

Науковий вісник Львівського національного університету
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.
Серія: Сільськогосподарські науки

Scientific Messenger of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies.
Series: Agricultural sciences

ISSN 2519–2698 print

ISSN 2707-5834 online

doi: 10.32718/nvlvet-a10003

<https://nvlvet.com.ua/index.php/agriculture>

UDC 636.4:636.033:635.084.421

Effectiveness of the liquid method of feeding suckling piglets

I. S. Moisei¹, M. G. Povod¹✉, O. G. Mykhalko¹, B. V. Gutyj², T. V. Verbelchuk³, S. P. Verbelchuk³,
V. V. Koberniuk³, T. I. Kovalchuk³

¹Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

²Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies, Lviv, Ukraine

³Polissia National University, Zhytomyr, Ukraine

Article info

Received 20.12.2023

Received in revised form

22.01.2024

Accepted 23.01.2024

Moisei, I. S., Povod, M. G., Mykhalko, O. G., Gutyj, B. V., Verbelchuk, T. V., Verbelchuk, S. P., Koberniuk, V. V., & Kovalchuk, T. I. (2024). Effectiveness of the liquid method of feeding suckling piglets. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences, 26(100), 16–26. doi: 10.32718/nvlvet-a10003

Sumy National Agrarian University,
Gerasim Kondratiev Str., 160, Sumy,
40000, Ukraine.
Tel.: +38-066-287-13-86
E-mail: nic.pov@ukr.net

Stepan Gzhytskyi National
University of Veterinary
Medicine and Biotechnologies,
Pekarska Str., 50, Lviv,
79010, Ukraine.

Polissia National University,
Saryi Boulevard, 7, Zhytomyr,
10008, Ukraine.

The article examined the dependence of sow productivity, the growth rate of suckling piglets, their weight at transfer to rearing, the consumption of precursor feeds, and their costs on dry and liquid feeding systems for piglets in the suckling period. The dependence on feed costs for piglet feeding, veterinary drugs for prevention, and the costs and profitability of piglet rearing in these feeding systems were analyzed. It was found that the use of the liquid milk replacer Opticare Milk helped to improve the survival rate of piglets up to weaning by 7.5 %, increase their number in the sow's nest at this time by 7.0 %, increase the average daily growth of suckling piglets by 20.4 %, increase the absolute weight gain by 19.8 %, increase the weight of the piglet litter at weaning by 22.0 % and increase the individual weight of the piglets at weaning by 14.7 % compared to piglet litters fed dry granulated starter provide Superior Neonatal. Multiple fertility, high fertility, and litter weight of piglets at birth did not depend on how piglets were fed during the suckling period. With liquid feeding of suckling piglets, the proportion of piglets with diarrhea decreased by 12.20 % and the costs for the prevention of gastrointestinal diseases increased by 58.5 %, the costs for the treatment of gastrointestinal diseases by 55.4 %, and the veterinary costs for rearing a piglet during the suckling period by 53.8 % compared to analogs with dry feeding. To 1 kg of gain, these costs increased by 33.1 % due to prevention and 28.4 % due to treatment, resulting in a 28.5 % overrun of the total costs for treatment and prevention. In general, the costs for feeding and medical and preventive measures increased by 157.8 % per animal and 122.2 % per 1 kg of gain compared to dry feeding. At the same time, under the liquid feeding system for suckling piglets, the cost of keeping a sow per weaned piglet fell by 6.00 %. The proportion of these costs per piglet decreased by 21.6 %, and the cost of keeping a sow per 1 kg increased. Still, the cost of a piglet at weaning increases by 13.2 %, the cost of 1 kg live weight of piglets at weaning increases by 5.6 %, the share of feed and veterinary components in the cost of rearing a piglet increases by 9.1 %, and by 3.4 %. At the same time, the market value increases by 14.7 %, the income from rearing a piglet rises by 17.9 %, and the profitability of rearing a piglet increases by 1.95 %.

Key words: sow, piglet, feeding method, milk replacer, feed consumption, conservation, costs, income, profitability.

Ефективність рідкого способу підгодівлі підсисних поросят

I. С. Мойсей¹, М. Г. Повод¹✉, О. Г. Михалко¹, Б. В. Гутий², Т. В. Вербельчук³, С. П. Вербельчук³,
В. В. Кобернюк³, Т. І. Ковальчук³

¹Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

²Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, м. Львів, Україна

³Поліський національний університет, м. Житомир, Україна

Вивчалась залежність продуктивності свиноматок, швидкості росту підсисних поросят, їхньої маси при переведенні на догодування, споживання престаартерних кормових продуктів та їх вартості за системи сухої та рідкої підгодівлі в підсисний період. Проаналізовано залежність витрат на кормові продукти для підгодівлі поросят, ветеринарно-профілактичні засоби та собівартість і рентабельність вирощування поросят за цих систем їх підгодівлі. Встановлено, що використання рідкого замінича молока *Optiscare Milk* посприяло поліпшенню збереженості поросят до відлучення на 7,5 %, збільшення їх кількості в гнізді свиноматок на цей час на 7,0 %, підвищення середньодобових приростів підсисних поросят на 20,4 %, збільшенню на 19,8 % абсолютних приростів, на 22,0 % маси гнізда поросят при відлученні та на 14,7 % їх індивідуальної маси в цей час порівняно з гніздами поросят, де використовувалася сухий гранульований престаартерний корм *Superior Neonatal*. Водночас багатоплідність, великоплідність та маса гнізда поросят при народженні не залежали від способу підгодівлі поросят в підсисний період. За рідкого способу підгодівлі поросят-сисунів встановлено зменшення на 12,20 % частки гнізд поросят із зафіксованою діареєю та підвищення на 58,5 % витрат на профілактику шлунково-кишкових захворювань, на 55,4 % для їх лікування та на 53,8 % ветеринарної собівартості вирощування одного поросятя в підсисний період порівняно з аналогами за сухого способу підгодівлі. В перерахунку на 1 кг приросту ці витрати збільшились за рахунок профілактики на 33,1 %, за рахунок їх лікування на 28,4 %, що спричинило перевищення загальних витрат на лікувально-профілактичні заходи на 28,5 %. Загалом витрати на підгодівлю та лікувально-профілактичні заходи збільшились за рідкого способу підгодівлі поросят на 157,8 % в розрахунок на одну голову та на 122,2 % в розрахунок на 1 кг приросту порівняно з сухим способом підгодівлі. Водночас за рідкої системи підгодівлі підсисних поросят знизилась на 6,00 % витрати на утримання свиноматки в розрахунок на одне відлучене поросля та частка цих витрат в розрахунок на одне поросля в загальній собівартості, на 21,6 % витрати на утримання свиноматки в розрахунок на 1 кг приросту, але збільшуються на 13,2 % собівартість одного поросятя при відлученні, на 5,6 % собівартість 1 кг живої маси поросят при відлученні, на 9,1 % частка кормової та на 3,4 % ветеринарної складової в собівартості вирощування одного поросятя до відлучення. Водночас збільшується на 14,7 % його ринкова вартість, на 17,9 % дохід від вирощування одного поросятя та на 1,95 % рентабельність вирощування 1 голови.

