



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-a9830

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

UDC 636.4.084.42:636.083

Effectiveness of different systems of liquid feeding of piglets for additional growing in the conditions of industrial technology

O. S. Tishchenko¹, M. H. Povod¹, B. V. Gutyj², T. V. Verbelchuk³, S. P. Verbelchuk³, V. V. Koberniuk³,
O. V. Maistrenko¹

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 17.04.2023

Received in revised form

18.05.2023

Accepted 19.05.2023

Tishchenko, O. S., Povod, M. H., Gutyj, B. V., Verbelchuk, T. V., Verbelchuk, S. P., Koberniuk, V. V., & Maistrenko, O. V. (2023). Effectiveness of different systems of liquid feeding of piglets for additional growing in the conditions of industrial technology. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences, 25(98), 185–193. doi: 10.32718/nvlvet-a9830

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,
Sary Boulevard, 7, Zhytomyr,
10008, Ukraine.

The article, a comparative analysis of the productivity of piglets during rearing under a liquid feeding system with fodder mixtures, which were mixed in the feed containers of the Hydro Mix Pro feeding system of the Big Dutchmen company and with the help of the portioned feeding system Spotmix II of the Austrian company Schauer, is made. It was found that the preparation and distribution of feed using the Spotmix II portioned feeding system resulted in 1.5 % better piglet survival, 9.6 % higher piglet growth rate during rearing, 9.5 % higher absolute gains during this period, higher by 7.3 % of the weight of animals when transferred to fattening compared to analogs that were raised on liquid feeding with feed mixing in feed tanks. It has been proven that piglets that were prepared, transported, and distributed feed using the Spotmix II system consumed 6.0 % more feed per day, consumed 7.0 % more during the period, the cost of which was 10.6 % higher. Meanwhile, their feed conversion was 2.3 % better, with almost the exact feed cost per kilogram gain. The feeding of piglets in growing-out using the Spotmix II portioned liquid feeding system led to a 10.6 % higher cost of feed, a 22.1 % higher amortization costs for the equipment for feed distribution and animal feeding, a 9.6 % higher cost of the growing-out process of one pig, and its cost price at the end of the growing period is 3.4 times higher. At the same time, such feeding contributed to higher growth energy of animals during rearing, which caused a 7.3 % higher sales price of piglets, a 17.3 % higher profit from the sale of one head, and a 5.2 % higher profitability of rearing piglets compared to liquid feeding using Hydro Mix Pro system with feed mixing in feed tanks.

Key words: productivity, piglets, feeding, feed additives, Hydro Mix Pro.

Ефективність різних систем рідкої годівлі поросят на дорощуванні в умовах промислової технології

О. С. Тищенко¹, М. Г. Повод¹, Б. В. Гутий², Т. В. Вербельчук³, С. П. Вербельчук³, В. В. Кобернюк³,
О. В. Майстренко¹

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

У статті зроблено порівняльний аналіз продуктивності порослят на дорощуванні за рідкої системи годівлі кормовими сумішами, які змішувались в ємностях для кормів системи годівлі Hydro Mix Pro фірми Big Dutchmen та за допомогою системи порційної годівлі Spotmix II австрійської фірми Schauer. Встановлено, що підготовка та роздавання кормів за допомогою системи порційної годівлі Spotmix II спричинило крапцю на 1,5 % збереженість порослят, вищу на 9,6 % швидкість їхнього росту під час дорощування, більші на 9,5 % абсолютні прирости за цей період, вищу на 7,3 % масу тварин при переведенні на відгодівлю порівняно з аналогами, які дорощувалися за рідкої годівлі зі змішуванням кормів в кормових танках. Доведено, що порослята, яким готували, транспортували і роздавали корм за допомогою системи Spotmix II, щодобово споживали на 6,0 % більше кормів, вжили їх за період на 7,0 % більше, вартість яких виявилась на 10,6 % вищою. Тимчасом конверсія корму у них була на 2,3 % кращою при майже рівній кормовій собівартості одного кілограму приросту. Годівля порослят на дорощуванні за допомогою системи порційної рідкої годівлі Spotmix II обумовила вищу на 10,6 % кормову собівартість, більші на 22,1 амортизаційні витрати на устаткування для роздачі кормів і годівлі тварин, вищу на 9,6 % собівартість процесу дорощування одного підсвинка та більшу на 3,4 його собівартість на кінець періоду дорощування. Одночасно така годівля посприяла вищій енергії росту тварин під час дорощування, що спричинило її вищу на 7,3 % реалізаційну ціну підсвинка, більший на 17,3 % прибуток від реалізації однієї голови та вищу на 5,2 % рентабельність дорощування порослят порівняно з рідкою годівлею за допомогою системи Hydro Mix Pro зі змішуванням кормів в кормових танках.

Ключові слова: продуктивність, порослята, годівля, кормові добавки, Hydro Mix Pro.

Вступ

Годівля свиней є одним з найважливіших чинників виробничого процесу у свинарстві. Як стверджують М. Повод, Н. Грищенко, О. Опара в загальній собівартості приросту свиней на частку кормів припадає від 60 до 78 % витрат (Povod et al., 2021; 2022).

