

УДК 636.4:636.082.456:631.173

**Глухенький С. Л.***здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії III року навчання,  
кафедри технологій у птахівництві, свинарстві та вівчарстві,  
Національний університет біоресурсів і природокористування України  
Київ, Україна***E-mail:** s.hlukhenkyi@nubip.edu.ua**orcid:** 0000-0001-6819-1243**Ляхач В. Я.***доктор сільськогосподарських наук, професор,  
завідувач кафедри технологій у птахівництві, свинарстві та вівчарстві,  
Національний університет біоресурсів і природокористування України  
Київ, Україна***E-mail:** vylykhach80@nubip.edu.ua**ORCID:** 0000-0002-9150-6730

## ПРОДУКТИВНІСТЬ СВИНОМАТОК ЗА КОНСТРУКТИВНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ СТАНКОВОГО ОБЛАДНАННЯ В ЦЕХУ ВІДТВОРЕННЯ ТА ОПОРОСУ

### Анотація

Сучасний розвиток свинарства орієнтований на забезпечення високої якості м'ясної продукції за суворого дотримання стандартів благополуччя тварин. У країнах Європейського Союзу це сприяло забороні індивідуального утримання свиноматок протягом більшої частини поросності. Водночас, як у Європі, так і в Україні, значна частина свиноматок під час опоросу та лактації дотепер утримується в індивідуальних фіксуючих станках, що обмежує їхню рухову активність. Усе більш актуальним стає вільне утримання свиноматок у період лактації, яке сприяє реалізації природної поведінки тварин. Проте така система потребує спрямування значних фінансових потоків на реконструкцію виробничих потужностей, що ставить перед товаровиробниками завдання мінімізації витрат і оптимізації використання виробничих площ, оскільки впровадження нових технологій супроводжується збільшенням розмірів станків опоросу. У зв'язку із цим конструктивні технологічні рішення щодо модифікації станкового обладнання для свиноматок у різні періоди репродуктивного циклу є виробничою необхідністю, що сфокусувало зацікавленість авторів у проведенні експерименту.

Мета дослідження – оцінити продуктивні показники свиноматок і порослят-сисунів за умови використання традиційних фіксуючих станків опоросу й удосконалених станків, що забезпечують вільне утримання лактуючих свиноматок із 7 доби підсисного періоду до відлучення в умовах промислового свинарства.

У 2023–2024 роки на базі Приватно-орендного підприємства (далі – ПОП) «Вікторія» (Миколаївська область) було проведено науково-господарський експеримент, що охопив 192 гнізда свиноматок у цеху опоросу із 2 706 порослятами-сисунками протягом двох суміжних опоросів. Дослідження проводилися на свинях поєднання ♀ (ВБ × Л) × ♂ “Maxter” та ♀ (ВБ × Л) × ♂ “РІС337”. У холостий період і перші 30 днів поросності всі свиноматки утримувалися в індивідуальних станках, а після підтвердження поросності – у групових станках (по 6 голів). За 5 днів до очікуваної дати опоросу їх переводили до цеху опоросу, де вони розподілялися так: I та II групи – традиційні станки з фіксацією протягом усього підсисного періоду (загальна площа – 4,32 м²); III і IV групи – удосконалені станки з можливістю вільного утримання із 7 доби лактації до відлучення (загальна площа – 7,20 м², виробництво Товариства з обмеженою відповідальністю «АгроДана», Україна).

Аналіз отриманих даних показав, що за показниками загальної кількості порослят при народженні, частки мертвороджених порослят, маси гнізда та великоплідності серед досліджуваних груп суттєвої різниці не виявлено. Водночас традиційне фіксоване утримання свиноматок протягом усього підсисного періоду забезпечувало вищі відтворювальні показники, що підтверджується індексами відтворювальних якостей (44,74 та 47,79 бала відповідно для I та II груп).

Однак у III та IV групах, де свиноматки після 7 доби лактації утримувалися у вільному режимі, було зафіксовано кращі репродуктивні результати на наступних циклах відтворення. Відсоток запліднених свиноматок у цих групах був вищим (95,8% у III групі та 93,8% у IV групі).

Щодо витрат резервів тіла, товщина шкури у свиноматок усіх груп залишалася в межах нормативних значень. Однак у групах із вільним утриманням втрати шкури були достовірно вищими, що свідчить про більші енергетичні витрати за умов підвищеної рухової активності (III та IV групи: 3,96–4,17 мм).

Отримані результати свідчать, що традиційне фіксоване утримання свиноматок забезпечує вищий рівень відтворювальних ознак під час лактації, проте вільне утримання сприяє покращенню репродуктивних показників на наступних циклах. Отже, поєднання обох технологій може бути перспективним підходом для підвищення ефективності промислового свинарства, забезпечуватиме як продуктивність, так і добробут тварин.

**Ключові слова:** благополуччя, лактація, породність, поросність, продуктивність, свиноматка, станкове обладнання, технологія, утримання.

