки на дослід, кг	6,25 ± 0,11	6,23 ± 0,13	6,29 ± 0,17	6,19 ± 0,10
Абсолютний приріст 1 голови за першу фазу дорошування, кг	22,55	18,17	13,91	11,21
Абсолютний приріст за другу фазу дорошування, кг	0,00	4,30	8,30	11,30
Вік поросят після завершення дорошування, діб	71	71	71	71
Середня маса однієї голови після закінчення дорошування, кг	29,1 ± 0,21	28,7 ± 0,27	28,5 ± 0,21*	28,7 ± 0,24
Абсолютний приріст 1 голови за весь час дорошування, кг	22,85 ± 0,19	22,47 ± 0,23	22,21 ± 0,21	22,51 ± 0,22
Збереженість поросят за весь час дорошування, %	98,93	98,56	98,61	98,33
Середньодобові прирости за весь час дорошування, г	466 ± 16,3	459 ± 12,2	453 ± 11,4	459 ± 13,1

Примітка: * – $p < 0,05$.

Джерело: розраховано авторами.

У 71-денному віці, після завершення процесу дорошування, як видно з таблиці 3, максимальну кінцеву масу зафіксовано у тварин контрольної групи, які не зазнавали жодних змін у складі групи чи раціоні протягом усього періоду. Водночас тварини другої групи, раціон яких на останньому тижні першої фази дорошування було змінено із сухого на рідкий, мали на 0,4 кг меншу масу порівняно з контрольною групою. Аналогічні показники для третьої та четвертої груп становили меншу масу на 0,6 і 0,4 кг відповідно. Окрім того, підсвинки третьої групи продемонстрували на 0,2 кг меншу кінцеву масу порівняно із тваринами другої та четвертої груп.

Результати дослідження показали, що абсолютні прирости маси тварин протягом різних фаз дорошування були більш залежними від тривалості цих фаз, ніж від застосованого типу годівлі. Як ілюструють дані табл. 3,

у другій групі, де перша фаза тривала 42 дні, зафіксовано абсолютний приріст у 18,17 кг. Цей показник був на 4,38 кг меншим порівняно з контрольною групою, де весь період дорошування відповідав першій фазі, проте на 4,36 кг більшим, ніж у третій дослідній групі (перша фаза – 35 діб), і на 2,7 кг більшим, ніж у четвертій групі (тривалість сухої фази годування – 28 діб). Водночас абсолютний приріст маси у тварин третьої групи був на 8,64 кг меншим порівняно з контрольною групою, але на 4,26 кг більшим, ніж у четвертій групі.

Середньодобові прирости за період дорошування продемонстрували слабшу залежність від тривалості окремих фаз і сильнішу – від їхньої кількості. Зокрема, згідно з даними таблиці, у контрольній групі з однофазним сухим годуванням середньодобові прирости перевищували аналогічні показники у двофазних групах на 7–13 г. Водночас різниця між двофазними групами за середньодобовими приростами коливалася в межах 1–6 г. Отже, середньодобові прирости за весь період дорошування визначалися переважно фактом переміщення тварин і не мали значних відмінностей між піддослідними групами.

Згідно з даними, наведеними в таблиці 4, за період 49 діб дорошування обсяг з'їденого корму тваринами експериментальних груп становив 34,91–35,63 кг. Зазначимо, що між першою, другою та четвертою групами не було виявлено значущих розбіжностей за цим параметром. Водночас тварини третьої групи, які були переведені на другу фазу дорошування у віці 35 днів, продемонстрували менше споживання корму порівняно із тваринами першої групи (на 0,75 кг), другої групи (на 0,66 кг) та четвертої групи (на 0,72 кг).

Таблиця 4. Споживання кормів різних рецептур на дорошуванні поросят та їхня вартість