Ефективне використання кормів є важливим чинником, який впливає на прибутковість свинарства, особливо в таких технологічних групах, як дорощування і відгодівля свиней. На думку науковців (Simonsson, 2006; Niemi et al., 2010; Pierozan et al., 2016), здатність організму свині засвоювати поживні речовини корму залежить від породи, віку, маси та стану здоров'я тварин свиней. Також на цю здатність, на їх переконання, певною мірою впливають консистенція корму, спосіб та кратність його роздавання (Gaines et al., 2012; Patience et al., 2015). На думку J. Noblet з співавторами (Noblet et al., 1993), технологічні аспекти годівлі свиней годівлі є не менш значущими порівняно з поживністю та складом раціону тому, що на них чинять тиск більше факторів. Також, як стверджує Johnson R. W. (Noblet et al., 1993), система годівлі разом з поживною цінністю раціону суттєво впливають на імунний статус свиней, особливо в період їх дорощування та відгодівлі. На підтвердження цього Nyachoti C. M. (Nyachoti et al., 2004) зазначає, що за рідкого типу годівлі порослята рідше хворіли на шлунково-кишкові розлади та мали вищу енергію росту.

Найбільш поширеними системами годівлі свиней у світі, на думку В. Столюк (Stoliuk, 2021), В. Чернева (Cherniev, 2021), Nyachoti C. M. (Nyachoti et al., 2004), є сухе та рідке годування. З них, як повідомляє В. Чернева (Cherniev, 2021), у світі частіше, майже на 80,0 %, застосовується суха система годування, яка не потребує високої кваліфікації операторів кормачів, вимагає суттєво менше коштів на обладнання, є простішою у монтажі та обслуговуванні й не підвищує вологісних параметрів мікроклімату, хоч і підвищує запиленість повітря.

Альтернативою сухій системі роздавання та дозування, на думку Soares J. A. (Soares et al., 2012), є рідка годівля, за якої є можливість підвищити ефективність використання кормів, а відповідно і продуктивність тварин порівняно з сухою системою годівлі. Такий тип годівлі все ширше використовується в

країнах з розвиненим свинарством і, як інформує О. Бублик (Bublyk, 2018), найбільш поширеною така система годівлі свиней є в Ірландії, де вона використовується на 90 % усіх ферм. Також, за його інформацією, широко така система роздавання кормів і їх згодовування використовується в Німеччині (близько 70 % свинопідприємств), тимчасом як в Данія ця цифра сягає понад 60 % ферм, а в Голландії близько половини. Така система є досить популярною при будівництві нових ферм. Так, в Канаді 78 % новостворених ферм застосовують систему рідкої годівлі, а в Фінляндії дев'ять з десяти ферм, які уведено в експлуатацію впродовж останнього десятиріччя, використовують рідкий тип годівлі. За інформацією О. Михалко (Mykhalko, 2020), близько 70 % введених в експлуатацію відгодівельних ферм в Україні також використовують рідку систему годування.

На переконання Van Winsen R. L. (Van Winsen et al., 2001), рідка система роздавання та дозування корму має суттєві переваги над сухою. Насамперед це покращення використання поживних речовин корму за рахунок стабілізації мікрофлори кишечника. По-друге, така система годівлі, за інформацією Vázquez N. A. (Vázquez et al., 2021), дає можливість використання дешевих побічних продуктів переробки харчового, спиртового, цукрового, молочного та біопаливного виробництва. Також за такої системи підготовки та роздавання кормів, як повідомляють Н. П. Грищенко (Zasukha et al., 2014) зі співавторами, є можливість використання консервованого зерна кукурудзи – корнажу, яке неможливо вводити в раціон за сухого типу годівлі.

Рідка система годівлі дозволяє більш гнучко керувати кормовою цінністю кормо сумішей, які згодовуються тваринам, за рахунок внесення в їхній вміст різних біологічно активних речовин, пробіотиків, ферментів, підкислювачів корму та мікроелементів живлення. Це своєю чергою сприяє поліпшенню конверсії корму, більш інтенсивному нарощуванню живої маси тіла свиней як на дорощуванні, так і на відгодівлі, скорішому досягненню забійної живої маси, що сприяє зниженню собівартості свинини та підвищенню ефективності її виробництва.

У своїх публікаціях Choct M. A. (Choct et al., 2004) вказує, що за рідкої системи годівлі, порівняно з сухою, конверсія корму зменшується більше за рахунок

консистенції корму, ніж через його ферментацію під час підготовки. Зволоження корму призводить до активації ферментів всередині шлунково-кишкового тракту за рахунок прискореної їх дії. Водночас, за твердженнями О. Г. Михалко (Mykhalko, 2020), була відсутня різниця в оплаті корму приростами при відгодівлі тварин за рідкої та сухої системи їх годівлі. Тимчасом Vázquez N. A., Barragán H. B. (Vázquez et al., 2021) у своїх роботах стверджують про покращення відгодівельних показників та м'ясо-сальних характеристик туш за рідкої годівлі порівняно з сухою системою роздавання корму. Протилежної думки дотримуються Lawlor P. and O'Meara F. (Lawlor & O'Meara, 2018), які повідомляють про погіршення засвоєності корму за рідкої системи годівлі, хоч у їхніх дослідках і встановлено поліпшення інтенсивності росту свиней та збільшення середньодобового споживання корму порівнянні з сухою системою годівлі. Водночас J. S. Hong зі співавторами (Hong et al., 2016) зазначають, що попри вищі середньодобові витрати кормів за рідкої годівлі конверсія корму в цьому випадку була кращою за рахунок збільшення середньодобових приростів порівняно з аналогами за сухої системи годівлі.

За повідомленнями Ю. В. Засухи (Zasukha et al., 2014) зі співавторами, за рідкої системи годівлі гібридний молодняк німецького походження в умовах промислового комплексу України мав за рідкого типу годівлі вищі на 12,0 % середньодобові прирости, кращу на 10,8 % конверсію корму та раніш на 8,7 % досягав забійних кондицій, що посприяло поліпшенню на 8,6 % рентабельності відгодівлі порівняно з сухою системою подачі та роздавання кормів. Проте, на переконання Reese D. E., Thaler R. C. зі співавторами (Reese et al., 2021), на витрати корму більший вплив мали конструкція годівниць для свиней, ніж консистенція корму, що згодовувався. І це впливало на витрати кормів, тимчасом як його споживання твариною залишалося сталим за різної конструкції годівниць.