**Вступ.** Сучасне свиначство орієнтується на інтенсифікацію виробництва та підвищення продуктивності тварин шляхом оптимізації технологічних рішень, зокрема умов утримання свиноматок [10; 11]. Одним із ключових чинників, що впливає на ефективність відтворення, збереженість поросят і загальну продуктивність свиноматок, є конструктивні особливості станкового обладнання в цеху відтворення й опоросу [8–10].

Інтеграція України до європейського економічного простору потребує забезпечення доступу іноземної продукції на вітчизняні ринки, усунення або пом'якшення обмежень, а також узгодження економічної політики з міжнародними стандартами. Це стосується правил виробництва тієї чи іншої продукції, її реалізації, механізмів ціноутворення, а також імпоротно-експортного регулювання. На переконливу думку авторитетних науковців і дослідників України [3; 8; 10; 12], товаровиробникам варто впроваджувати сучасні енергозощадливі технології, які дозволять знизити собівартість продукції та підвищити рівень прибутковості [11; 13].

Зростання попиту населення на якісну м'ясну продукцію, отриману в умовах виробництва свинини за концепцій благополуччя, стало однією із причин заборони індивідуального утримання свиноматок упродовж більшої частини періоду поросності у країнах Європейського Союзу (далі – ЄС) [3; 15–17]. Водночас в Україні більшість свиноматок у період поросності, опоросу та лактації продовжують утримувати в індивідуальних фіксуєючих станках. У зв'язку із цим актуальним стає впровадження групового утримання свиноматок під час поросності та забезпечення їхньої мобільності в період лактації, що сприяє реалізації природної поведінки та підвищенню рівня їхнього благополуччя. Рациональна організація утримання має враховувати потреби свиноматок у руховій активності, хоча б мінімального крокового перебирання кінцівками, а в ідеалі – повноцінної локомоції, комфортного перебування у станках, зниження стресу, а також сприяти безпечним умовам для поросят. Дослідження показують [8; 10], що неправильна конструкція станків може спричинити обмеження природної поведінки свиноматок, підвищувати стресове навантаження на організм і, як наслідок, зниження молочності свиноматок, що негативно впливає на розвиток підсисних поросят. Водночас сучасні технологічні рішення, як-от групове утримання свиноматок перед опоросом або застосування модифікованих станків для опоросу, можуть сприяти підвищенню їхньої продуктивності.

На більшості вітчизняних свиначських підприємств на промисловій основі в цехах опоросу зазвичай застосовують фіксуєючі станки, де свиноматки залишаються обмеженими у прояві рухливості до 28 діб включно, тобто упродовж підсисного періоду. Така практика суперечить принципам і концепціям благополуччя свиней і є небажаною. Варто відзначити, що конструкція станка передбачає загальні розміри  $2,40 \times 1,80$  м, із шириною до 0,8 м. Завдяки своїй будові фіксуєючий станок може адаптуватися під розміри свиноматок на різних етапах відтворювального циклу, включаючи як першоопоросок, так і тварин на наступних етапах відтворення (7-й опорос і більше), з можливістю регулювання довжини та ширини [3; 9; 12; 18].

Очевидно, що впровадження стандартів благополуччя тварин потребує вдосконалення умов утримання свиноматок під час лактації, зокрема: збільшення доступної площі та підвищення їхньої рухової активності. Однак повномасштабне переобладнання сучасних цехів опоросу є значним фінансовим навантаженням для свиначських господарств.

Альтернативним рішенням є реконструкція традиційних станків опоросу з мінімальними конструкційними змінами, що дозволяє знизити витрати ресурсів і людських годин. Запропонована модифікація передбачає: використання пластикової щільної підлоги із загальними розмірами  $3,00 \times 2,40$  м; фіксуєючий станок завширшки до 0,8 м із можливістю створення зони для вільного руху свиноматки в задній частині станка; обмежувальні дуги, що запобігають травмуванню поросят-сисунів; збереження окремої зони для підгодовлі й обігріву поросят, недоступної для свиноматки. Безперечно, такий підхід відповідає вимогам директив ЄС щодо благополуччя тварин, забезпечує збільшення доступного простору для свиноматок і перехід свиного господарств до сучасних технологій за мінімальних фінансових витрат.

Однак для підтримання високої продуктивності цей процес має відбуватися поступово. Окрім того, важливо проводити етологічний моніторинг поголів'я та відбирати свиноматок за відповідними фізичними та поведінковими характеристиками [3; 8; 14; 16; 19].

З огляду на зазначену інформацію, конструктивні технологічні рішення щодо модифікації станкового обладнання для свиноматок у різні періоди репродуктивного циклу є навіть не забаганкою, а конче необхідною виробничою потребою для дотримання концепцій благополуччя та гуманного ставлення до тварин. У зв'язку із цим дослідження в даному напрямі мають як наукове, так і практичне значення, тому дана тематика і сфокусувала зацікавленість авторів у проведенні експерименту.

**Мета роботи.** Дослідити відтворювальні ознаки свиноматок за їх утримання в різних видах станків упродовж поросності, а також у традиційних фіксуєючих станках опоросу й удосконалених станках із вільним утриманням лактуючих свиноматок після 7 доби підсисного періоду до відлучення за промислової спеціалізації свиначської галузі.