Ключові слова: свиноматка, поросля, спосіб годівлі, замінича молока, споживання корму, збереженість, собівартість, дохід, рентабельність.

Вступ

Враховуючи важливість фактора годівлі у свинарстві, спостерігається тенденція до постійної модернізації та використання нових, більш сучасних технологій годівлі свиней на всіх технологічних етапах їх вирощування, включаючи підсисний період (Mykhalko, 2021a; Povod et al., 2021). В результаті розвитку генетики кількість поросят на свиноматку значно зросла (Bruns et al., 2018; Shvachka et al., 2022), що призвело до зростання поросят з низькою вагою при народженні та потенційно низькою життєздатністю (Povoznikov et al., 2022; Povod et al., 2023b). Таким чином, належне управління годівлею має важливе значення для поліпшення здоров'я та добробуту новонароджених поросят і підвищення ефективності їхнього росту та продуктивності (Xeo et al., 2013; Canibe et al., 2022). Загальновідомо, що ефективність годівлі свиней однаково залежить від раціону (Povod et al., 2022), а також від типу корму та технології його приготування і транспортування (Mykhalko, 2021b; Mykhalko, 2021c).

Новонароджені поросята повинні адаптуватися до нових умов при відлученні після закінчення підсисного періоду (Antonides et al., 2015). Однак вони піддаються раптовій відмові від молока свиноматок і переходять на рослинну дієту, яка є менш засвоюваною та ускладнює адаптацію (Lalles et al., 2007; Huting et al., 2021). Ранній період після відлучення поросят характеризується їх стресом і поганим споживанням корму (Lalles et al., 2004; Shvachka et al., 2022). Перехід зі свинячого молока на рослинну дієту перед відлученням є одним із найбільш критичних етапів у житті свині, оскільки він тісно пов'язаний зі стресовими умовами, включаючи погано засвоювані поживні речовини та часту діарею після відлучення (Yan et al., 2001; Huting et al., 2021). З економічних міркувань і для спрощення технологічного процесу вирощування поросят відлучають до повного розвитку їх шлунково-

кишкового тракту (Byrgesen et al., 2021). Раннє згодування комбікорму може бути способом стимулювання дозрівання кишечника, тому його можна використовувати замість оксиду цинку як профілактику діареї після відлучення (Blanchard et al., 2000). Годівля поросят рідкими кормами в перші дні після опоросу може підвищити активність травних ферментів і прискорити дозрівання кишечника, що готує поросят до відлучення (Toplis et al., 1999).

Поросят перед відлученням зазвичай годують суперстартерними кормами протягом періоду від 2 до 14 днів, і це сухий корм. Однак дослідження показують, що до 70 % поросят потрапляють до категорії тих, хто не їсть сухий корм до відлучення (Kuller et al., 2007). Одним зі способів поліпшити годівлю поросят перед відлученням є змішування сухого корму з водою (Chae, 2000). Альтернативою використання твердого корму для поросят до відлучення також є замінича молока у вигляді рідкого корму. Серед свинарів зростає інтерес до забезпечення поросят рідким кормом на початку підсисного періоду, головним чином через великий розмір гнізд сучасних гіперплідних свиноматок. Такий рідкий корм може становити більший інтерес для поросят, ніж твердий корм через його більшу схожість з молоком свиноматок (Heo et al., 2018). Було показано, що вологе годування зменшує стрес під час переходу з рідкого корму на твердий в експериментальних поросят (Yang et al., 2001; Moon et al., 2004). Це може мати позитивні наслідки, такі як зменшення використання антибіотиків у поточних системах виробництва (Moon et al., 2004; Zoric et al., 2015). Крім того, вологий корм покращує споживання води та корму (Moon et al., 2004; Yang et al., 2017) і збільшує постачання поживних речовин поросят-сосунам (NRC, 2012) порівняно з сухим кормом, що, можливо, сприяє вищій продуктивності (Zijlstra et al., 1996; Brooks et al., 2001; Zoric et al., 2015). Інші автори (Chae, 2000) додають, що збільшення швидкості росту поросят значною мірою

пов'язане зі збільшенням добровільного споживання корму та зменшенням втрат корму, що підвищує ефективність годівлі (Byrgesen et al., 2021; Boston et al., 2022; Chem et al., 2023). Подібні тези були поширені в інших дослідженнях, де автори (Miller et al., 1999) продемонстрували, що коли поросят-сисунів годували у віці від 3 до 18 днів, споживання сухого корму було нижчим, тимчасом як рідкого корму було вищим. Щоб подолати відставання поросят через недостатнє споживання води та твердих кормів, велику увагу слід приділяти рідкій годівлі, оскільки вона збільшує споживання корму, пришвидшує ріст та знижує смертність, особливо у поросят, які рано відлучаються або мають недостатню вагу (Dunshen et al., 1998; van Oostrum & Lammers, 2016). Зокрема, з опублікованих даних (Wolter et al., 2002) відомо, що поросята, в раціоні яких у підсисний період був рідкий замітник молока, були на 11–35 % важчими при переведенні на дорощування. А за даними (Collins et al., 2017), при підгодівлі підсисних поросят сухими кормосумішами його споживання було нижчим порівняно із використанням рідких кормів.

Однак є повідомлення, які вказують на те, що консистенція корму та стан його гідратації не впливають на інтенсивність росту поросят (Sulabo et al., 2010; Martins et al., 2020) від 3-денного віку до відлучення, а також морфологічні показники їхніх шлунків (Torrallardona et al., 2012). Згідно з іншими даними, споживання суперпрестартерного корму зменшує (Kobek-Kjeldager et al., 2021) споживання корму під час лактації, але збільшує споживання корму відразу після відлучення (Muns & Magowan, 2018) і передбачає кращу здатність поросят справлятися з відлученням, але не впливає на їх подальший ріст. У випадку, коли рідке годування поросят-сисунів мало позитивний ефект, зокрема збільшення їх ваги перед відлученням порівняно з їхніми ровесниками, які їли лише

сухий корм (Christensen & Huber, 2021), не виявили подальшого впливу на ріст цих поросят під час вирощування.

Гіпотеза дослідження полягає в тому, що використання рідкого замінника молока в раціоні поросят-сисунів підвищує інтенсивність їх росту й не призводить до збільшення ветеринарних витрат і зниження рентабельності свиногокомплексу. Тому дослідження згодовування поросят рідких суперпрестартерних комбікормів є досить актуальним, враховуючи різні погляди науковців щодо доцільності його використання.

Ми припускаємо, що годування поросят рідким кормом Super-Prestarter з перших днів замість сухого корму поліпшить інтенсивність їхнього росту, кількість з'їденого корму та їх збереження при відлученні від свиноматки.

Мета дослідження

Таким чином, метою цього дослідження було визначити вплив вологих кормів на швидкість росту поросят-сисунів і репродуктивні якості свиноматок.