Показник	Група поросят			
	1	2	3	4
Використано престартеру 0–9 на одного підсвинка, переведеного на відгодівлю, кг	5,20	5,18	5,09	5,19
Вартість 1 кг престартеру 0–9, грн, без ПДВ	35,86	35,86	35,86	35,86
Вартість спожитого престартеру 0–9, грн, без ПДВ	186,47	185,75	182,53	186,11
Використано престартеру 9–12 на одного підсвинка, переведеного на відгодівлю, кг	3,29	3,31	3,36	3,38
Вартість 1 кг престартеру 9–12, грн	21,70	21,70	21,70	21,70
Вартість усього престартеру 9–12, грн	71,39	71,83	72,91	73,35
Використано стартеру 12–25 на одного підсвинка, переведеного на відгодівлю, кг	27,16	27,08	26,46	27,06
Вартість 1 кг стартеру 12–25, грн	15,82	15,82	15,82	15,82
Вартість використаного стартеру 12–25 на 1 голову, грн	429,74	428,34	418,52	428,08
Використано всього кормів на 1 голову, кг	35,65	35,57	34,91	35,63
Вартість усіх кормів на дорошуванні в розрахунку на 1 голову, передану на відгодівлю, грн	687,61	685,93	673,96	687,54
Середня вартість 1 кг кормів під час дорошування, грн	19,29	19,29	19,31	19,30
Середньодобове споживання кормів, кг	0,73	0,73	0,71	0,73
Конверсія корму на дорошуванні, кг	1,56	1,58	1,57	1,58
Вартість кормів на 1 кг приросту, грн	30,09	30,53	30,34	30,54

Джерело: розраховано авторами.

Асортимент комбікормів, застосованих у процесі дорошування, не мав значних відмінностей у досліджуваних групах тварин. Згідно з даними таблиці 4, використання найдорожчого першого престартерного корму на одну голову поросяти коливалося від 5,09 до 5,20 кг у всіх групах. За цим показником суттєвої різниці між першою, другою та четвертою групами не виявлено. Проте тварини третьої групи спожили цього корму на 0,11 кг менше, ніж перша група, на 0,09 кг менше, ніж друга, і на 0,10 кг менше, ніж четверта група. Зважаючи на однакову вартість кілограма цього комбікорму, різниця у витратах на перший престартерний корм визначалася його кількістю, у тварин третьої дослідної групи вона була на 3,94 грн меншою порівняно з першою групою, на 3,23 грн меншою порівняно із другою групою, на 3,59 грн меншою порівняно із четвертою групою.

Застосування другого престартерного корму, дещо меншої вартості, також не показало суттєвих відмінностей між експериментальними групами. Обсяг його використання на одну голову тварини становив від 3,29 до 3,38 кг у всіх групах. Найбільшу кількість цього корму спожили тварини четвертої дослідної групи, а найменшу – тварини контрольної групи. Як результат, не встановлено суттєвих розбіжностей між тваринами піддослідних груп за вартістю спожитого другого престартерного корму.

Результати експерименту виявили відмінності у споживанні значно дешевшого стартерного комбікорму серед піддослідних поросят. Згідно з результатами в таблиці, найбільший обсяг цього корму спожили тварини контрольної групи – 27,16 кг, у яких весь період його згодовування проходив за сухого типу годівлі. Водночас тварини другої групи спожили його менше на 0,09 кг, третьої – на 0,71 кг, а четвертої – на 0,11 кг. За умови однакової

ціни цього корму це призвело до різної його вартості в розрахунку на одну голову, яка виявилася у тварин першої групи на 1,40 грн вищою, ніж у їхніх аналогів із другої групи, на 11,22 грн вищою, ніж у тварин третьої групи, на 1,66 грн вищою, ніж у ровесників із четвертої групи.

Відмінності в обсягах споживання кормів, що мали різну вартість, зумовили різну кормову собівартість процесу дорощування однієї тварини. Згідно з даними таблиці 4, найвищий показник собівартості зафіксовано у тварин першої групи, а найнижчий – у тварин третьої групи, де вартість спожитих кормів була меншою на 13,65 грн порівняно з першою групою, на 11,96 грн порівняно із другою групою, на 13,58 грн порівняно з аналогами четвертої групи.

Середня вартість комбікорму в період дорощування тварин визначається різницею в цінах і обсягах спожитих кормів різних рецептур. Аналіз даних, представлених у таблиці 4, показує, що середня ціна комбікорму протягом усього періоду дорощування була майже ідентичною в усіх досліджуваних групах.

Однак, зважаючи на різну швидкість росту поросят у піддослідних групах, кормова собівартість одного кілограма приросту виявилася різною. Найнижчий показник собівартості приросту спостерігався у тварин першої групи і становив 30,09 грн, що було на 0,43 грн менше порівняно з аналогами другої групи, на 0,25 грн менше порівняно із тваринами третьої групи, на 0,45 грн менше порівняно з ровесниками четвертої групи.

Аналіз інтенсивності росту поросят та споживання ними кормів різних рецептур під час дорощування доповнимо аналізом економічної ефективності дорощування (табл. 5).