**Матеріал і методи.** Виробничий експеримент тривав протягом 2023–2024 рр. в умовах Приватно-орендного підприємства (далі – ПОП) «Вікторія» Баштанського району Миколаївської області. У рамках науково-господарського експерименту досліджено 192 гнізда підсисних свиноматок у цеху опоросу із 2 706 головами поросят-сисунів за два суміжні опороси (поєднання: двопродуктних свиноматок велика біла (далі – ВБ) × ландрас (далі – Л)

(“PIC”, Великобританія) і кнурів термінальної лінії “Maxter” (FRANCE HYBRIDES, Франція); двопородних свиноматок ВБ × Л і кнурів термінальної лінії PIC 337 (“PIC”, Великобританія). Штучне осіменіння свиноматок піддослідних груп відбувалося відповідно до схеми дослідів, за допомогою вагінального способу, одноразовими катетерами фірми “MS Schippers” (Нідерланди), свіжою розведеною спермою кнурів, які перебували в пункті штучного осіменіння базового господарства.

Досліди проводилися в цехах відтворення й опоросу, а умови утримання піддослідних тварин організовано згідно з ВНТП-АПК-02.05 «Свинарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми)» та рекомендаціями генетичних компаній щодо утримання за принципів благополуччя [2].

Відповідно до схеми дослідів (табл. 1), сформовано чотири піддослідні групи тварин за принципом аналогів.

**Таблиця 1. Схема дослідів з вивчення відтворювальних ознак свиноматок**

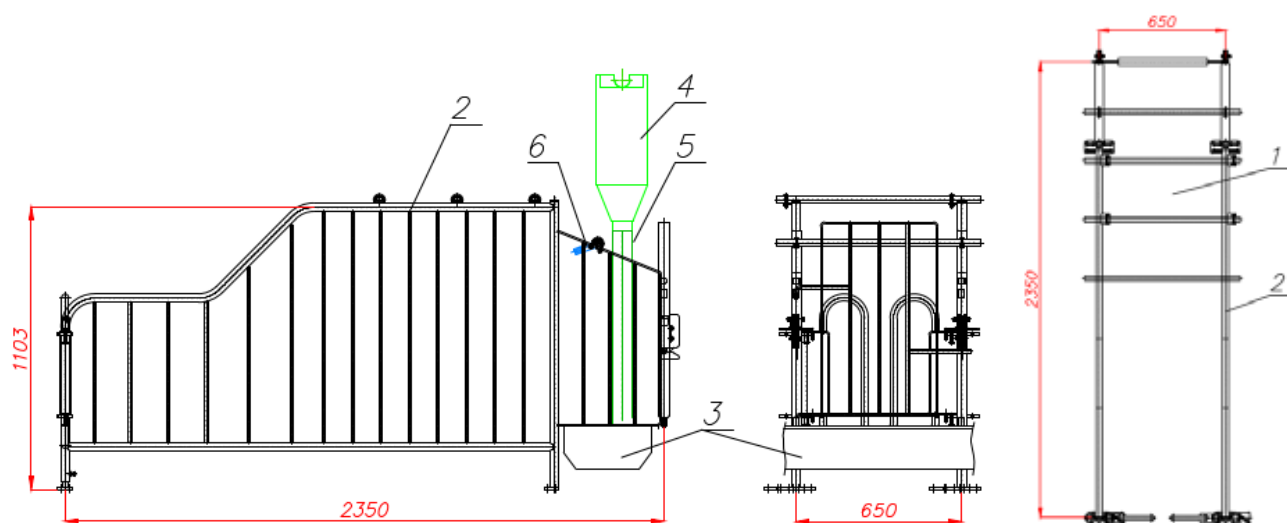
| Група                                                                                      |                                      |                                                                                                |                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| I<br><i>n</i> = 48                                                                         | II<br><i>n</i> = 48                  | III<br><i>n</i> = 48                                                                           | IV<br><i>n</i> = 48     |
| Породність                                                                                 |                                      |                                                                                                |                         |
| ♀(ВБ <sup>a</sup> × Л <sup>b</sup> )<br>× ♂Мк <sup>c</sup>                                 | ♀(ВБ × Л)<br>× ♂PIC 337 <sup>d</sup> | ♀(ВБ × Л)<br>× ♂Мк                                                                             | ♀(ВБ × Л)<br>× ♂PIC 337 |
| Утримання холостих і поросних свиноматок в індивідуальних станках перші 30 діб поросності. |                                      |                                                                                                |                         |
| Утримання у групових станках у період 30–110 доби поросності.                              |                                      |                                                                                                |                         |
| Утримання в цеху опоросу                                                                   |                                      |                                                                                                |                         |
| традиційний станок із фіксацією свиноматки протягом підсисного періоду                     |                                      | удосконалений станок для вільного утримання свиноматки із 7 доби після опоросу і до відлучення |                         |

Примітки: а – велика біла порода; b – порода ландрас; c – термінальна лінія кнурів “Maxter”; d – термінальна лінія кнурів PIC 337.