Як повідомляють Л. Дурст і М. Виттман, Г. В. Проваторов (Provatorov & Provatorova, 2004), рідка система годівлі свиней використовується з незапам'ятних часів, коли відходи харчування та їх переробки були основними інгредієнтами в годівлі тварин. Але розширення поголів'я свиней та індустріалізація виробництва зумовили великі кількості кормів для роздачі, процес яких потрібно було механізувати, що й ускладнило використання рідкої годівлі в свинарстві. В своєму огляді О. О. Кравченко та В. О. Голов (Kravchenko & Holov, 2013) називають основними перевагами рідких систем годівлі можливість використання дешевих побічних продуктів переробної та харчової промисловості та відходів виробництва біопалива і мікробіологічних виробництв. Іншими перевагами цієї системи роздавання кормів та годівлі тварин вони вважають суттєво вище – на 5 % і більше середньодобове споживання рідкого корму, покращення до 10 % коефіцієнту оплати корму приростами та їх збільшення до 6 %, що посприяло ранішому на 7 % досягненню товарної живої маси порівняно з тваринами, які вживали сухі корми на відгодівлі.

Для поросят-відлученців, на їхню думку, рідка годівля більш фізіологічна порівняно з сухою, оскільки

складові, що входять до рідкого раціону як рослинного, так і тваринного походження, вміщують молочно-кислі бактерії, які за рахунок ферментації кормової суміші її природно підкислюють, чим зменшують рН корму, підвищуючи його перетравність та консервуючи на період його приготування та роздавання. Молочна кислота, яка утворюється в рідких кормових сумішах, запобігає розмноженню в ньому шкідливої мікрофлори. В дослідженнях, проведених на 320 голландських свинофермах, встановлено у 10 разів менше випадків субклінічного сальмонельозу та на 25 % випадків колибактеріозу в поросят за рідкої системи годівлі порівняно з сухим типом роздавання корму (Kravchenko & Holov, 2013). Тому, як вважає Столюк В. (Stoliuk, 2010), суттєвим чинником, особливо для поросят на дорощуванні, є дотримання якісних показників рідких кормосумішей за рахунок постійного контролю та підтримання рівня його органічної кислотності, що сприяє підтриманню високих якісних стандартів рідкого корму. Особливо це стосується поросят в перші тижні після відлучення і в подальшому при їхньому вирощуванні в цеху дорощування. В ці періоди їх життя показник рН повинен бути близьким до 4,8, у межах 4,5–5,0, що сприяє поліпшенню здоров'я тварин, зменшенню їх захворюваності і як результат – покращенню збереженості та підвищенню їхньої продуктивності. При вивченні ефективності різних систем годівлі поросят P. Lawlor зі співавторами (Lawlor & O'Meara, 2018) встановили, що використання рідкої годівлі порівняно з сухим типом підвищувала рівень його середньодобового поїдання, що посприяло збільшенню середньодобових приростів, але знизило засвоєння поживних речовин та енергії корму.

Middelkoop A. зі співавторами (Middelkoop et al., 2020) встановили, що рідка годівля призвела до підвищення середньодобового споживання корму, проте не призвела до підвищення енергії росту свиней та погіршила економічні показники їх відгодівлі порівняно з сухим типом споживання кормів. Їх точку зору підтверджують в своїх публікаціях Y. Y. Jo, M. J. Choi та їхні колеги (Jo et al., 2021), які повідомляють про підвищення ефективності використання кормів та підвищення їх продуктивності під час годівлі сухими гранульованими комбікормами порівняно з годівлею розсіпчастими кормами та рідким типом подачі корму. Такої ж думки дотримуються J. S. Hong та S. S. Jin (Hong et al., 2016), які стверджують, що рідка система годівлі спричинила вищі втрати кормів і коштів, але за такої системи годівлі тварини мали вірогідно вищу інтенсивність росту порівняно з ровесниками, які споживали сухі корми.

На думку Дергун Р. (Derhun, 2020), рідка система кормоприготування та роздавання кормів сприяє кращому, до 95 %, коефіцієнту засвоєності кормів, але через підвищену насиченість тіла тварини водою погіршуються якісні показники м'яса такі як кислотність м'яса, його вологоутримуюча здатність та вміст міоглобіну. Своєю чергою Hein T. (Hein, 2020) стверджує, що засвоєння енергії корму залежить від консистенції корму та віку свиней. Він вважає, що для молодих свиней співвідношення води до корму повинно

бути нижчим порівняно з дорослими тваринами на відгодівлі.