Таблиця 5. Економічна ефективність дорощування одного підсвинка за різних способів дорощування

Показник	Група поросят			
	1	2	3	4
Вартість поросяти під час постановки на дорощування, грн	1 681,00	1 675,62	1 691,76	1 664,86
Операційна собівартість дорощування 1 голови, грн	941,93	939,62	923,23	941,83
Собівартість одного підсвинка після завершення дорощування, грн	2 622,93	2 615,24	2 614,99	2 606,70
Реалізаційна вартість 1 голови, без ПДВ, грн	3 608,40	3 558,80	3 534,00	3 558,80
Прибуток від дорощування 1 голови, грн	985,47	943,56	919,01	952,10
Рентабельність дорощування однієї голови, грн	37,57	36,08	35,14	36,53
Собівартість 1 кг приросту, грн	41,22	41,82	41,57	41,84

Джерело: розраховано авторами.

Як видно з таблиці 5, операційна собівартість дорощування однієї голови була найвищою у першій групі поросят. Це пояснюється тим, що дана група споживала найбільший обсяг найдорожчого престартеру 0–9 (див. табл. 3). Це призвело до того, що собівартість одного підсвинка після завершення дорощування була найвищою також у цій групі. Однак через те, що поросята цієї групи завдяки більшій масі й однаковій ринковій ціні її одиниці були реалізовані за найвищою вартістю, у результаті було отримано найвищу суму прибутку – 985,47 грн в середньому на голову по першій групі. Рівень рентабельності також був найвищий по першій групі і становив 37,57%, що на 1,04–2,43 процентного пункту вище, ніж в інших групах. Водночас, як бачили з таблиці 3, по першій групі було отримано найвищу середню масу однієї голови після закінчення дорощування – 29,1 кг, найбільший абсолютний приріст однієї голови за весь період дорощування – 22,85 кг, найвищий показник збереженості поросят – 98,93%, найбільший середньодобовий приріст – 466 г. У таблиці 4 спостерігали, що по першій групі поросят середньодобове споживання не перевищувало споживання кормів в інших групах, а конверсія корму та вартість кормів на 1 кг приросту були найменшими порівняно з іншими групами.

Отже, результати дослідження свідчать, що оптимальним є спосіб годівлі й утримання, який було використано в першій групі поросят, оскільки за таких самих або навіть менших витрат кормів і собівартості було отримано більший рівень приросту, більший прибуток і вищий рівень рентабельності.

Висновки. 1. Проведений аналіз стану галузі свинарства в Україні показав, що для збільшення виробництва свинини треба покращувати системи годівлі.

2. Представлена порівняльна характеристика показників ефективності дорощування свідчить, що найвищу кормову собівартість дорощування однієї тварини зафіксовано в контрольній групі, а найнижчу – у групі з коротшою першою фазою, що було зумовлено меншою вартістю спожитих кормів. Водночас найнижча кормова собівартість кілограма приросту спостерігалася в контрольній групі з однофазним утриманням.

3. Найвищу операційну собівартість дорощування однієї голови та собівартість одного підсвинка після завершення дорощування мала контрольна група, що пояснюється більшим споживанням дорожчого престартерного корму. Однак завдяки більшій кінцевій масі ця група була реалізована за найвищою вартістю, що забезпечило найвищий прибуток і рівень рентабельності.

4. Результати дослідження свідчать, що оптимальним є спосіб годівлі й утримання, застосований у контрольній групі (однофазне утримання без зміни системи годівлі), оскільки за рівних або навіть менших витратах

кормів і собівартості було досягнуто більшого приросту, вищого прибутку та кращого рівня рентабельності. Отже, такий спосіб годівлі може знайти практичне застосування на свинокомплексах.

Майбутні дослідження будуть присвячені оцінюванню ефективності різних систем годівлі для інших груп тварин, а також визначенню впливу державної підтримки на ефективність галузі тваринництва.