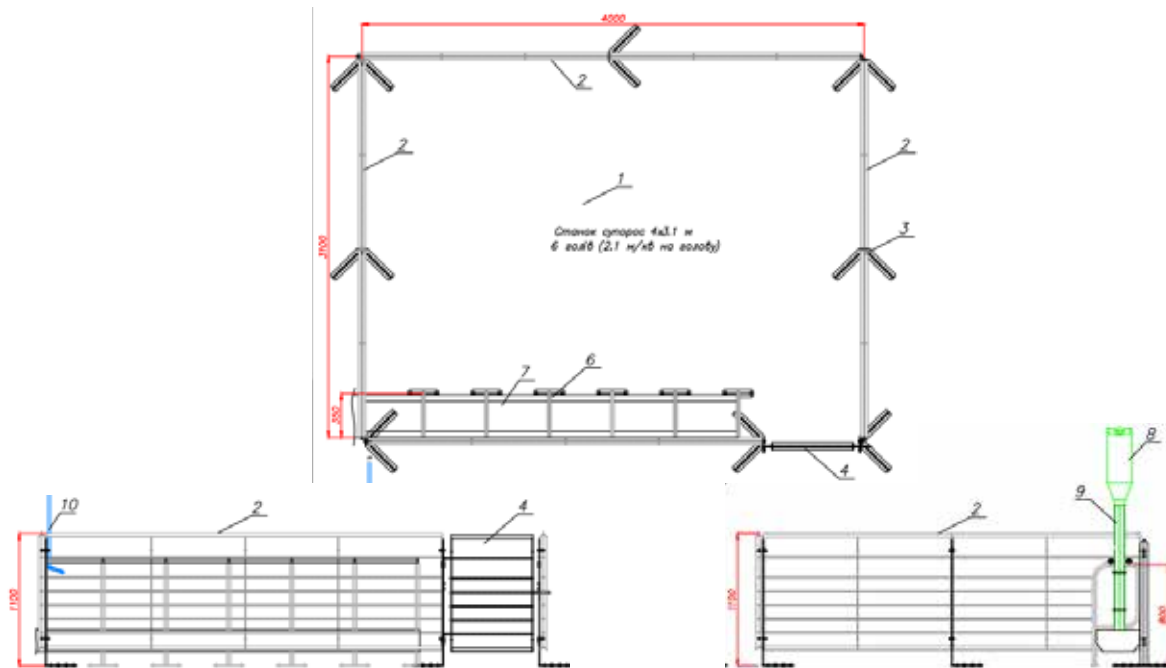
Упродовж холостого і поросного періодів так звані умовно поросні свиноматки чотирьох груп утримувалися перший місяць поросного періоду у традиційних індивідуальних станках, зазначених на рис. 1 (виробник – ТОВ «АгроДана», Україна). Після підтвердження поросності методом УЗ-діагностики матки в кількості по 6 голів переводилися до групових станків виробництва української компанії ТОВ «АгроДана» (рис. 2), де утримувалися решту частину поросності.

Далі свиноматок експериментальних груп, за п’ять діб до очікуваної дати опоросу, перевели до цеху опоросу і розподілили так: I та II групи – у традиційні станки з їх фіксацією протягом підсисного періоду, із загальною площею 4,32 м<sup>2</sup> (рис. 3), тварин III і IV груп – у вдосконалені станки для їх вільного утримання із 7 доби після опоросу і до відлучення, зі збільшеною загальною площею – 7,20 м<sup>2</sup> (рис. 4), виробництва ТОВ «АгроДана» (Україна).

Годівля свиноматок різного фізіологічного стану здійснювалась спеціалізованими комбікормами таких видів: «холості та поросні свиноматки» та «лактуючі свиноматки», виготовленими у власному комбікормовому



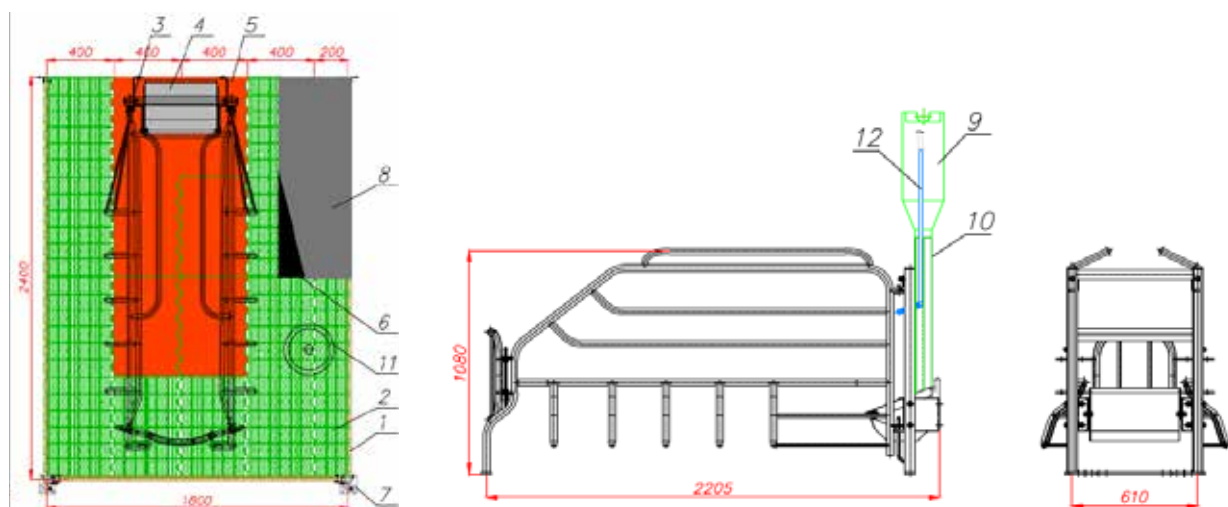
**Рис. 1. Індивідуальний станок для утримання холостих і поросних свиноматок до 30 доби поросності: 1 – станок (вид згори); 2 – бічна частина станка; 3 – жолоб годівниці; 4 – дозатор годівлі; 5 – труба опускання дозатора; 6 – напувалка.**