Матеріал і методи досліджень

Для проведення досліджень з числа свиноматок від поєднання ½ велика біла × ½ ландрас порід англійського походження, яких осіменяли спермою кнурів синтетичної термінальної лінії РІС – 337, які опоросились впродовж одного технологічного ритму на товарному репродукторі № 2 ТОВ “НВП “Глобинський свиногокомплекс”, за методом груп аналогів відповідно до схеми дослідів (табл. 1) в січні 2023 року було сформовано дві піддослідні групи по 115 голів кожна.

Таблиця 1

Схема дослідів

Показник	Група I	Група II
Породні поєднання свиноматок	(♀ВБ × ♂Л)	(♀ВБ × ♂Л)
Кількість свиноматок в групі, голів	115	115
Генетична приналежність кнурів	РІС-337	РІС-337
Кількість поросят на початок дослідів, гол.	1600	1600
Система підгодівлі поросят-сисунів	підгодівля сухим престартерами Superior Neonatal зі з'ємних годівниць	підгодівля рідким заміником молока Opticare Milk за допомогою кормокухні Cullina Mix Pro
Тривалість підсисного періоду, діб	21	21

Тварин обох піддослідних груп були розміщені в одному виробничому приміщенні в різних його секціях. Свиноматки контрольної групи розмістили по 60 голів у секціях 3 та 4 корпусу № 12, а їх аналоги з II дослідної групи в секціях 1 та 2 цього ж корпусу. Розміри станка для опоросу становили 1,8×2,5 м, які розташовані в шість рядів упродовж секції для опоросу (рис. 1). Умови утримання свиноматок обох піддослідних груп в холостий поросний та підсисний період, а також підсисних поросят були ідентичними. Годівлю свиноматок у всі періоди відтворного циклу

здійснювали повнораціонними збалансованими кормами відповідних рецептур згідно з кривою годівлі, впровадженою в господарстві.

Підсисних поросят I групи (що визначена як контрольна) з 7 дня життя і до відлучення підгодовували сухим престартерним кормом Superior Neonatal (табл. 2), який згодовували за допомогою знімних годівниць (рис. 2 а), куди оператор засипав свіжий корм чотири рази на добу.

Їх аналогів з II (дослідної) групи з 3 доби життя підгодовували рідким заміником молока Opticare

Milk (рис. 2 Б) за допомогою кормокухні Cullina Mix Pro (рис. 3) відповідно до рецептури та кривої годівлі, запропонованої постачальником цього продукту. Його склад та поживність також наведені в таблиці 2.

В обох піддослідних групах проводили індивідуальне зважування гнізда поросят при народженні та відлученні. Щоденно враховувались кількість спожитого продукту для підгодівлі поросят, кількість гнізд з ознаками діареї, кількість та масу поросят, що вибули, та причину їх вибуття.

Усі ветеринарно-технологічні процедури в дослідній та контрольній групах були ідентичні.

За результатами зважування розраховували абсолютний та середньодобовий приріст поросят-сисунів за різних режимів годівлі, кількість спожитого ними кормового продукту, їх збереження, частку тварин з ознаками діареї, витрати на профілактичні та лікувальні заходи на групу поросят. По завершенні дослідів визначали економічну ефективність рідкої та сухої підгодівлі поросят.



Рис. 1. Умови утримання піддослідних свиноматок з поросятами

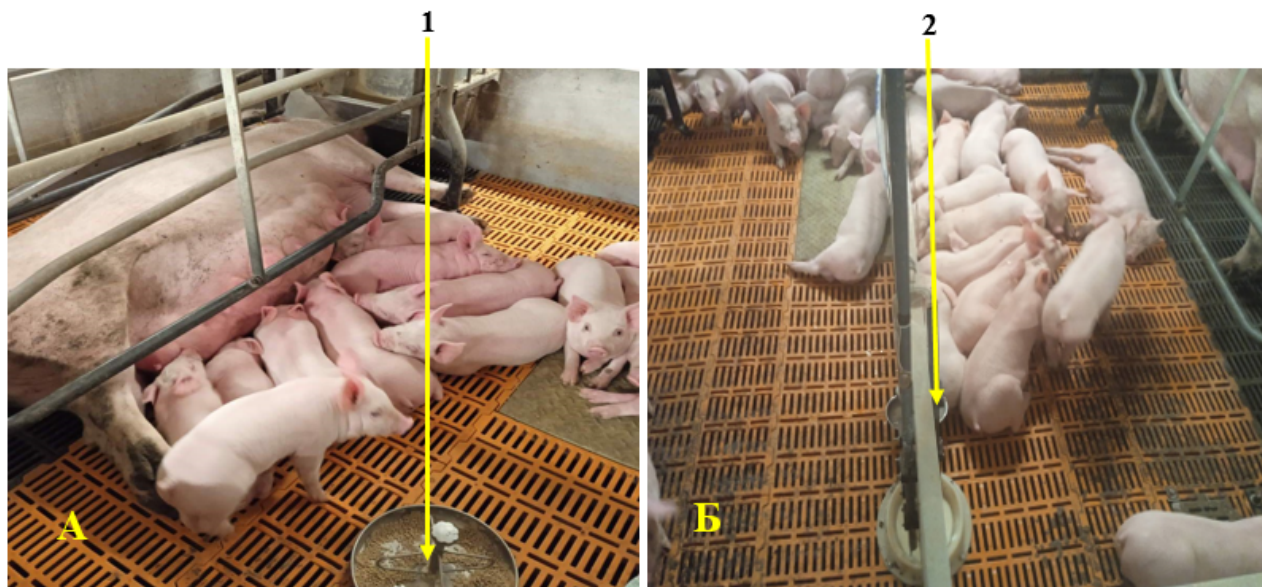


Рис. 2. Спосіб підгодівлі поросят піддослідних груп:
А – сухий спосіб підгодівлі, Б – рідкий спосіб підгодівлі,
1 – годівниця змінна з сухим кормом, 2 – стаціонарна годівниця з рідким замінником молока



Рис. 3. Кормокухня для приготування рідкого замітника молока

Таблиця 2

Склад та поживність продуктів для підгодівлі піддослідних поросят

Показник	Склад продукту	
	Opticare Milk	Superior Neonatal
Рідкий замітник молока для поросят Opticare Milk	Сухий гранульований престаартерний комбікорм Superior Neonatal	
Суша молочна сироватка, сироватковий концентрат, рослинні олії, борошно рисове (прежелатинізоване), борошно пшеничне (прежелатинізоване), цукор, соєвий концентрат, пшеничний глютен, премікс	Лушений ячмінь, пшениця, екструдована кукурудза, соєвий шрот, соєвий концентрат, плазма крові, картопляний протеїн, вітамінно-мінеральний бленд, молочно-жировий концентрат, суха молочна сироватка, олія, крейда, монокальційфосфат, декстроза, ферментний комплекс, підкислювач, ароматизатор, підсолондживач, пробіотик	
	Складові продукту (г/кг)	
	Opticare Milk	Superior Neonatal
Обмінна енергія, Мдж	14,0	14,5
Сирий протеїн	200	180
Сирий жир	150	145
Лактоза	450	60
Кальцій	8,0	6,0
Фосфор	7,0	7,5
Натрій	6,0	2
Лізин	16,5	14,9
Метіонін + Цистин	11,0	10,7

Для більш об'єктивної оцінки впливу системи підгодівлі поросят на продуктивність свиноматок піддослідних груп використовували комплексні індекси відтворювальних якостей свиноматок (Ladyka et al., 2023):

$$I = B + 2W + 35G,$$

де: I – індекс відтворювальних якостей, балів;

B – кількість поросят при народженні, гол.;

W – кількість відлучених поросят, гол.;

G – середньодобовий приріст поросят при відлученні, кг.