Своєю чергою Р. Н. Brooks (Brooks, 2003) та С. Sol зі співавторами (Sol et al., 2019) встановили, що для покращення засвоєння поживних речовин та енергії кормів потрібно підвищувати вологість корму пропорційно зі збільшенням віку свиней. На протипагу засобам роздавання кормів минулого сторіччя, які обмежували зниження вологості кормів через свою неспроможність транспортувати їх по трубопроводах, за повідомленнями Кришталь О. (Kryshthal et al., 2012), сучасні системи транспортування та роздавання рідких кормів дають можливість транспортувати до годівниць корми будь-якої консистенції з мінімальними витратами людської праці та організувати високоякісну їх підготовку і високоточне дозування в годівниці свиней. Однак, як стверджують С. F. de Lange з колегами (de Lange et al., 2007), для рідкої годівлі потрібне дороговартісне і складне обладнання, що потребує додаткових приміщень для обладнання кормокухонь та вищої кваліфікації персоналу, який працює на цьому обладнанні. Це на сьогоднішні стримує впровадження рідкої годівлі на невеликих фермах та у фермерських господарствах й господарствах населення. На думку В. Чернева (Cherniev, 2021), на ефективність виробництва свинини чинить вплив багато факторів, основним з яких є корми. Так, у країнах Євросоюзу їх частка складає 48–50 % через високу вартість робочої сили, тимчасом як в Україні вона перебуває на рівні 65–75 %. На його переконання, нині немає суттєвої відмінності у використанні систем годівлі свиней. Він стверджує, що сьогодні на свинофермах всієї земної кулі більш поширеним є сухий тип годівлі, який використовують близько 80 % свинарів. Це насамперед спричинено меншими витратами на придбання обладнання для такої системи годівлі, нижчими вимогами до кваліфікації персоналу, який на ньому працює, простотою монтажу та експлуатації обладнання та більш високими санітарно-гігієнічними вимогами при його експлуатації.

Однак, як стверджує в свої роботах М. В. Сікун (Sikun, 2007; 2010), сухий тип роздавання та транспортування кормів спричиняє хвороби органів дихання й травлення свиней, особливо їх молодняку. Також, за його твердженнями, ступінь засвоюваності поживних речовин та енергії корму перебуває в межах 60–65 %. Тому багато виробників свинини як в Україні, так і за її межами переходять на використання комбіновано-вологого способу годівлі свиней з використанням транспортування та роздавання сухого корму і зволоження його в годівниці кормових автоматів. Це дозволяє підвищити ступінь засвоюваності кормів до 70–80 % та суттєво впливає на екологічні й економічні показники товарного тваринництва. За такої системи кормо роздачі, за повідомленнями Reese D. E. (Reese et al., 2021) на продуктивність свиней та рівень витрат корму на продукцію суттєво впливають конструктивні особливості кормових автоматів, які своєю чергою повинні сприяти повному насиченню всіх тварин у станку кормами та запобігати їх непродуктивному витрачання.

В зв'язку з популяризацією рідкої системи підготовки, транспортування та роздавання кормів в Україні збільшилась пропозиція засобів її здійснення. Є недостатньо вивченими вплив різних систем рідкої годівлі на продуктивні якості свиней та економічні показники виробництва свинини. Тому дослідження впливу різних систем годівлі поросят на дорощувани є актуальним і своєчасним.

Мета дослідження

Вивчити ефективність різних систем рідкої годівлі поросят на дорощувани в умовах промислової технології.

Матеріал і методи досліджень

Матеріалом для дослідження слугували поросята на дорощувани, отримані від напівкровних свиноматок порід ландрас та великої білої англійської селекції й кнурів синтетичної термінальної лінії РІС 337 англійської компанії РІС. Об'єктом дослідження були продуктивні якості та ефективність дорощування поросят за рідкої годівлі при різних засобах транспортування, розподілу та роздавання кормів.

Для проведення дослідження було піддано аналізу по десять послідовних технологічних груп свиней цехів дорощування № 3 та № 4 ТОВ “НВП “Глобинський свинокомплекс” Кременчуцького району Полтавської області. Кожна технологічна група поросят походила з того самого репродуктора № 3 с. Обізнівка і налічувала 2900–3200 голів. Дослідження проводилось відповідно до схеми досліду (табл. 1).

Тварини всіх груп зважували групами при відправленні з репродуктора. В кожній піддослідній групі було виділено по два контрольних станки зважування тварин, в яких проводилось індивідуально в день постановки на дослід та по його завершенні на 70 добу життя.

Поросята всіх піддослідних груп утримувались в ідентичних умовах по 140 голів у станку розміром 6 на 8,5 м та нормою теплої підлоги 0,1 м² на голову. Вентиляція у всіх приміщеннях для дорощування була від'ємного тиску за рахунок витяжних дахових вентиляторів та припливних клапанів німецької фірми Big Dutchmen. Видалення гною здійснювалось за рахунок вакуумно-самопливної системи періодичної дії з ванн під решітчастою підлогою два рази за період дорощування. Напування здійснювалось за допомогою 8 ніпельних напувалок з регульованою висотою та 8 чашкових напувалок, які розташовувались на висоті 20 см від підлоги.

Годівля тварин здійснювалась повнораціонними гранульованими кормами виробництва Глобинського комбикормового заводу. З дня відлучення і до досягнення середньої маси поросят 9 кг їх годували престартерними гранульованими кормами, що використовувались і в підсисний період. Далі їх переводили на дешевші престартерні корми, яким годували до досягнення маси поросят 12 кг, після чого переводили на годівлю стартерними кормами, якими годували тварин до закінчення дорощування на 70 добу життя

підсвинків. Різниця між контрольною та дослідною групами була в способах підготовки подачі та розподілу корму в станки для поросят.

Тварини I контрольної групи утримувались в цеху дорощування № 4 (рис. 1).

Годівля поросят з першого дня дорощування здійснювалась рідкими кормовими сумішами на основі відповідних рецептур комбікормів, які змішувались в емностях для кормів системи годівлі Hydro Mix Pro фірми Big Dutchmen. Одна емність змішувала корм на один корпус, який налічує 1200 голів. Співвідношення сухого комбікорму до води в баках-змішувачах автоматично підтримується на рівні 1 до 2,8 кг. Роздавання порції корму, яка видається з бункера змішувачу відбувається за допомогою гідротранспортування водою до пневмоклапанів годівниці. Фронт годівлі за цієї системи складав 10 см на голову.

Облік кормів здійснюється системою управління кормокухнею на кожну годівлю. Частота наповнення годівниць складає до 23 разів на добу.