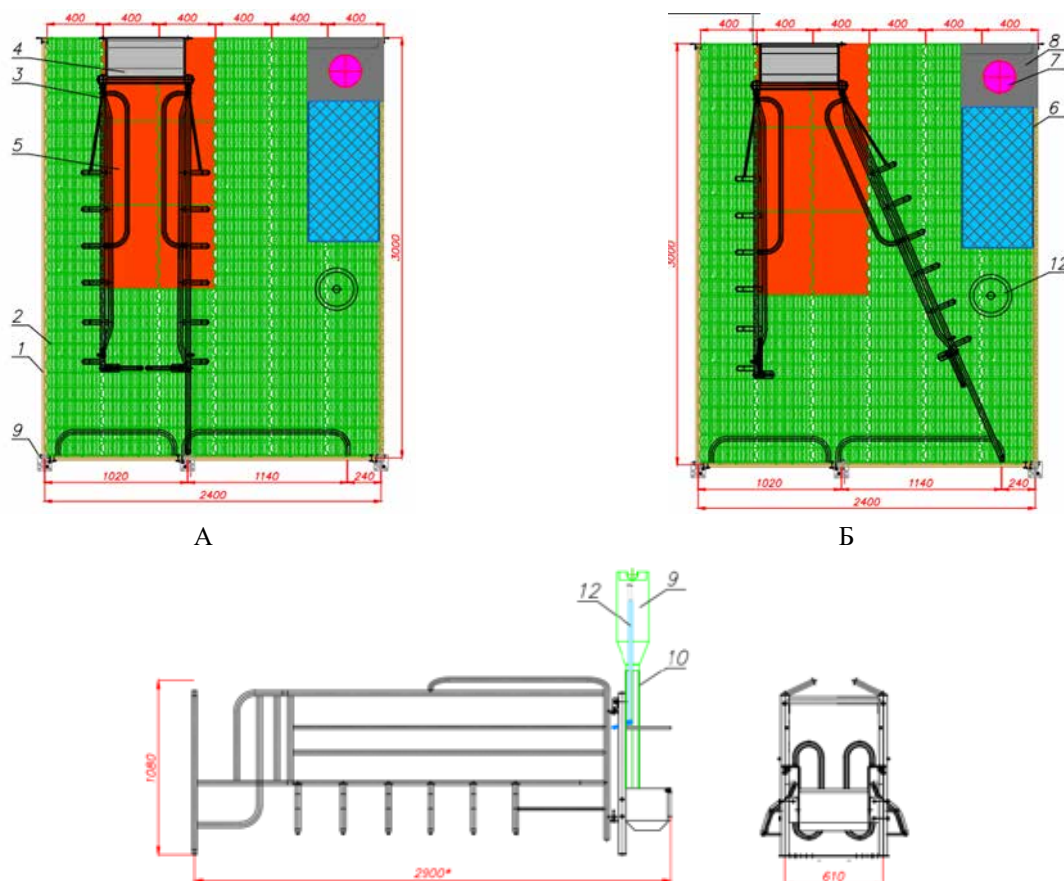
**Рис. 2. Груповий станок для утримання порослих свиноматок у період 30–110 доби порослості:**  
1 – станок (вид згори); 2 – бічна частина станка; 3 – стійка із кріпленнями до бетонної щільної підлоги;  
4 – дверцята станка; 6 – плечероздільник; 7 – жолоб групової годівниці; 8 – індивідуальний дозатор годівлі; 9 – труба опускання дозатора; 10 – соскова напувалка.

цеху відповідно до стратегій годівлі, розроблених у господарстві за методичними рекомендаціями генетичної та годівельної компаній [7]. Для балансування раціонів свиноматок використовували білково-мінерально-вітамінні добавки та премікси виробництва компанії ТОВ «Цехаवे Україна». Напування свиноматок здійснювалось за допомогою ніпельних напувалок, а поросят-сисунів – із чашкових напувалок, що розташовувались на висоті 7 см від підлоги. За джерело локального обігріву для поросят використовували комбінацію джерел локального обігріву (інфрачервона лампа розжарювання, електричний нагрівальний килимок і брудер).