Також використали селекційний індекс відтворювальних якостей свиноматок (Ladyka et al., 2023).

$$СІВЯС = 6X_1 + 9,34 (X_2/X_3),$$

де: СІВЯС – селекційний індекс відтворювальних якостей свиноматок;

X₁ – багатоплідність, голова;

X₂ – маса гнізда поросят при відлученні, кг;

X₃ – тривалість періоду відлучення, днів;

6 і 9,34 – уточнюючі коефіцієнти.

Під час експерименту всі учасники суворо дотримувалися загальноприйнятих правил гуманного ставлення до тварин. З тваринами поводилися відповідно до чинного законодавства щодо використання тварин у наукових експериментах, і їм не завдавали болю чи страждань.

Статистичну обробку результатів експерименту проводили в програмі Microsoft Excel 2016. Статистично значущими вважали значення за першим – P <

0,05, другим – $P < 0,01$ та третім – $P < 0,001$ порогоми t-критерію Стьюдента.

Результати та їх обговорення

Результати, отримані під час дослідів (табл. 3), свідчать, що не було виявлено суттєвої різниці в багатоплідності, великоплідності, масі гнізда поросят при народженні та середньому віці поросят при відлученні. Водночас збереженість поросят до відлучення була

вірогідно ($P < 0,001$) кращою на 5,7 % у поросят дослідної групи. За підсисний період поросята цієї групи виявили вищу інтенсивність росту, що спричинило більші на 42 г ($P < 0,01$) середньодобові прирости за цей період, та відповідно вищі на 0,87 кг ($P < 0,01$) абсолютні прирости порівняно з аналогами контрольної групи. Це своєю чергою посприяло більшій на 0,84 кг ($P < 0,01$) середній масі поросят при відлученні у цій групі.

Таблиця 3

Продуктивність свиноматок за різних способів підгодівлі поросят, $n = 240$

Показник	Група та її призначення	
	I контрольна	II дослідна
Тип підгодівлі поросят	сухий	рідкий
Багатоплідність, гол.	15,48 ± 0,17	15,44 ± 0,21
Маса поросят при народженні, кг	1,33 ± 0,037	1,30 ± 0,033
Маса гнізда поросят при народженні, кг	20,57 ± 0,29	20,04 ± 0,31
Середній вік відлучених поросят, днів	21,40	21,30
Збереженість поросят до відлучення, %	85,40 ± 0,32	91,10 ± 0,24**
Середня маса одного поросяти при відлученні, кг	5,72 ± 0,14	6,56 ± 0,12**
Кількість поросят при відлученні, гол.	13,22 ± 0,12	14,07 ± 0,13***
Маса гнізда поросят при відлученні, кг	75,62 ± 1,46	92,27 ± 1,54***
Абсолютний приріст, кг	4,39 ± 0,13	5,26 ± 0,13**
Середньодобовий приріст, г	205 ± 13,6	248 ± 11,8**
Індекс відтворювальних якостей (І), балів	49,1	52,2
Селекційний індекс відтворювальних якостей свиноматок (СІВЯС), балів	124,5	133,0

Примітка: ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$

Краща на 5,7 % збереженість поросят, які споживали під час підсисного періоду рідкий замітник молока, спричинила більшу на 0,84 голів ($P < 0,001$) їх кількість при відлученні порівняно з гніздами поросят, яким використовувався сухий тип підгодівлі преста-ртерними комбікормами. Вища індивідуальна маса поросят та більша їх кількість в гнізді у свиноматок дослідної групи спричинила й вищу на 16,7 кг ($P < 0,001$) масу гнізда при відлученні порівняно з контрольною. Краща збереженість поросят та вищі показники їх росту під час підсисного періоду спричинили вищі комплексні показники відтворних якостей у тварин дослідної групи. Так, за індексом відтворних якостей (ІВЯ) вони переважали аналогів контрольної групи на 3,11 бала, а за показником СІВЯС – на 8,4 бала.

Таким чином, використання рідкого замітника молока Orticare Milk посприяло покращенню збереженості поросят до відлучення на 7,5 %, збільшенню їхньої кількості в гнізді свиноматок на цей час на 7,0 %, підвищенню середньодобових приростів підсисних поросят на 20,4 %, збільшенню на 19,8 % абсолютних приростів, на 22,0 % маси гнізда поросят при відлученні та на 14,7 % – їх індивідуальної маси в цей час порівняно з гніздами поросят, де використовувався сухий гранульований преста-ртерний корм Superior Neonatal. Тоді як багатоплідність, великоплідність та маса гнізда поросят при народженні не залежали від способу підгодівлі поросят в підсисний період.

Процес підгодівлі поросят рідкими заміниками молока поряд з підвищенням їх продуктивності призводить до підвищення витрат на цей процес. Як видно з табл. 4, поросята контрольної групи спожили за підсисний період спожили в розрахунку на одну голову при відлученні 82 г сухого преста-ртерного корму, тимчасом як їхні аналоги з дослідної групи за останні чотири дні підсисного періоду з’їли його лише 26 г, що на 56 г менше, ніж тварини контрольної групи. Водночас поросята дослідної групи за цей час вживали 536 г преста-ртерних продуктів в розрахунку на 1 голову, що на 434 г менше порівняно з їх аналогами за сухого способу підгодівлі. В перерахунку на 1 кг приросту підсисних поросят витрати корму в дослідній групі виявились на 82 г вищими порівняно з контрольною. За більшої кількості спожитого корму поросятами дослідної групи їх вартість виявилась також вищою. Так, в розрахунку на одне підсисне порося вартість продуктів для підгодівлі за рідкого його способу виявилась на 55,27 грн вищою порівняно з сухою підгодівлею. В перерахунку на 1 кг приросту таке перевищення склало 11,55 грн.

Таким чином, за рідкого способу підгодівлі поросят сисунів вони споживали на 68,3 % менше сухих преста-ртерних кормів в розрахунку на одне порося за підсисний період, але в 5,3 раза більше загальної кількості преста-ртерних продуктів, а в перерахунку на 1 кг живої маси поросят при їх відлученні таке перевищення склало 441 %.