Поросята II дослідної групи були поставлені на дорощування в цех № 3 (рис. 2), де утримувались за ідентичних умов підтримання мікроклімату, гнойовидалення та напування, також в станках на щільній підлозі. Транспортування корму до годівниць, його роздавання та годівля поросят цієї групи також з першого дня досліду здійснювалась за допомогою системи годівлі Spotmix II австрійської фірми Schauer. За цієї системи порція корму, розрахована на один станок, подається в мікрозмішувач, де до неї конкретно на відповідний станок, на вимогу процесора управління додаються мікродози пробіотиків, ліків, підкислювачів чи інших препаратів.

Таблиця 1

Схема досліду

Показник	I контрольна група	II дослідна група
Спосіб підготовки кормів	В міксерних бункерах (Mish Tank) кормокухні Hydro Mix Pro одночасно для 1500 голів (секція корпусу)	В мікрозмішувачі кормокухні Spotmix II одночасно для 80 голів (одне кормомісце)
Спосіб транспортування кормів до кормомісця	Рідкі готові корми, по кормотрубах, гідравлічним способом	Сухі готові корми, по кормотрубах, пневматичним способом
Спосіб і місце внесення кормових і лікарських мікродобавок	В міксерні бункери (Mish Tank) кормокухні Hydro Mix Pro на групу тварин 1500 голів	За допомогою мікродозаторів кормокухні Spotmix II в мікрозмішувачі, на кожне кормомісце
Спосіб і місце зволоження кормів	За допомогою змішувальних емностей в міксерних бункерах (Mish Tank) кормокухні Hydro Mix Pro	За допомогою форсунок високого тиску перед ротаційним розподільником системи кормопроводів шляхом змішування корму води й стиснутого повітря
Співвідношення сухого корму до рідкої фракції, %	1 до 2,8	1 до 2,8
Вологість кормосуміші при потраплянні в годівницю, %	78 %	78 %
Кількість поросят в досліді, голів	24800	25200
Фронт годівлі на 1 поросся, см	10	10



Рис. 1. Умови утримання поросят контрольної групи



Рис. 2. Умови утримання поросят дослідної групи

Далі ця порція корму за допомогою стиснутого повітря та системи револьверних з'єднань по трубопроводах в сухому вигляді подається до окремої годівниці, де під час вивантаження з системи трубопроводів проходить зволоження до чітко заданою системою управління годівлі вологи. Фронт годівлі складає 10 см на одну голову. Кількість кодувань становила до 23 разів на добу. Облік кормів здійснюється системою управління при кожному замішуванні та вивантаженні корму в трубопроводі.

При аналізі враховувались показники початкової та кінцевої маси поросят на дорощуванні, їх збереженість, абсолютні та середньодобові прирости, щодобове споживання корму та його конверсія. За результатами досліджень були розраховані кормова, операційна дорощування поросят і повна собівартість однієї голови та одиниці приросту на кінець дорощування. Також розраховували дохідність та рентабельність вирощування однієї голови в цей період. Результати досліджень оброблені статистично за методикою С. Крамаренко 2019 з використанням прикладної програми Статистика 10.

Результат та їх обговорення

За результатами дослідження встановлено, що при постановці на дорощування поросята обох піддослідних груп мали практично однакову масу, різниця за якою склала 0,7 %, тимчасом як на кінець досліджуваного періоду ця різниця вже складала 2,7 кг, або 7,3 % на користь тварин, яким використовували порційну рідку годівлю за допомогою системи Spotmix II ($P < 0,001$) (табл. 2). Цей факт спричинений більш інтенсивним ростом тварин дослідної групи, які щодоби приростали на 42,7 г (9,6 %) ($P < 0,05$) більше за аналогів, яким згодовували корм замішаний в кормових танках. В результаті більш інтенсивного росу поросята цієї групи за 49 днів дорощування приросли 23,77 кг, тимчасом як їх аналоги з контрольної групи мали за цей період на 2,09 кг (9,6%) (абсо-

лютний приріст менший. За період дорощування неоднакова система підготовки кормів до згодовування та різна система внесення мікродобавок і лікарських препаратів спричинила різну збереженість поросят, яка виявилась на 1,5 % кращою в групах поросят за порційної рідкої годівлі з допомогою системи Spotmix II.

Таким чином, підготовка та роздавання кормів за допомогою системи порційної годівлі Spotmix II спричинило кращу на 1,5 % збереженість поросят, вищу на 9,6 % швидкість їхнього росту під час дорощування, більші на 9,5 % абсолютні прирости за цей період і, як наслідок, вищу на 7,3 % масу тварин при переведенні на відгодівлю порівняно з аналогами які дорощувалися за рідкої годівлі зі змішуванням кормів у кормових танках.

Різна система підготовки кормів до згодовування, їх транспортування до кормомісць спричинила і неоднорідність в середньодобовому споживанні кормів на одне поросля (табл. 3). Вищим на 0,06 кг (6,0 %) цей показник виявився у тварин дослідної групи. Це зумовило той факт, що тварини дослідної групи вжили за період дорощування на 7,0 % (2,7 кг) більше кормів в перерахунку на сухий комбікорм порівняно з ровесниками контрольної групи.

Закономірно, що й вартість кормів, використаних на дорощування одного підсвинка, в дослідній групі була на 49,3 грн (10,6 %) вищою порівняно з тваринами контрольної групи. Тимчасом вартість кормів, використаних для отримання 1 кг приросту, в цій групі виявилась лише на 0,2 грн (0,9 %) більшою порівняно з контрольною. Водночас встановлено нижчі на 0,04 кг (2,3 %) витрати корму на 1 кг приросту у тварин, яких годували за допомогою системи Spotmix II.