Список використаних джерел

1. Вдовенко Н.М., Грищенко Н.П., Шепелєв В.С. Регулювання ринку свинини України в умовах євроінтеграції : монографія. Київ : Кондор, 2017. 372 с. URL: https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u204/2017_monogr_sviny.pdf (дата звернення: 05.06.2025).
2. Гуржій Н.М., Решетов С.О., Лишнікова А.С. Сучасний стан та тенденції розвитку свинарства в Україні. *Менеджмент і підприємництво: тенденції розвитку*. 2022. № 3 (21). С. 8–18. DOI: 10.26661/2522-1566/2022-3/21-01.
3. Еріксон Д. Американська технологія утримання свиней (від відлучення до забою). *Прибуткове свинарство*. 2015. № 3 (27). С. 64–67.
4. Калінчик М.В., Калінчик С.М., Алексєєнко І.М. Сучасні тенденції, стан та перспективи виробництва свинини в Україні. *Агросвіт*. 2015. № 3–4. С. 31–39. URL: http://www.agrosvit.info/pdf/3-4_2015/7.pdf (дата звернення: 04.06.2025).
5. Кобернюк С.О. Напрями підвищення економічної ефективності виробництва продукції свинарства на рівні підприємств. *Науковий вісник Херсонського державного університету*. Серія «Економічні науки». 2017. Вип. 23. Ч. 2. С. 29–33. URL: http://www.ej.kherson.ua/journal/economic_23/2/8.pdf (дата звернення: 05.06.2025).
6. Копитець Н.Г. Сучасний стан та тенденції розвитку ринку свинини в Україні. *Економіка АПК*. 2018. № 11. С. 44–54. DOI: 10.32317/2221-1055.201811044.
7. Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва : підручник / В.І. Ладика та ін. ; за заг. ред. В.І. Ладика, Л.М. Хмельничого. Одеса : Олді+, 2023. 244 с.
8. Максим В.Л., Чемерис В.А., Душка В.І., Дадак О., Мартинюк У. Моделювання економічної ефективності вирощування свиней у сільськогосподарських підприємствах. *Agricultural and Resource Economics*. 2022. Vol. 8. № 3. Р. 178–199. DOI: 10.51599/are.2022.08.03.09.
9. Повод М.Г., Михалко О.Г., Хутій Б.В., Лумедзе Т.С.-М., Лумедзе Т.С.-М., Вербельчук Т.В., Мойсей І.С. Залежність росту та продуктивності поросят протягом успішного періоду та періоду вирощування від застосування залізовмісних препаратів Феровіта 200 та Уніферон 200. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія «Тваринництво». 2023. Вип. 3 (54). С. 40–49. DOI: 10.32782/bsnau.lvst.2023.3.6.
10. Статистичний щорічник України. 2023 : статистичний збірник / Державна служба статистики України. Київ, 2024.
11. Строченко Н.І., Ковальова О.М. Конкурентоспроможність аграрних підприємств: сутність та напрямки зміцнення. *Таврійський науковий вісник*. Серія «Економіка». 2024. № 19. С. 114–121. DOI: 10.32782/2708-0366/2024.19.14.
12. Сушарник Я.А. Аналітичний огляд сучасного стану функціонування галузі свинарства. *Економіка та держава*. 2021. № 7. С. 52–56. DOI: 10.32702/2306-6806.2021.7.52.
13. Тищенко О.С., Михалко О.Г., Мироненко О.І., Кузьменко Л.М., Панасова Т.Г., Желізняк І.М., Плечко О.С. Ріст, збереженість та ефективність відгодівлі свиней за незмінної та змінної систем годівлі в підсисний період, на дорошуванні та відгодівлі. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія «Тваринництво». 2024. Вип. 1 (56). С. 111–121. DOI: 10.32782/bsnau.lvst.2024.1.14.
14. Amass S.F. Control of infectious diseases in swine nurseries. *Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice*. 1999. № 15 (1). Р. 15–33. DOI: 10.1016/S0749-0720(15)30100-9.
15. Baxter E.M., Jarvis S., D'Eath R.B. Social Housing in Pigs: Welfare and Production. *CAB International*. 2014. URL: <https://pure.au.dk/ws/files/2426080/intrhus11.pdf> (дата звернення: 05.06.2025).
16. Brumm M.C. Floor space and flooring type for swine. *Pork Information Gateway*. 2004. Р. 289–295. URL: https://www.academia.edu/24363073/Developing_a_model_to_determine_floor_space_requirements_for_pigs (дата звернення: 05.06.2025).
17. Bublyk O. Changing pig feeding from dry to liquid saves up to 12% of feed. 2018. *Agrotimes* : вебсайт. URL: <https://agrotimes.ua/tvarinnitstvo/zmina-godivli-svinej-iz-suhoyi-na-ridku-zaoshchadzhu-do-12-kormiv> (дата звернення: 05.06.2025).
18. Chidgey K.L. Review: Space allowance for growing pigs: animal welfare, performance and on-farm practicality. *Animal*. 2024. Vol. 18. Supplement 1. DOI: 10.1016/j.animal.2023.100890.
19. Clavell-Sansalvador A., Río-López R., González-Rodríguez O., García-Gil L.J., Xifró X., Zigovski G., Ochoteco-Asensio J., Ballester M., Dalmau A., Ramayo-Caldas Y. Effect of Group Mixing and Available Space on Performance, Feeding Behavior, and Fecal Microbiota Composition during the Growth Period of Pigs. *Animals*. 2024. № 14 (13). Р. 1906. DOI: 10.3390/ani14131906.
20. Fu Q., Yang X., Zhou S., Yang Y., Zhang X., Han Q., Ji W., Liu H. Effects of short-distance transportation on physiological indexes, intestinal morphology, microbial community, and the transcriptome of the jejunum in weaned piglets. *Front. Vet. Sci*. 2023. Vol 10. DOI: 10.3389/fvets.2023.1148941.
21. Gonyou H.W., Brumm M.C., Bush E., Deen J., Edwards S.A., Fangman T., McGlone J.J., Meunier-Salaun M., Morrison R.B., Spoolder H., Sundberg P.L., Johnson A.K. Application of broken-line analysis to assess floor space requirements of nursery and grower-finisher pigs expressed on an allometric basis. *J Anim Sci*. 2006. № 84 (1). DOI: 10.2527/2006.841229x.
22. Kumar B., Manuja A., Aich P. Stress and its impact on farm animals. *Front. Biosci*. 2012. № 4 (45). DOI: 10.2741/e496.
23. Laber K.E., Whary M.T., Bingel S.A., Goodrich J.A., Smith A.C., Swindle M.M. Biology and Diseases of Swine. *Laboratory Animal Medicine*. 2002. Р. 615–673. DOI: 10.1016/B978-012263951-7/50018-1.
24. Nielsen S.S., Alvarez J., Bicout D.J., Calistri P., Canali E., Drewe J.A., Garin-Bastuji B., Gonzales Rojas J.L., Schmidt G., Herskin M., et al. Welfare of pigs on farm. *EFSA J*. 2022. Vol. 20. Issue 8. DOI: 10.2903/j.efsa.2022.7421.
25. Reese Duane E., Thaler Robert C., Brumm Michael C., Lewis Austin J., Miller Phillip S., Libal George W. Swine Nutrition Guide. *Faculty Papers and Publications in Animal Science*. 2000. URL: <https://digitalcommons.unl.edu/animalscifacpub/694> (дата звернення: 05.06.2025).