Таблиця 4

Споживання престаартерних продуктів та їх вартість

Показник	Група та її призначення	
	I контрольна	II дослідна
Використано сухого престаартеру на 1 голову за період, г	82	26
Споживання всіх престаартерних продуктів на 1 гол за період, г	82	536
Витрати престаартерних продуктів на 1 кг приросту поросят, г	19	100
Вартість престаартерних продуктів на 1 гол., грн	2,55	57,82
Вартість престаартерних продуктів на 1 кг приросту, грн	0,65	12,20

Вартість престаартерних кормів для поросят за рідкої їх підгодівлі виявилась в 21,6 раза більше в розрахунку на 1 голову і в 17,8 раза більше в розрахунку на 1 кг приросту порівняно з аналогічним показником за сухого способу підгодівлі. Спосіб підгодівлі суттєво вплинув на збереженість поросят завдяки профілактичним заходам в підсисний період. Ці заходи через свою специфіку по-різному впливали на захворюваність поросят шлунково-кишковими захворюваннями. Як видно з табл. 5, за рахунок кращої можливості профілактики шлунково-кишкових розладів в гніздах

поросят за рідкої їх підгодівлі спостерігалось на 12,20 % рідше проявів діареї впродовж підсисного періоду порівняно з сухим способом підгодівлі. Але таке зменшення захворюваності поросят спричинило підвищення на 24,00 грн, витрати на профілактику цих захворювань в розрахунку на одне відлучене порося та на 3,09 грн в перерахунку на 1 кг приросту. Також у поросят дослідної групи виявилися на 1,22 грн вищими витрати на лікування одного поросяти та на 0,14 грн в розрахунку на 1 кг їх приросту.

Таблиця 5

Витрати на профілактичні та лікувальні заходи

Показник	Група та її призначення	
	I контрольна	II дослідна
Частка гнізд з зафіксованою діареєю, %	17,6	5,4
Витрати на профілактичні заходи на 1 голову за період, грн	41,0	65,0
Витрати на профілактичні заходи на кг приросту, грн	9,44	12,43
Витрати на лікування 1 голови поросят, грн	2,19	3,41
Витрати на лікування захворювань грн/кг приросту	0,50	0,65
Витрати на профілактичні і лікувальні заходи на 1 голову, грн	50,34	77,43
Ветеринарна собівартість 1 кг приросту, грн	11,46	14,71
Кормова і ветеринарна собівартість 1 кг приросту, грн	12,11	26,91
Витрати на престаартерні корми для поросят, профілактичні і лікувальні заходи на 1 голову, грн	52,89	135,25

Витрати на лікувально-профілактичні заходи в групі поросят з рідким способом підгодівлі були вищими в розрахунку на одне відлучене порося на 27,09 грн більше порівняно з тваринами за сухої їх підгодівлі, що в розрахунку на 1 кг приросту становило 3,25 грн.

За витратами кормів та вартістю ветеринарно-профілактичних заходів в розрахунку на одне відлучене порося встановлено перевищення цього показника в дослідній групі на 82,36 грн порівняно з контрольною, тимчасом як на 1 кг приросту це перевищення склало 14,80 грн.

Таким чином, за рідкого способу підгодівлі поросят-сисунів встановлено зменшення на 12,20 % частки гнізд поросят з зафіксованою діареєю та підвищення на 58,5 % витрат на профілактику шлунково-кишкових захворювань, на 55,4 % для їх лікування та на 53,8 % ветеринарної собівартості вирощування одного поросяти в підсисний період порівняно з аналогами за сухого способу підгодівлі. В перерахунку на 1 кг приросту ці витрати збільшились за рахунок профілактики на 33,1 % за рахунок їх лікування на 28,4%, що спричинило перевищення загальних витрат на лікувально-профілактичні заходи на 28,5 %. Зага-

лом витрати на підгодівлю та лікувально-профілактичні заходи збільшились за рідкого способу підгодівлі поросят на 157,8 % в розрахунку на одну голову та на 122,2 % в розрахунку на 1 кг приросту порівняно з сухим способом підгодівлі.

За сумою собівартості поросят при народженні, яка була рівною для поросят обох груп, та витрат на утримання свиноматки з гніздом поросят і в підсисний період встановлені розбіжності за різної системи підгодівлі поросят (табл. 6).

Як видно з цієї таблиці, собівартість одного поросяти при народженні склала в обох групах 339,00 грн. Враховуючи, що свиноматки обох піддослідних груп споживали однаковий раціон за рівної вартості комбікорму і утримувались в ідентичних умовах, то й вартість утримання їх була однаковою і склала за даними обліку 1822,28 грн. Але за різної кількості поросят від однієї свиноматки при відлученні витрати на утримання свиноматки в розрахунку на одне відлучене порося виявились на 8,28 грн меншими за рідкого способу підгодівлі поросят порівняно з сухим за рахунок кращої їх збереженості. Також меншою на 6,0 % в цій групі виявилась частка витрат на одне відлучене порося та на 6,77 грн в розрахунку на 1 кг живої маси

відлучених поросят в загальних витратах на годівлю і утримання свиноматки порівняно з контрольною.

Водночас, незважаючи на більшу кількість поросят при відлученні, за рахунок вищих на 82,36 грн витрат на годівлю та профілактику і лікування захворювань та на 2,62 грн амортизаційної вартості устано-

вки та обслуговування системи рідкої підгодівлі Cullina Mix Pro, собівартість одного поросяти при відлученні в дослідній групі виявилась на 70,41 грн вищою порівняно з контрольною, тимчасом як собівартість 1 кг живої маси поросят при відлученні цієї групи виявилась вищою на 6,75 грн.

Таблиця 6

Економічна ефективність різних способів підгодівлі поросят

Показник	Група та її призначення	
	I контрольна	II дослідна
Собівартість одного поросяти при народженні, грн	339,00	339,00
Собівартість утримання підсисної свиноматки, грн	1822,28	1822,28
Витрати на утримання свиноматки в розрахунку на одне відлучене поросся, грн	137,84	129,56
Частка витрат на утримання свиноматки в розрахунку на одне відлучене поросся, %	7,56	7,11
Витрати на утримання свиноматки в розрахунку на 1кг приросту, грн	31,39	24,62
Амортизаційні відрахування системи рідкої годівлі в розрахунку на одне відлучене поросся, грн	0	2,62
Частка амортизаційних витрат на утримання свиноматки в розрахунку на одне поросся, %	0	0,46
Собівартість одного поросяти при відлученні, грн	534,25	604,66
Собівартість 1 кг живої маси поросят при відлученні, грн	121,66	114,91
Частка кормової та ветеринарної складової в собівартості одного поросяти, %	9,90	22,37
Частка престаартерних продуктів в собівартості одного поросяти, %	0,48	9,56
Частка витрат на профілактичні та лікувальні заходи в собівартості одного поросяти, %	9,42	12,81
Ринкова вартість 1 поросяти без ПДВ, грн	783,64	898,72
Дохід від вирощування одного поросяти, грн	249,39	294,06
Рентабельність вирощування 1 голови поросят, %	46,68	48,63

За різних систем підгодівлі поросят встановлено різну частку складових собівартості вирощування поросят в підсисний період. Визначено на 9,08 % вищу частку вартості престаартерних кормів в собівартості одного відлученого поросяти за рідкої системи їхньої підгодівлі, вищу на 3,38 % частку ветеринарного обслуговування та профілактичних заходів в цій групі поросят. За рівної ринкової вартості 1 кг живої маси поросят при відлученні за рахунок більшої їх маси ринкова вартість поросят дослідної групи виявилась на 115,08 грн вищою порівняно з контрольною, а дохід від вирощування одного поросяти цієї групи встановлено на 44,67 грн більшим та вищий на 1,95 % рівень рентабельності порівняно з контрольною групою.