Таким чином, поросята, яким готували, транспортували і роздавали корм за допомогою системи Spotmix II, щодобово споживали на 6,0 % більше кормів, вжили їх за період на 7,0 % більше, вартість виявилась на 10,6 % вищою. Водночас конверсія кор-

му у них була на 2,3 % кращою при майже рівній кормовій собівартості одного кілограма приросту.

Нерівномірний ріст поросят під час їх дорощування та неоднакове споживання кормів обумовили й різну економічну ефективність дорощування підсвинків. Як видно з табл. 4, різниця у вартості одного поросяти при постановці на дослід була в межах 0,6 % і обумовлена дещо нижчою живою масою поросят-відлученців, які були відібрані до цієї групи.

За період дорощування поросята дослідної групи, за рахунок більшого споживання кормів та вищих на 0,8 грн (22,1 %) амортизаційних витрат на обладнання для кормороздавання та годівлі мали вищу на 58,8 грн (9,6 %) собівартість однієї голови при передачі на відгодівлю. За майже рівної вартості поросяти при постановці на дослід та вищої собівартості їх дорощування закономірно встановлено вищу на 52,8 грн (3,4 %) собівартість одного підсвинка по закінченні досліду.

Таблиця 2

Ріст та збереженість поросят за різних способів рідкої годівлі

Показник	I контрольна група	II дослідна група
Маса поросят на початку досліду, кг	6,19 ± 0,149	6,15 ± 0,176
Вік поросят на початку досліду, діб	21	21
Маса підсвинків на кінець досліду, кг	28,07 ± 0,375	30,12 ± 0,329***
Вік підсвинків на кінець досліду, діб	70	70
Збереженість поросят за період досліду, %	97,1	98,6
Абсолютний приріст поросят за період досліду, кг	21,88 ± 0,369	23,97 ± 0,317***
Щодобовий приріст поросят за період досліду, г	447 ± 13,7	489 ± 15,2*

Таблиця 3

Використання кормів за різних способів рідкої годівлі під час дорощування

Показник	I контрольна група	II дослідна група
Витрачено кормів на дорощування 1 голови, кг	38,3	41,0
Щодобове середнє використання корму, кг	0,78	0,84
Витрачено кормів на одного підсвинка, кг	38,3	41,0
Витрати корму на 1 кг приросту, кг	1,75	1,71
Вартість кормів, використаних на дорощування 1 підсвинка, грн	467,14	516,46
Вартість кормів, використаних для отримання 1 кг приросту, грн	21,35	21,55

Таблиця 4

Ефективність дорощування поросят за різних способів рідкої годівлі

Показник	I контрольна група	II дослідна група
Ціна одного поросяти на початок досліду, грн	928,5	922,5
Собівартість дорощування 1 голови в досліді, грн	611,25	670,10
В тому числі амортизаційні відрахування з кормового устаткування на одну голову, грн	3,62	4,42
Відсоток амортизаційних відрахувань кормового устаткування в загальній собівартості 1 голови, %	0,24	0,28
Собівартість підсвинка на кінець досліду, грн	1539,75	1592,60
Ринкова вартість підсвинка на кінець досліду без ПДВ, грн	2133,32	2289,12
Прибуток від дорощування одного підсвинка, грн	593,57	696,52
Рентабельність вирощування одного підсвинка, %	38,55	43,74

Водночас за рахунок вищої інтенсивності росту поросят під час дорощування, яка обумовила більшу їх живу масу по його завершенні, ринкова вартість підсвинків контрольної групи, за рівної ціни на один кілограм живої маси виявилась на 155,8 грн (7,3 %) вищою. Це обумовило і на 103,0 грн (17,3 %) більший прибуток від реалізації одного дорощеного підсвинка, що й спричинило вищу на 5,2 % рентабельність вирощування одного підсвинка за рідкої годівлі з допомогою системи Spotmix II.

Таким чином, годівля поросят на дорощуванні за допомогою системи порційної рідкої годівлі Spotmix II обумовила вищу на 10,6 % кормову собівартість, більші на 22,1 амортизаційні витрати на устаткування для роздачі кормів і годівлі тварин, вищу на 9,6 %

собівартість процесу дорощування одного підсвинка та більшу на 3,4 % його собівартість на кінець періоду дорощування. Одночасно така годівля посприяла вищій енергії росту тварин під час дорощування, що спричинило й вищу на 7,3 % реалізаційну ціну підсвинка, більший на 17,3 % прибуток від реалізації однієї голови та вищу на 5,2 % рентабельність дорощування поросят порівняно з рідкою годівлею за допомогою системи Hydro Mix Pro зі змішуванням кормів у кормових танках.

Висновки

1. Поросята, яким готували, транспортували і роздавали корм за допомогою системи Spotmix II, щодо-

бово споживали на 6,0 % більше кормів, вжили їх за період на 7,0 % більше, вартість виявилась на 10,6 % вищою. Тимчасом конверсія корму у них була на 2,3 % кращою при майже рівній кормовій собівартості одного кілограма приросту.

2. Годівля поросят на дорощуванні за допомогою системи порційної рідкої годівлі Spotmix II обумовила вищу на 10,6 % кормову собівартість, більші на 22,1 амортизаційні витрати на устаткування для роздачі кормів і годівлі тварин, вищу на 9,6 % собівартість процесу дорощування одного підсвинка, та більшу на 3,4 його собівартість на кінець періоду дорощування.

3. Система рідкої годівлі Spotmix II посприяла вищій енергії росту тварин під час дорощування, що спричинило вищу на 7,3 % реалізаційну ціну підсвинка, більший на 17,3 % прибуток від реалізації однієї голови та вищу на 5,2 % рентабельність дорощування поросят порівняно з системою рідкої годівлі Hydro Mix Pro зі змішуванням кормів в кормових танках.