Усі ветеринарні обробки були ідентичними для піддослідних груп свиней відповідно до прийнятої в господарстві схеми. Мікроклімат приміщення, у якому утримували піддослідних тварин, підтримувався за допомогою системи негативної вентиляції, що складається з осьового витяжного вентилятора, розташованого на стелі



**Рис. 3. Станок для утримання підсисних свиноматок і порослят-сисунів (традиційний):**  
1 – огорожа станка з ПВХ; 2 – решітчаста пластикова підлога (50% відкритий); 3 – фіксуючий станок;  
4 – годівниця свиноматки; 5 – пластикова підлога (100% суцільний); 6 – килимок обігріву; 7 – стійка кріплення ПВХ; 8 – зона відпочинку й обігріву поросят; 9 – дозатор годівлі; 10 – труба опускання дозатора; 11 – годівниця для порослят-сисунів; 12 – кріплення та напувалка для свиноматки



**Рис. 4. Станок для вільного утримання свиноматки із 7 доби після опоросу і до відлучення (удосконалений):**

А – розташування фіксуючого станка до 7 доби опоросу; Б – вільне утримання свиноматки після 7 доби від дати опоросу; 1 – огорожа станка з ПВХ; 2 – решітчаста пластикова підлога (50% відкритий); 3 – фіксуючий станок; 4 – годівниця свиноматки; 5 – пластикова підлога (100% суцільний); 6 – килимок обігріву; 7 – стійка кріплення ПВХ; 8 – зона відпочинку й обігріву поросят; 9 – дозатор годівлі; 10 – труба опускання дозатора; 11 – годівниця для поросят-сисунів; 12 – кріплення та напувалка для свиноматки

приміщення, і припливних клапанів, розташованих у стінах корпусу, робота яких узгоджувалася за допомогою мікропроцесорів підтримання параметрів мікроклімату.

Гній із приміщення видаляли за допомогою вакуумно-самопливної системи періодичної дії, яка складалася з ванни на всю площу станків і системи трубопроводів, через які видалялися гнойові стоки у проміжні гнойозбірники за межами приміщення.

Згідно з вітчизняним законодавством, умови годівлі, напування, утримання, догляду та профілактики тварин в експерименті відповідали «Вимогам до благополуччя сільськогосподарських тварин під час їх утримання» (Закон України «Про ветеринарну медицину», 2021 р.) [6]. Відтворювальні ознаки свиноматок піддослідних груп (див. табл. 1) визначали за такими показниками, як: загальна кількість поросят при народженні (гол.), багатоплідність (гол.), частка мертвонароджених поросят (%), маса гнізда поросят при народженні та відлученні (28 діб); жива маса кожного поросяти при народженні (великоплідність) і відлученні (28 діб) (кг), кількість поросят у гнізді при відлученні (гол.), середньодобовий приріст поросят-сисунів (г), збереженість приплоду (%) за відповідними загальноприйнятими методиками [4; 5].

З метою узагальнення відтворювальних ознак свиноматок піддослідних груп розрахований оціночний індекс за обмеженою кількістю ознак (Лаша – Мольна в модифікації М.Д. Березовського) [4]:

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

де I – індекс відтворювальних якостей; B – кількість поросят при народженні, гол.; W – кількість поросят у 28-добовому віці, гол.; G – середньодобовий приріст поросят до відлучення, кг.

Кондиція свиноматок у різному фізіологічному стані оцінювалася за результатами визначення товщини шпигу в точці  $P_2$  (розташована на 65 мм ліворуч і вниз від середньої лінії спини на рівні головки останнього ребра). Товщина шпигу визначалася перед опоросом свиноматок і в день відлучення за допомогою УЗ-сканера “Renco” [4; 10]. Після відлучення свиноматок встановлювали відсоток маток, що прийшли в охоту і були осіменінні протягом 7 діб (%).

Експериментальні дані оброблені методом варіаційної статистики з використанням комп'ютерної техніки та пакетів прикладного програмного забезпечення [1].

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Оптимізація технології утримання свиноматок у контексті основних принципів благополуччя та пошуку максимального прибутку зумовлює низку спірних питань. Адже створення умов утримання свиноматок відповідно до принципів благополуччя нерідко спричиняє зниження прибутковості галузі. Використання вигульних станків для лактуючих свиноматок потребує збільшення площі станка, отже, у приміщенні можна розмістити меншу кількість станків опоросу, збільшується вірогідність придавлювання свиноматкою поросят тощо. Тому вивчення варіантів оптимальної модернізації станків опоросу є досить актуальним технологічним завданням, водночас є потреба в постійному моніторингу продуктивності свиноматок у цехах відтворення й опоросу.