Таким чином, за рідкої системи підгодівлі підсисних поросят знижуються на 6,00 % витрати на утримання свиноматки в розрахунку на одне відлучене поросся та частка цих витрат в розрахунку на одне поросся в загальній собівартості, на 21,6 % витрати на утримання свиноматки в розрахунку на 1 кг приросту, але збільшуються на 13,2 % собівартість одного поросяти при відлученні, на 5,6 % собівартість 1 кг живої маси поросят при відлученні, на 9,08 % частка кормової та на 3,4 % ветеринарної складової в собівартості вирощування одного поросяти до відлучення. Водночас збільшується на 14,7 % його ринкова вартість, на 17,9 % дохід від вирощування одного поросяти та на 1,95 % рентабельність вирощування 1 голови.

Відомі результати авторів (Brooks et al., 2001; Luo et al., 2022) про позитивний вплив споживання рідкого корму підсисними поросятами на інтенсивність їхнього росту, що підтверджено і в нашому експерименті. Водночас наші результати суперечать результатам експериментів (Muns et al., 2018), в яких йдеться

про відсутність впливу консистенції корму та рівня гідратації на інтенсивність росту поросят-сисунів. Наші результати подібні з повідомленням (Christensen et al., 2021) про те, що поросята, яким на початку лактації давали рідкий замітник молока, мали масу при відлученні на 11 % вищу, ніж поросята, яких годували сухим кормом, оскільки в наших дослідженнях таке переважання склало 14,7 %, як і в інших роботах, де поросята, яких годували додатковим сухим кормом, відставали від однолітків за масою відлучення на 11–35 %. На основі аналізу ми змогли підтвердити, як і інші вчені (Dunshea et al., 1998), що поросята-сисуні, раціон яких містив рідкий замітник молока, мали вищу збереженість до відлучення, ніж поросята за сухого способу підгодівлі. Наш експеримент також підтвердив аргументи (Moon et al., 2004), які стверджували, що поросята краще споживають рідкий замітник молока, ніж сухий престаартер, що своєю чергою призводить до загального збільшення споживання корму як у групі, так і на одне поросся. Виявлене в нашому експерименті збільшення споживання рідкого замінника молока новонародженими поросятами порівняно з поросятами, які отримували лише сухий корм, не узгоджується з результатами інших звітів (Kobek-Kjeldager et al., 2021), які вказують на те, що споживання рідкого корму зменшує споживання корму в підсисний період.

Також варто звернути увагу на продемонстрований факт, що в нашому дослідженні поросята, які почали споживати рідкий корм раніше (на 3-й день), мали нижчу частку поголів'я з документально підтвердженою діареєю порівняно з їхніми однолітками, які отримували сухий стартовий корм трохи пізніше (на 7-й день). Цей результат частково підтверджується повідомлення (Sugiharto et al., 2015) про позитивний

вплив рідкої підгодівлі поросят-сосунів з перших днів на підвищення активності ферментів у процесах травлення та прискорення дозрівання кишечника, що відповідно поліпшує їх поточний стан здоров'я. Проте, всупереч думці (Moon et al., 2004) щодо зменшення використання лікарських засобів, особливо антибіотиків, при ранньому введенні заміників молока для поросят-сосунів ми виявили збільшення вартості ветеринарних профілактичних заходів і препаратів при застосуванні рідкого заміника молока. Цей висновок не узгоджується з дослідженнями, які не виявили впливу рідкого заміника молока на збільшення або зменшення ветеринарних витрат (Wang et al., 2005; Pustal et al., 2015) чи загальний стан здоров'я поросят-сисунів з різною консистенцією корму, а також дослідження, в яких додавання рідкого корму зменшувало кількість ветеринарних процедур (Boston et al., 2022).

Висновки

Встановлено, що використання рідкого заміника молока спричинило поліпшення збереженості поросят до відлучення, збільшення їхньої кількості в гнізді на цей час, підвищення інтенсивності росту, збільшення маси поросяти та маси гнізда до відлучення порівняно з традиційною системою підгодівлі поросят сухими гранульованими комбікормами.

Доведено, що за рідкого способу підгодівлі поросята споживали більшу кількість престартерних продуктів на одну голову та на 1 кг приросту, що спричинило вищу собівартість одного поросяти та 1 кг приросту порівняно з сухим типом їх підгодівлі

Визначено, що за рідкого способу підгодівлі поросят-сисунів зменшилось кількість гнізд з ознаками діареї, але підвищились витрати на профілактику та лікування шлунково-кишкових захворювань.

Встановлено, що за рідкої підгодівлі підсисних поросят знизилась частка витрат на утримання свиноматки в розрахунку на одне відлучене поросята та на 1 кг приросту, але збільшилась собівартість одного поросяти при відлученні. Водночас підвищилась його ринкова вартість та дохід від вирощування й підвищилась рентабельність вирощування одного поросяти.

Перспективи подальших досліджень. Перспективним напрямом досліджень буде вивчення впливу рідких заміників молока для підгодівлі поросят перед відлученням, що мають різний склад, на основі рослинних компонентів та біологічно активних добавок.

Відомості про конфлікт інтересів

Автори стверджують про відсутність конфлікту інтересів щодо їхнього викладу та результатів досліджень.

References

Antonides, A., Schoonderwoerd A., Nordquist R., & van der Staay, F. (2015). Very low birthweight piglets show improved cognitive performance in the spatial cognitive holeboard task. *Front. Behav. Neurosci.*, 9, 43–52. DOI: 10.3389/fnbeh.2015.00043.

Blanchard, P. J., Toplis, P., Taylor, L., & Miller, H. M. (2000). Liquid diets fed prior to weaning enhance performance of weaned piglets. *Proc. Br. Soc. Anim. Sci.*, 2000, 119. DOI: 10.1017/S1752756200001204.

Boston, T. E., Wang, F., Lin, X., Leonard, S., Kim, S. W., McKilligan, D., Fellner, V., & Odle, J. (2022). Gruel Creep Feeding Accelerates Growth and Alters Intestinal Health of Young Pigs. *Animals (Basel)*, 12(18), 2408. DOI: 10.3390/ani12182408.

Brooks, P. H., Beal, J. D., & Niven, S. (2001). Liquid feeding of pigs: potential for reducing environmental impact and for improving productivity and food safety. *Recent Adv. Anim. Nut. Aust.*, 13, 49–63.

Bruns, C., Noel, R., McNeil, B., Sonderman J., & Rathje, T. (2018). Examining factors that influence pig quality measured by weaning weight. *J. Anim. Sci.*, 96, 62–63. DOI: 10.1093/jas/sky073.116.

Byrgesen, N., Madsen, J. G., Larsen, C., Kjeldsen, N. J., Cilieborg, M. S., & Amdi, C. (2021). The Effect of Feeding Liquid or Dry Creep Feed on Growth Performance, Feed Disappearance, Enzyme Activity and Number of Eaters in Suckling Piglets. *Animals*, 11, 3144. DOI: 10.3390/ani11113144.