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

References

- Agostini, P. S., Gasa, J., Manzanilla, E. G., da Silva, C. A., & de Blas, C. (2013). Descriptive study of production factors affecting performance traits in growing-finishing pigs in Spain. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 11(2), 371–381. DOI: 10.5424/sjar/2013112-3011.
- Brooks, P. H. (2003). Liquid feeding as a means to promote pig health. In *Proceedings of the 3rd London Swine Conference: Maintaining Your Competitive Edge*, London, UK, 9–10 April 2003; pp. 83–103.
- Bublyk, O. (2018). Zmina hodivli svynei iz sukhoi na ridku zaoshchadzhuie do 12% kormiv. *Agrotimes*. Tvarynnytstvo. URL: <https://agrotimes.ua/tvarinnitstvo/zmina-godivli-svinej-iz-suhoyi-na-ridku-zaoshchadzhue-do-12-kormiv> (in Ukrainian).
- Cherniev, V. (2021). Tvarynnytstvo. Hodivlia nasukho. *Alternatyva*. Elektronnyi resurs. URL: <https://alt-ua.com/blog/tvarinnitstvo-godivlya-nasukho> (in Ukrainian).
- Choct, M. A., Selby, E. A. D. B., Cadogan, D. J., Campbell, R. G. (2004). Effect of liquid to feed ratio, steeping time, and enzyme supplementation on the performance of weaner pigs. *Aust. J. Agric. Res.*, 55, 247–252. DOI: 10.1071/AR03106.
- de Lange, C. F. M., Zhu, C. H., & Niven, S. J. (2007). Effective application of enzymes and microbes to enhance the nutritional value of pig feed ingredients: a case for liquid feeding. *Alltech symposium*. May 22–23, 2007. Kentucky, Lexington, 33–40. URL: <https://en.engormix.com/pig-industry/articles/effective-application-enzymes-microbes-t33761.htm>.
- Derhun, R. (2020). Aktsent na hodivli. *Agrotimes*. Tvarynnytstvo. URL: <https://agrotimes.ua/article/pravylna-organizacziya-raczionu-svinej> (in Ukrainian).
- Gaines, A. M., Peterson, B. A., & Mendoza, O. F. (2012). Herd management factors that influence whole herd feed efficiency. In: Patience JF, editor. *Feed efficiency in swine*. Wageningen: Wageningen Academic Press, 15–39.
- Hein, T. (2020). Different water-to-feed ratios in growing-finishing pigs. *All about feed*. URL: <https://www.allaboutfeed.net/animal-feed/feed-processing/different-water-to-feed-ratios-in-growing-finishing-pigs>.
- Hong, J. S., Jin, S. S., Jung, S. W., Fang, L. H., & Kim, Y. Y. (2016). Evaluation of dry feeding and liquid-feeding to lactating sows under high-temperature environment. *Journal of Animal Science and Technology*, 58, 36. DOI: 10.1186/s40781-016-0118-0.
- Jo, Y. Y., Choi, M. J., Chung, W. L., Hong, J. S., Lim, J. S., & Kim, Y. Y. (2021). Effects of feed form and particle size on growth performance, nutrient digestibility, carcass characteristics, and gastric health in growing-finishing pigs. *Animal bioscience*, 34(6), 1061–1069. DOI: 10.5713/ab.20.0777.
- Kravchenko, O. O., & Holov, V. O. (2013). Porivnialna kharakterystyka sukhoi ta ridkoi sposobiv hodivli svynei. *Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomia*, 4(75), 116–120. URL: <https://visnyk.mnau.edu.ua/n75v4r2013t2c1kravchenko> (in Ukrainian).
- Kryshtal, O., Postelha, S., & Hromadska, V. (2012). Suchasne obladdannia dlia hodivli svynei. *Tekhnika i tekhnolohiia APK*, 9(36), 19–22. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Titapk_2012_9_7 (in Ukrainian).
- Lawlor, P., & O'Meara, F. (2018). Comparison of Dry, Wet/Dry and Wet feeding for Finisher pigs. *Pig Development Department*. URL: <https://www.teagasc.ie/publications/2018/comparison-of-dry-wetdry-and-wet-feeding-for-finisher-pigs.php>.
- Middelkoop, A., Choudhury, R., Gerrits, W. J. J., Kemp, B., Kleerebezem, M., & Bolhuis, J. E. (2020). Effects of Creep Feed Provision on Behavior and Performance of Piglets Around Weaning. *Frontiers in Veterinary Science*, 7, 879. DOI: 10.3389/fvets.2020.520035.
- Mykhalko, O. H. (2020). Vidhodivelni yakosti svynei irlandskoho pokhodzhennia za riznoho typu hodivli. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahraroho universytetu*. Seriiia "Tvarynnytstvo", 3(42), 51–57. DOI: 10.32845/bsnau.lvst.2020.3.9 (in Ukrainian).
- Niemi, J. K., Sevin-Aimonen, M. L., Pietola, K., & Stalder, K. J. (2010). The value of precision feeding technologies for grows "finish swine". *Livestock Science*, 129(1-3), 13–23. DOI: 10.1016/j.livsci.2009.12.006.
- Noblet, J., Fortune, H., Dupire, C., & Dubois, S. (1993). Digestible, metabolisable and net energy values of 13 feedstuffs for growing pigs: effect of energy system. *Livestock Prod. Sci.*, 42(1-2), 131–149. DOI: 10.1016/0377-8401(93)90029-J.
- Nyachoti, C. M., Zijlstra, R. T., de Lange, C. F. M., & Patience, J. F. (2004). Voluntary feed intake in swine: A review of the main determining factors and potential approaches for accurate predictions. *Can. J. Anim. Sci.*, 84, 549–566.
- Patience, J. F., Rossoni-Serão, M. C., & Gutiérrez, N. A. (2015). A review of feed efficiency in swine: biology and application. *J Animal Sci Biotechnol*, 6, 33. DOI: 10.1186/s40104-015-0031-2.