26. Renaudeau D., Collin A., Yahav S., de Basilio V., Gourdiere J.L., Collier R.J. Adaptation to hot climate and strategies to alleviate heat stress in livestock production. *Animal*. 2012. № 6 (5). P. 707–728. DOI: 10.1017/S1751731111002448.
27. Stolyuk V. New approaches in pig feeding. *Agro-industrial portal* : вебсайт. URL: https://apkua.net/articles/stockbreeding/godivlja_svynej.html (дата звернення: 05.06.2025).
28. Sutherland M.A., Backus B.L., McGlone J.J. Effects of Transport at Weaning on the Behavior, Physiology and Performance of Pigs. *Animals*. 2014. № 4 (4). P. 657–669. DOI: 10.3390/ani4040657.
29. Turner S.P., Ewen M., Rooke J.A., Edwards S.A. The effect of space allowance on performance, aggression and immune competence of growing pigs housed on straw deep-litter at different group sizes. *Livest. Prod. Sci.* 2000. P. 47–55. DOI: 10.1016/S0301-6226(00)00159-7.

Povod M. G.

*Doctor of Agricultural Sciences,
Professor at the Department of Feed Technology and Animal Feeding,
Sumy National Agrarian University
Sumy, Ukraine
E-mail: nic.pov@ukr.net
ORCID: 0000-0001-9272-9672*

Kovalova O. M.

*Candidate of Economic Sciences,
Associate Professor at the Department of Economics and Entrepreneurship
named after Professor I. M. Bryukhovetskyi,
Sumy National Agrarian University
Sumy, Ukraine
E-mail: olgakovalyovasumy@gmail.com
ORCID: 0000-0002-4240-4498*

Mykhalko O. G.

*Doctor of Philosophy,
Associate Professor at the Department of Feed Technology and Animal Feeding,
Sumy National Agrarian University
Sumy, Ukraine
E-mail: snau.cz@ukr.net
ORCID: 0000-0002-4630-7222*

Mezhenskyi G. V.

*Candidate for the Degree of Doctor of Philosophy in the Specialty Technology of Production
and Processing of Livestock Products
Sumy National Agrarian University
Sumy, Ukraine
E-mail: number5070@ukr.net
ORCID: 0009-0007-1905-0090*

Lunyk Y. M.

*Candidate of Agricultural Sciences,
Associate Professor at the Department of Small Animal Production
Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after S. Z. Gzhytsky, Ukraine
Lviv, Ukraine
E-mail: lynuk.31.08@gmail.com
ORCID: 0000-0001-5893-5923*

Gonchar V. I.