Canibe, N., Højberg, O., Kongsted, H., Vodolazska, D., Lauridsen, C., Nielsen, T. S., & Schönherz, A. A. (2022). Review on Preventive Measures to Reduce Post-Weaning Diarrhoea in Piglets. *Animals (Basel)*, 12 (19), 2585. DOI: 10.3390/ani12192585.

Chae, B., (2000). Impacts of Wet Feeding of Diets on Growth and Carcass Traits in Pigs. *Journal of Applied Animal Research*, 17, 81–96. DOI: 10.1080/09712119.2000.9706293.

Chem, V., Mun, H. S., Ampode, K. M. B., Laguna, E. B., Dilawar, M.A., Kim, Y. H., & Yang, C. J. (2023). Milk Supplementation: Effect on piglets performance, feeding behavior and sows physiological condition during the lactation period. *J. Anim. Behav. Biometeorol.*, 11(1), e2023007. DOI: 10.31893/jabb.23007.

Christensen, B., & Huber, L. A. (2021). The effect of creep feed composition and form on pre- and post-weaning growth performance of pigs and the utilization of low-complexity nursery diets. *Transl Anim Sci.*, 5(4), txab211. DOI: 10.1093/tas/txab211.

Collins, C. L., Pluske, J. R., Morrison, R. S., McDonald, T. N., Smits, R. J., Henman, D. J., Stensland, I., & Dunshea, F. R. (2017). Post-weaning and whole-of-life performance of pigs is determined by live weight at weaning and the complexity of the diet fed after weaning. *Animal nutrition (Zhongguo xu mu shou yi xue hui)*, 3(4), 372–379. DOI: 10.1016/j.aninu.2017.01.001.

Huting, A. M. S., Middelkoop, A., Guan, X., & Molist, F. (2021). Using Nutritional Strategies to Shape the Gastrointestinal Tracts of Suckling and Weaned Piglets. *Animals (Basel)*, 11(2), 402. DOI: 10.3390/ani11020402.

Heo, J. M., Opapeju, F. O., Pluske, J. R., Kim, J. C., Hampson, D. J., & Nyachoti, C. M. (2013). Gastrointestinal health and function in weaned pigs: A review of feeding strategies to control post-weaning diarrhoea without using in-feed antimicrobial compounds. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.*, 97(2), 207–237. DOI: 10.1111/j.1439-0396.2012.01284.x.

- Heo, P. S., Heo, D. H., Kim, J. C., Jang, J. S., & Kim, Y. Y. (2018). Effects of different creep feed types on pre-weaning and post-weaning performance and gut development. *AJAS*, 31, 1956. DOI: 10.5713/ajas.17.0844.
- Huting, A. M. S., Middelkoop, A., Guan, X., & Molist, F. (2021). Using Nutritional Strategies to Shape the Gastro-Intestinal Tracts of Suckling and Weaned Piglets. *Animals (Basel)*, 11(2), 402. DOI: 10.3390/ani11020402.
- Dunsha, F. R., Boyce, J. M., & King, R. H. (1998). Effect of supplemental nutrients on the growth performance of sucking pigs. *Australian Journal of Agricultural Research*, 49(5), 883–887. DOI: 10.1071/A97147.
- Kobek-Kjeldager, C., Vodolazs'ka, D., Lauridsen, C., Canibe, N., & Pedersen, L. J. (2021). Impact of supplemental liquid feed pre-weaning and piglet weaning age on feed intake post-weaning. *Livestock Science*, 252, 104680. DOI: 10.1016/j.livsci.2021.104680.
- Kuller, W. I., van Beers-Schreurs, H. M. G., Soede, N. M., Langendijk, P., Taverne, M. A. M., Kemp, B., Verheijden, J. H. M. (2007). Creep feed intake during lactation enhances net absorption in the small intestine after weaning. *Livest. Sci.*, 108(1-3), 99–101. DOI: 10.1016/j.livsci.2007.01.003.
- Ladyka, V. I., Khmelnychy, L. M., & Povod, M. G. (2023). Technology of production and processing of livestock products: a textbook for graduate students. Odesa: Oldi+.
- Lalles, J. P., Bosi, P., Smidt, H., & Stokes, C. R. (2007). Nutritional management of gut health in pigs around weaning. *Proc. Nutr. Soc.*, 66(2), 260–268. DOI: 10.1017/S0029665107005484.
- Lallès, J. P., Boudry, G., Favier, C., Floc'h, N. L., Luron, I., Montagne, L., Oswald, I. P., Pié, S., Piel, C., & Sève, B. (2004). Gut function and dysfunction in young pigs: Physiology. *Anim. Res.*, 53(4), 301–316. DOI: 10.1051/animres:2004018.
- Luo, C., Xia, B., Zhong, R., Shen, D., Li, J., Chen, L., & Zhang, H. (2022). Early-Life Nutrition Interventions Improved Growth Performance and Intestinal Health via the Gut Microbiota in Piglets. *Frontiers in Nutrition*, 8, 783688. DOI: 10.3389/fnut.2021.783688.
- Martins, S. M. M. K., Ferrin, M. O., Poor, A. P., Campos, G. A., Torres, M. A., Weigel, R. A., Strefezzi, R. F., & Andrade, A. F. C. (2020). Gruel creep feed provided from 3 days of age did not affect the market weight and the sow's catabolic state. *Livestock Science*, 231, 103883. DOI: 10.1016/j.livsci.2019.103883.
- Miller, H. M., Toplis P., & Slade, R. D. (1999). Weaning weight and daily live weight gain in the week after weaning predict piglet performance. In *Proceedings of the Australasian Pig Science Association*, 7, 130.
- Moon, J. S., Kwon, I. K., & Chae, B. J. (2004). Effects of wet feeding of diets with or without food waste on growth performance and carcass characteristics in finishing pigs. *Asian-Aust J Anim Sci.*, 17(4), 504–510. DOI: 10.5713/ajas.2004.504.
- Muns, R., & Magowan, E. (2018). The effect of creep feed intake and starter diet allowance on piglets' gut structure and growth performance after weaning. *J Anim Sci.*, 96(9), 3815–3823. DOI: 10.1093/jas/sky239.
- Mykhalko, O. G., (2021a). Suchasnyi stan ta shliakhy rozvytku svynarstva v sviti ta Ukraini [The current state and ways of development of pig farming in the world and in Ukraine]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriiia "Tvarynnytstvo"*, 3, 60–77. DOI: 10.32845/bsnau.lvst.2021.3.9 (in Ukrainian).
- Mykhalko, O. G. (2021b). Vidhodivelni yakosti svynei irlandskoho pokhodzhennia za riznoho typu hodivli [Feeding qualities of pigs of Irish origin under different types of feeding]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriiia "Tvarynnytstvo"*, 3, 51–56. DOI: 10.32845/bsnau.lvst.2020.3.9 (in Ukrainian).
- Mykhalko, O. G. (2021c). Zalezhnist vid hodivelnikh yakosteiv svynei danskoho pokhodzhennia vid typu hodivli [Dependence of the feeding qualities of pigs of Danish origin on the type of feeding]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriiia "Tvarynnytstvo"*, 4(47), 99–108. DOI: 10.32845/bsnau.lvst.2021.4.17 (in Ukrainian).
- NRC. National Research Council. Nutrient requirements of swine. 12th ed. Washington, DC. USA: National Academy Press; 2012.
- Povod, M. G., Kondratiuk, V. M., Lykhach, V. Ya., Mykhalko, O. G., Izhboldina, O. O., Povochnikov, M. G., & Gutyi, B. V. (2022). Efektyvnist vykorystannia innovatsiinykh proteinovykh komponentiv v hodivli svynei [Effectiveness of using innovative protein components in pig feeding]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriiia "Tvarynnytstvo"*, 2(49), 24–36. DOI: 10.32845/bsnau.lvst.2022.2.5 (in Ukrainian).
- Povod, M. G., Mykhalko O. G., Verbelchuk, T. V., Shcherbyna, O. V., & Tishchenko, O. S. (2021). Zalezhnist vidhodivelnikh yakosteiv svynei amerykanskooho pokhodzhennia vid riznoho typu hodivli [Dependence of fattening qualities of pigs of American origin on different types of feeding]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriiia "Tvarynnytstvo"*, 4(47), 125–133. DOI: 10.32845/bsnau.lvst.2021.4.21 (in Ukrainian).
- Povod, M., Mykhalko, O., Verbelchuk, T., Gutyj, B., Borshchenko, V., & Koberniuk, V. (2023). Productivity of sows, growth of piglets and fattening qualities of pigs at different durations of the suckling period. *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*, 23(1), 649–459. URL: https://managementjournal.usamv.ro/pdf/vol.23_1/volume_23_1_2023.pdf.
- Povochnikov, M., Povod, M., Gutyj, B., Borschenko, V., Verbelchuk, T., Lavryniuk, O., Koberniuk, V., & Mykhalko, V. (2022). Productivity of sows and growth of suckled piglets during one-phase and two-phase feeding them. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences*, 24(97), 162–168. DOI: 10.32718/nvlvet-a9728.
- Pustal, J., Traulsen I., & Preißler, R. (2015). Providing supplementary, artificial milk for large litters during lactation: effects on performance and health of sows and piglets: a case study. *Porc Health Manag.*, 1, 13. DOI: 10.1186/s40813-015-0008-8.
- Shvachka, R., Povod, M., Mykhalko, O., Shpetnyi, M., Korzh, O., Verbelchuk, T., & Shcherbyna, O. (2022).