- Pierozan, C. R., Agostini, P., & Gasa, J. (2016). Factors Affecting Daily Feed Intake and Feed Conversion Rates of Pigs in Feeding Houses: A Company Case Study. *Porc Health Manag*, 2, 7. DOI: 10.1186/s40813-016-0023-4.
- Pomar, C. & Remus, A. (2019). Precision pig feeding: a breakthrough toward sustainability. *Animal Frontiers*, 9(2), 52–59. DOI: 10.1093/af/vfz006.
- Povod, M. H., Mykhalko, O. H., Shpetnyi, M. B., & Opara, V. O. (2021). Produktyvni yakosti vidhodive-lnoho molodniaku svynei za riznoho rinvnia proteinu v ratsioni. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahranoho universytetu. Seriiia «Tvarynyntstvo»*, 3(46), 78–83. URL: <http://repo.snau.edu.ua/bitstream/123456789/9538/1/7.pdf> (in Ukrainian).
- Povod, M., Opara, V., Mykhalko, O., Povochnikov, M., Lykhach, V. Y., Voshchenko, I., Gutyj, B., & Moisei, I. (2022). Effectiveness of using high-protein sunflower concentrate in pig feeding. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences*, 24(97), 3–15. DOI: 10.32718/nvlvet-a9701.
- Provatorov, H. V., & Provatorova, V. O. (2004). *Hodivlia silskohospodarskykh tvaryn*. Sumy: Universytetska knyha (in Ukrainian).
- Reese, D. E., Thaler, R. C., Brumm, M. C., Lewis A. J., Mille P. S., & Libal, G. W. (2021). *Swine nutrition guide*. Nebraska and South Dakota. URL: <https://animalscience.unl.edu/Extension/Swine/swinenutrition.pdf>.
- Sikun, M. V. (2007). Doslidzhennia protsesu vydachi kormu kormorozdavalnoiu ustanovkoiu dlia fermerskykh hospodarstv. *Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho tekhnichnoho universytetu silskoho hospodarstva imeni Petra Vasylenka*, 59(1), 350–354 (in Ukrainian).
- Sikun, M. V. (2010). Dozuiicho-zmishuiuchi prystroi dlia pryhotuvannia volohykh mishanok na svynofermakh po vyrobnytstvu porosiat vikom do 3-kh misiatsiv. *Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho tekhnichnoho universytetu sils-koho hospodarstva imeni Petra Vasylenka*, 93(1), 456–458 (in Ukrainian).
- Simonsson, A. (2006). Feed and nutritional requirements for pigs. *Swedish University of Agricultural Sciences. Department of Animal nutrition and management. Report*, 266, 24.
- Soares, J. A., Stein, H. H., Singh, V., Shurson, G., & Pettigrew, J. E. (2012). Amino acid digestibility of corn distillers dried grains with solubles, liquid condensed solubles, pulse dried thin stillage, and syrup balls fed to growing pigs. *J. Anim. Sci.*, 90(4), 1255–1261. DOI: 10.2527/jas.2010-3691.
- Sol, C., Castillejos, L., López-Vergé S., Muns, R., & Gasa, J. (2019). Effects of the Feed: Water Mixing Proportion on Diet Digestibility of Growing Pigs. *Animals*, 9, 791. DOI: 10.3390/ani9100791.
- Stoliuk, V. (2010). Novi pidkhody v hodivli svynei. *Efektivne svynarstvo*, 4, 33–35 (in Ukrainian).
- Stoliuk, V. (2021). Novi pidkhody v hodivli svynei. *Ahropromyslovyi portal. Електронний ресурс* URL: https://apkuia.net/articles/stockbreeding/godivlja_svynej.html (in Ukrainian).
- Van Winsen, R. L., Urlings, B. A. P., Lipman, L. J. A., Snijders, J. M. A., Keuzenkamp, D., Verheijden, J. H. M., & Van Knapen, F. (2001). Effect of fermented feed on the microbial population of the gastrointestinal tracts of pigs. *Appl Environ Microb*, 67, 3071–3076. DOI: 10.1128/AEM.67.7.3071-3076.2001.
- Vázquez, N. A., Barragán, H. B., Aguilar, N. C. V., Brenner, E. G., Dávila, F. S., Trejo, A. M., & Ramírez, M. C. (2021). Effect of wet feeding of finishing pigs on production performance, carcass composition and meat quality. *Rev Mex Cienc Pecu.*, 12(2), 370–385. DOI: 10.22319/rmcp.v12i2.5582.
- Vovchenko, V. O., Pentyliuk, S. I., & Pentyliuk, R. S. (2015). Perspektyvni napriamky volohoi hodivli. *Tavriyskyi naukovyi visnyk*, 93, 92–98. URL: http://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/93_2015/18.pdf (in Ukrainian).
- Zasukha, Yu. V., Hryshchenko, S. M., & Hryshchenko, N. P. (2014). Efektyvnist vykorystannia volohykh mishanok-kombikormiv pry vidhodivli svynei. *Naukovyi visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorys-tuvannia Ukrainy. Seriiia: Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktii tvarynyntstva*, 202, 258–262. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnau_tevppt_2014_202_45 (in Ukrainian).