*Candidate for the Degree of Doctor of Philosophy in the Specialty Technology of Production
and Processing of Livestock Products
Sumy National Agrarian University
Sumy, Ukraine
E-mail: slavik.gonchar2020@gmail.com
ORCID: 0009-0006-5190-5821*

ANALYSIS OF THE PIG FARMING INDUSTRY AND ASSESSMENT OF THE ECONOMIC EFFICIENCY OF TWO-PHASE GROWING OF PIGLETS UNDER VARIOUS FEEDING METHODS

Abstract

The article identifies the important role of the pig industry for the economy and food security of Ukraine. The main directions for increasing the efficiency of pork production are summarized, namely: intensification, improvement of animal husbandry and care systems, and breeding work. Pig feeding systems are of particular importance at all stages of pig breeding.

The state of the pig industry in Ukraine over the past five years has been analyzed. It has been found that the number of livestock has decreased. It has been established that the majority of the livestock is concentrated in enterprises. Animal productivity has increased somewhat over five years. The highest level of pig productivity has been achieved in private households.

The effect of multiphase rearing of piglets with a change in the feeding system and duration of phases on their productivity and economic indicators compared to traditional single-phase rearing was studied. The results of using different methods of feeding piglets during the rearing period, starting from the moment of weaning and until they reach a weight of 25 kg, are presented. It was found that single-phase maintenance without changing the type of feeding provided the best indicators: the highest survival rate (98,93%), maximum final weight (29,1 kg), the highest absolute gain (22,85 kg), the highest average daily gain (466 g) and the lowest feed conversion. The transition between phases, especially when accompanied by a change in the feeding system from dry to liquid, negatively affected the survival and final weight of the piglets. The reduction in the duration of the first phase also led to a decrease in productivity. Although the control group had higher feed and operating costs per head due to higher consumption of more expensive pre-starter feed, higher final weight provided the highest selling price, profit (985,47 UAH/head) and profitability (37,57%). Average daily gains were more dependent on the fact of animal movement than on the duration of the phases. The control group demonstrated higher average daily gains compared to the two-phase groups. Therefore, the results indicate the optimality of a single-phase rearing system with a constant type of feeding for achieving high performance and economic efficiency.

Multi-phase rearing with changes in feeding and phase duration may have a negative impact on the survival, growth and final weight of piglets, despite the potential reduction in feed costs at individual stages.

The presented results of a comparative assessment of the efficiency of growing piglets under different feeding systems indicate the feasibility of using the proposed feeding system in enterprises.

Key words: pig industry, piglet rearing, single-phase maintenance, multi-phase maintenance, animal feeding system, livestock safety, production efficiency, feed conversion, average daily gain, cost of gain, profit, profitability.