- Reproductive qualities of sows at different durations of previous lactation. *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development* 22(1), 579–584. URL: https://managementjournal.usamv.ro/pdf/vol.22_1/Art65.pdf.
- Sugiharto, S., Poulsen, A. S., Canibe, N., & Lauridsen, C. (2015). Effect of bovine colostrum feeding in comparison with milk replacer and natural feeding on the immune responses and colonisation of enterotoxigenic *Escherichia coli* in the intestinal tissue of piglets. *Br J Nutr.*, 113(6), 923–934. DOI: 10.1017/S0007114514003201.
- Sulabo, R. C., Jacela, J. Y., Tokach, M. D., Dritz, S. S., Goodband, R. D., Derouchey, J. M., & Nelssen, J. L. (2010). Effects of lactation feed intake and creep feeding on sow and piglet performance. *J. Anim. Sci.*, 88, 3145–3153. DOI: 10.2527/jas.2009-2131.
- Toplis, P., Blanchard, P. J., & Miller, H. M. (1999). Creep feed offered as a gruel prior to weaning enhances performance of weaned piglets. In *Manipulating Pig Production VII* (P.D. Cranwell); Australasian Pig Science Association: Werribee, Victoria, Australia.
- Torrallardona, D., Andrés-Elias, N., López-Soria, S., Badiola, I., & Cerdà-Cuéllar, M. (2012). Effect of feeding different cereal-based diets on the performance and gut health of weaned piglets with or without previous access to creep feed during lactation. *J Anim Sci.*, 90(4), 31–33. DOI: 10.2527/jas.53912.
- Tsereniuk, O. M., Khvatov, A. I., & Stryzhak, T. A. (2010). Otsinka efektyvnosti indeksiv materynskoi produktyvnosti svynei [Evaluation of the efficiency of indices of maternal productivity of pigs]. *Suchasni problemy selektsii, rozvedennia ta hihieny tvaryn. Zbirnyk nauk. prats Vinnytskoho NAU*, 3(42), 73–77. URL: http://socrates.vsau.org/repository/view_doc.php?filena me=6689.pdf (in Ukrainian).
- van Oostrum, M., Lammers, A., & Molist, F. (2016). Providing artificial milk before and after weaning improves postweaning piglet performance. *Journal of Animal Science*, 94(3), 429–432. DOI: 10.2527/jas.2015-9732.
- Wang, J. F., Lundh, T., Weström, B., & Lindberg, J. E. (2005). The Effect of Complementary Access to Milk Replacer to Piglets on the Activity of Brush Border Enzymes in the Piglet Small Intestine. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, 18(11), 1617–1622. URL: https://www.animbiosci.org/upload/pdf/18_253.pdf.
- Wolter, B. F., Ellis, M., Corrigan, B. P., & DeDecker, J. M. (2002). The effect of birth weight and feeding of supplemental milk replacer to piglets during lactation on preweaning and postweaning growth performance and carcass characteristics. *J. Anim. Sci.*, 80(2), 301–308. DOI: 10.2527/2002.802301x.
- Yan, L., Jang, H. D., & Kim, I. H. (2011). Effects of creep feed with various energy density diets on litter performance. *Asian-Australas J Anim Sci.*, 24, 1435–1439. DOI: 10.5713/ajas.2011.11116.
- Yang, J. S., Lee, J. H., Ko, T. G., Kim, T. B., Chae, B. J., Kim, Y. Y., & Han, I. K. (2001). Effects of wet feeding of processed diets of performance, morphological change in the small intestine and nutrient digestibility in weaned pigs. *Asian-Aust J Anim Sci.*, 14(9), 1308–1315. URL: <https://www.animbiosci.org/upload/pdf/14-194.pdf>.
- Yang, X., Nath, C., Doering, A., Goih, J. & Baidoo, S. K. (2017). Effects of liquid feeding of corn condensed distiller's solubles and whole stillage on growth performance, carcass characteristics, and sensory traits of pigs. *J Anim Sci Biotechnol.*, 8, 9. DOI: 10.1186/s40104-016-0140-6.
- Zijlstra, R. T., Whang, K. Y., Easter, R. A., & Odle, J. (1996). Effect of feeding a milk replacer to early-weaned pigs on growth, body composition, and small intestinal morphology, compared with suckled littermates. *J Anim Sci.*, 74(12), 2948–59. DOI: 10.2527/1996.74122948x.
- Zoric, M., Johansson, S. E., & Wallgren, P. (2015). Behaviour of fattening pigs fed with liquid feed and dry feed. *Porcine Health Managem.*, 1, 14. DOI: 10.1186/s40813-015-0009-7.