За результатами проведеного науково-господарського дослідження щодо вивчення продуктивних ознак свиноматок за різних конструктивних особливостей станкового обладнання в цеху опоросу та відтворення встановлено, що відповідно до схеми досліджень свиноматки за групового утримання в період поросності та їх опоросу у традиційних фіксуєючих станках вірогідно не відрізнялися за показниками загальної кількості поросят при народженні, багатоплідності від маток, що поросилися у станках вигульної конструкції (табл. 2). Традиційні станки, як і вигульні, під час опоросу виконували функцію фіксації та змінювали свою конфігурацію після 7 доби від опоросу. Відмічено перевагу в показниках багатоплідності в розрізі I–II та III–IV груп, адже як батьківську форму використовували різні генотипи кнурів. Зазначаємо, що зафіксовано вищу багатоплідність у двопородних маток поєднання ♀(ВБ × Л) × ♂PIC 337 – 14,86 та 14,70 голів за обох варіантів утримання у станках різної конструкції, порівняно з аналогічними показниками поєднання свиноматок ♀(ВБ × Л) × ♂“Maxter”, відповідно I та III груп – 13,45 і 13,37 голів.

**Таблиця 2.** Відтворювальні якості свиноматок ( $n = 48$ ),  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

| Показник                                                 | Група          |                             |                               |                                |
|----------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
|                                                          | I              | II                          | III                           | IV                             |
| Загальна кількість поросят при народженні, гол.          | 14,22 ± 0,286  | 15,80 ± 0,270 <sup>b</sup>  | 14,30 ± 0,224                 | 15,73 ± 0,367 <sup>a</sup>     |
| Багатоплідність, гол.                                    | 13,45 ± 0,243  | 14,86 ± 0,256 <sup>c</sup>  | 13,37 ± 0,230                 | 14,70 ± 0,276 <sup>b</sup>     |
| Частка мертвонароджених поросят, %                       | 5,41 ± 0,964   | 5,95 ± 1,082                | 6,50 ± 0,740                  | 6,55 ± 0,832                   |
| Маса гнізда поросят при народженні, кг                   | 19,6 ± 0,420   | 21,1 ± 0,386 <sup>a</sup>   | 19,3 ± 0,312                  | 21,0 ± 0,458 <sup>a</sup>      |
| Великоплідність, кг                                      | 1,46 ± 0,018   | 1,42 ± 0,022                | 1,44 ± 0,021                  | 1,43 ± 0,034                   |
| Молочність, кг                                           | 74,11 ± 1,244  | 78,09 ± 1,320 <sup>a</sup>  | 68,40 ± 1,112 <sup>**</sup>   | 72,50 ± 0,988 <sup>**b</sup>   |
| Кількість поросят за відлучення у віці 28 діб, гол.      | 12,25 ± 0,302  | 13,50 ± 0,198 <sup>b</sup>  | 12,00 ± 0,244                 | 13,14 ± 0,210 <sup>b</sup>     |
| Середня жива маса одного поросяти під час відлучення, кг | 7,58 ± 0,126   | 7,24 ± 0,140                | 7,12 ± 0,223                  | 6,88 ± 0,250                   |
| Жива маса гнізда поросят під час відлучення, кг          | 92,86 ± 1,120  | 97,74 ± 1,240 <sup>b</sup>  | 85,44 ± 1,118 <sup>***</sup>  | 90,40 ± 1,082 <sup>***b</sup>  |
| Середньодобовий приріст поросят у підсисний період, г    | 218,57 ± 1,980 | 207,86 ± 2,332 <sup>b</sup> | 202,86 ± 2,672 <sup>***</sup> | 194,64 ± 2,908 <sup>***b</sup> |
| Збереженість поросят, %                                  | 91,08 ± 1,208  | 90,85 ± 1,112               | 89,75 ± 1,346                 | 89,39 ± 1,115                  |
| Індекс, балів                                            | 45,60 ± 0,392  | 49,14 ± 0,430 <sup>c</sup>  | 44,74 ± 0,506                 | 47,79 ± 0,466 <sup>c</sup>     |

Примітки: (тут і далі I до III та II до IV групи): \* –  $p \leq 0,05$ ; \*\* –  $p \leq 0,01$ ; \*\*\* –  $p \leq 0,001$ ; ); у порівнянні (I до II та III до IV групи): <sup>a</sup> –  $p \leq 0,05$ ; <sup>b</sup> –  $p \leq 0,01$ ; <sup>c</sup> –  $p \leq 0,001$ .

За часткою мертвонароджених поросят і великоплідності в розрізі піддослідних груп свиноматок залежно від поєднання, опоросу та станкової конструкції вірогідної різниці не виявлено. Вищі значення маси гнізда при народженні спостерігалися в маток поєднання ♀(ВБ × Л) з термінальною лінією кнурів ♂PIC 337 – 21,1 та 21,0 кг за обох варіантів утримання у станках різної конструкції.

Відповідно до наведеної схеми досліджень (див. табл. 1), після тижня підсисного періоду фіксуєючі станки опоросу для свиноматок третьої та четвертої груп трансформуються для збільшення простору для вільного перебування та руху маток протягом наступного підсисного періоду аж до відлучення.

Варто зазначити, що конструктивні особливості вдосконаленого станка опоросу максимально убезпечують поросят від задавлювання та травмування. Однак небезпекою для поросят-сисунів може бути вільний рух свиноматки по станку із цілковито щільною пластиковою підлогою, що деякою мірою має вплив на показники розвитку, росту поросят і продуктивності матки.