References

1. Vdovenko, N.M., Hryshchenko, N.P., & Shepeliev, V.S. (2017). *Rehuliuvannia rynku svynyny Ukrainy v umovakh yevrointehratsii* [Regulation of the pork market of Ukraine in the conditions of European integration]. Vydavnychiy dim "Kondor" [in Ukrainian].
2. Hurzhii, N.M., Reshetov, S.O., & Lyshnikova, A.S. (2022). Suchasnyi stan ta tendentsii rozvytku svynarstva v Ukraini [The current state and trends in the development of pig farming in Ukraine] *Menedzhment i pidpriemnytstvo: tendentsii rozvytku – Management and entrepreneurship: development trends*. Vol. 3 (21). 8–18. Retrieved from <https://doi.org/10.26661/2522-1566/2022-3/21-01> [in Ukrainian].
3. Erikson, D. (2015). Amerykanska tekhnolohiia utrymannia svynei (vid vidluchennia do zaboiu) [American pig keeping technology (from weaning to slaughter)]. *Prybutkove svynarstvo – Profitable pig farming*. Vol. № 3 (27). Pp. 64–67 [in Ukrainian].
4. Kalinchyk, M.V., Kalinchyk, S.M., & Aliksieienko, I.M. (2015). Suchasni tendentsii, stan ta perspektyvy vyrobnytstva svynyny v Ukraini [Modern trends, state and prospects of pork production in Ukraine] *Ahrosvit – Agroworld*. Vol. 3–4. Pp. 31–39. Retrieved from <https://doi.org/10.26661/2522-1566/2022-3/21-01> [in Ukrainian].
5. Koberniuk, S.O. (2017). Napriamky pidvyshchennia ekonomichnoi efektyvnosti vyrobnytstva produktsii svynarstva na rivni pidpriemstv [Directions for increasing the economic efficiency of pig production at the enterprise level]. *Naukovyi visnyk Khersonskoho derzhavnoho universytetu. Serii: Ekonomichni nauky – Scientific Bulletin of Kherson State University. Series: Economic Sciences*. Vol. 23. Issue. 2. Pp. 29–33. Retrieved from http://www.ej.kherson.ua/journal/economic_23/2/8.pdf [in Ukrainian].
6. Kopytets, N.H. (2018). Suchasnyi stan ta tendentsii rozvytku rynku svynyny v Ukraini [The current state and trends in the development of the pork market in Ukraine]. *Ekonomika APK – Economy of agro-industrial complex*. Vol. 11. Pp. 44–54. Retrieved from <https://doi.org/10.32317/2221-1055.201811044> [in Ukrainian].
7. Ladyka, V.I., Khmelnychiy, L.M., & Povod, M.G. (2023). Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnystva: pidruchnyk dlia aspirantiv [Technology of production and processing of livestock products: a textbook for graduate students]. Odesa: Oldi+, 244 [in Ukrainian].
8. Maksym, V., Chemerys, V., Dushka, V., Dadak, O., & Martyniuk, U. (2022). Modeliuvannia ekonomichnoi efektyvnosti vyroshchuvannia svynei u silskohospodarskykh pidpriemstvakh [Modeling of economic efficiency of pig farming in agricultural enterprises]. *Agricultural and Resource Economics*, 8 (3), 178–199. <https://doi.org/10.51599/are.2022.08.03.09> [in Ukrainian].
9. Povod, M.H., Mykhalko, O.H., Hutyi, B.V., Lumedze, T.S.-M., Lumedze, T.S.-M., Verbelchuk, T.V., & Moisei, I.S. (2023). Zalezhnist rostu ta produktyvnosti porosiat protiahom uspishnoho periodu ta periodu vyroshchuvannia vid zastosuвання zalizovmisnykh preparativ Ferovita 200 ta Uniferon 200 [Dependence of growth and productivity of piglets in the weaning period and during rearing after the introduction of iron-containing preparations Ferrovita 200 and Uniferon 200]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahroarnoho universytetu. Serii: Tvarynnystvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Series: Livestock*, (3), pp. 40–49. DOI: 10.32782/bsnau.lvst.2023.3.6 [in Ukrainian].
10. *Statystychnyi shchorichnyk Ukrainy 2023* [Statistical Yearbook of Ukraine 2023]. Kyiv: Derzhkomstat Ukrainy [in Ukrainian].

11. Strochenko, N.I., & Kovalova, O.M. (2024). Konkurentospromozhnist ahrarnykh pidpriemstv: sutnist ta napriamky zmitsnennia [Competitiveness of agricultural enterprises: essence and directions of strengthening]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk. Seriya: Ekonomika – Taurian Scientific Bulletin. Series: Economy*. Vol. 19. Pp. Retrieved from 114–121. <https://doi.org/10.32782/2708-0366/2024.19.14> [in Ukrainian].
12. Susharnyk, Ya.A. (2021). Analitychnyi ohliad suchasnoho stanu funktsionuvannia haluzi svynarstva [Analytical review of the current state of operation of the pig industry]. *Ekonomika ta derzhava – Economy and the state*. Vol. 7. Pp. 52–56. Retrieved from <https://doi.org/10.32702/2306-6806.2021.7.52> [in Ukrainian].
13. Tishchenko, O.S., Mykhalko, O.H., Myronenko, O.I., Kuzmenko, L.M., Panasova, T.H., Zhelizniak, I.M., & Plechko, O.S. (2024). Rist, zberezhenist ta efektyvnist vidhodivli svynei za nezminnoi ta zminnoi system hodivli v pidsysnyi period, na doroshchuvanni ta vidhodivli [Growth, preservation and efficiency of pig fattening under constant and variable feeding systems in the weaning period, during rearing and fattening]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriya: Tvarynnystvo – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Series: Livestock*, (1), pp. 111–121. DOI: 10.32782/bsnau.lvst.2024.1.14 [in Ukrainian].
14. Amass, S.F. (1999). Control of infectious diseases in swine nurseries. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 15 (1), 15–33. [https://doi.org/10.1016/S0749-0720\(15\)30100-9](https://doi.org/10.1016/S0749-0720(15)30100-9) [in English].
15. Baxter, E.M., Jarvis, S., & D'Eath, R.B. (2014). Social Housing in Pigs: Welfare and Production. CAB International. Retrieved from: <https://pure.au.dk/ws/files/2426080/intrhus11.pdf> [in English].
16. Brumm, M.C. (2007). Floor space and flooring type for swine. Pork Information Gateway, PIP 07-07-04. Retrieved from: https://www.academia.edu/24363073/Developing_a_model_to_determine_floor_space_requirements_for_pigs [in English].
17. Bublyk, O. (2018). Changing pig feeding from dry to liquid saves up to 12% of feed. Agrotimes. Animal Husbandry [Online]. Retrieved from: <https://agrotimes.ua/tvarinnystvo/zmina-godivli-svinej-iz-suhoyi-na-ridku-zaoshchadzhu-do-12-kormiv> [in English].
18. Chidgey, K.L. (2024). Review: Space allowance for growing pigs: animal welfare, performance and on-farm practicality. *Animal*. Volume 18, Supplement 1. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2023.100890> [in English].
19. Clavell-Sansalvador, A., Río-López, R., González-Rodríguez, O., García-Gil, L.J., Xifró, X., Zigorvski, G., Ochoteco-Asensio, J., Ballester, M., Dalmau, A., & Ramayo-Caldas, Y. (2024). Effect of Group Mixing and Available Space on Performance, Feeding Behavior, and Fecal Microbiota Composition during the Growth Period of Pigs. *Animals*. 14 (13). 1906. <https://doi.org/10.3390/ani14131906> [in English].
20. Fu, Q., Yang, X., Zhou, S., Yang, Y., Zhang, X., Han, Q., Ji, W., & Liu, H. (2023). Effects of short-distance transportation on physiological indexes, intestinal morphology, microbial community, and the transcriptome of the jejunum in weaned piglets. *Front. Vet. Sci.* Vol. 10. <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1148941> [in English].
21. Gonyou, H.W., Brumm, M.C., Bush, E., Deen, J., Edwards, S.A., Fangman, T., McGlone, J.J., Meunier-Salaun, M., Morrison, R.B., Spooler, H., Sundberg, P.L., & Johnson, A.K. (2006). Application of broken-line analysis to assess floor space requirements of nursery and grower-finisher pigs expressed on an allometric basis. *J Anim Sci.* 84 (1). <https://doi.org/10.2527/2006.841229x> [in English].
22. Kumar, B., Manuja, A., & Aich, P. (2012). Stress and its impact on farm animals. *Front. Biosci.* 4 (45). <https://doi.org/10.2741/e496> [in English].
23. Laber, K.E., Whary, M.T., Bingel, S.A., Goodrich, J.A., Smith, A.C., & Swindle, M.M. (2002). Biology and Diseases of Swine. *Laboratory Animal Medicine*. pp. 615–673. DOI: 10.1016/B978-012263951-7/50018-1 [in English].
24. Nielsen, S.S., Alvarez, J., Bicout, D.J., Calistri, P., Canali, E., Drewe, J.A., Garin-Bastuji, B., Gonzales Rojas, J.L., Schmidt, G., & Herskin M., et al. (2022). Welfare of pigs on farm. *EFSA J*. Volume 20, Issue 8. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2022.7421> [in English].
25. Reese Duane, E., Thaler Robert, C., Brumm Michael, C., Lewis Austin, J., Miller Phillip, S., & Libal George, W. (2000). Swine Nutrition Guide. *Faculty Papers and Publications in Animal Science*. Retrieved from: <https://digitalcommons.unl.edu/animalscifacpub/694> [in English].
26. Renaudeau, D., Collin, A., Yahav, S., de Basilio V., Gourdiere, J.L., & Collier, R.J. (2012) Adaptation to hot climate and strategies to alleviate heat stress in livestock production. *Animal*. 6 (5), Pp. 707–728. <https://doi.org/10.1017/S1751731111002448> [in English].
27. Stolyuk, V. New approaches in pig feeding. *Agro-industrial portal*. Retrieved from: https://apkua.net/articles/stockbreeding/godivlja_svynej.html [in English].
28. Sutherland, M.A., Backus, B.L., & McGlone, J.J. (2014) Effects of Transport at Weaning on the Behavior, Physiology and Performance of Pigs. *Animals*. 4 (4), pp. 657–669. <https://doi.org/10.3390/ani4040657> [in English].
29. Turner, S.P., Ewen, M., Rooke, J.A., & Edwards, S.A. (2000). The effect of space allowance on performance, aggression and immune competence of growing pigs housed on straw deep-litter at different group sizes. *Livest. Prod. Sci.* Pp. 47–55. [https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(00\)00159-7](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(00)00159-7) [in English].

Отримано: 25.06.2025

Рекомендовано: 09.08.2025

Опубліковано: 29.08.2025