Свиноматки обох поєднань у разі утримання у традиційних фіксуєючих станках опоросу володіли кращими значеннями умовної молочності – 74,11 і 78,09 кг, що перевищувало ровесниць III і IV груп на 5,71 ( $p < 0,01$ )



та 5,59 кг ( $p < 0,01$ ) відповідно. Показники умовної молочності у свиноматок поєднання ♀ (ВБ × Л) × ♂ “Maxter” були нижчими порівнянн з матками поєднання ♀ (ВБ × Л) × ♂ PIC 337 – на 3,98 ( $p < 0,05$ ) і 4,1 кг ( $p < 0,01$ ) відповідно.

Вищою встановлено середню живу масу поросят під час відлучення за утримання свиноматок двох поєднань у традиційних фіксуєчых станках опоросу завдяки кращим санітарно-гігієнічним умовам, меншій забрудненості молочної залози свиноматки, нижчого травмування поросят-сисунів свиноматками, на відміну від вільного утримання маток III і IV дослідних груп.

За показником живої маси поросят під час відлучення фіксується перевага свиноматок ♀ (ВБ × Л) × ♂ PIC 337 над ♀ (ВБ × Л) × ♂ “Maxter”. Значення показників живої маси поросят на мить відлучення (7,24 і 6,88 кг) і вищі показники кількості під час відлучення сформували підвищені значення маси гнізда у свиноматок I та II груп (13,50 і 13,14 голів), де ознаки були на рівні 92,86 і 97,74 кг, що на 7,42 та 7,34 кг ( $p < 0,001$ ) вище за аналоги III і IV дослідних груп відповідно.

Конструктивні особливості станків опоросу впливали і на енергію росту поросят-сисунів у підсисний період. Так, середньодобовий приріст був вищим за утримання свиноматок у фіксуєчых станках протягом усього терміну підсисного періоду і дорівнював у I та II групах 218,57 і 207,86 г, тим самим перевищував аналоги із III і IV груп на 15,71 ( $p < 0,001$ ) і 13,21 г ( $p < 0,01$ ) відповідно. Поросята генотипу ♀ (ВБ × Л) × ♂ “Maxter” характеризувалися вищим значенням середньодобового приросту порівняно з підсвинками поєднання ♀ (ВБ × Л) із термінальною лінією кнурів ♂ PIC 337.

Особливості технології утримання свиноматок за вільного їх перебування у станку опоросу (III і IV дослідні групи) починаючи із 7 доби лактації негативно вплинули на загальну збереженість приплоду, були на рівні 89,75 та 89,39%, поступаючи на 1,33 і 1,46% (різниця статистично невірогідна) представникам I та II дослідних груп відповідно.

Для узагальнення показників відтворювальних ознак свиноматок піддослідних груп розрахований оціночний індекс за обмеженою кількістю ознак, за яким встановлено перевагу I та II дослідних груп (традиційний фіксуєчий станок опоросу) – 45,60 і 49,14 бала. Свиноматки за поєднання з термінальною лінією кнурів ♂ PIC 337 за різних варіантів утримання характеризувалися вищими показниками індексу відтворювальних якостей.

Оптимальна кондиція свиноматок є ключовим чинником для їхньої високої продуктивності. Контроль живої маси, збалансована годівля та регулярний моніторинг фізіологічного стану тварин дозволяють підвищити ефективність відтворення. Кондиція свиноматок, тобто їхня вгодованість і фізіологічний стан мають значний вплив на відтворювальні показники, зокрема запліднюваність, багатоплідність, виживаність поросят тощо.

У результаті вимірювання прижиттєвої товщини шпигу у свиноматок піддослідних груп (табл. 3) перед переведенням на опорос встановлено, що значення показника відповідало нормативу (16–20 мм) і коливалося в межах 18,90–19,10 мм.

Згідно зі схемою досліджень і технологічними умовами, переведення свиноматок III і IV груп через тижень лактації на вільне утримання в удосконалених станках слугувало чинником зниження товщини шпигу під час відлучення.

**Таблиця 3. Товщина шпигу свиноматок на рівні останнього ребра ( $P_2$ ) ( $n = 48$ ),  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$**

| Показник                                      | Норма оптимальної кондиції, товщина шпигу, мм | Група         |                           |                |                  |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------|---------------------------|----------------|------------------|
|                                               |                                               | I             | II                        | III            | IV               |
| Товщина шпигу перед опоросом, мм              | 16–20                                         | 18,93 ± 0,170 | 18,90 ± 0,158             | 18,96 ± 0,184  | 19,10 ± 0,196    |
| Товщина шпигу під час відлучення (28 діб), мм | 14–16                                         | 15,62 ± 0,182 | 16,08 ± 0,200             | 15,00 ± 0,190* | 14,93 ± 0,195*** |
| Втрати товщини шпигу за лактацію, мм          | 2–4                                           | 3,31 ± 0,134  | 2,82 ± 0,142 <sup>a</sup> | 3,96 ± 0,130** | 4,17 ± 0,168***  |

Свиноматки даних груп мали товщину шпигу на рівні 15,00 та 14,93 мм і вірогідно поступалися аналогам з I та II групи на 0,62 ( $p < 0,05$ ) і 1,15 мм ( $p < 0,001$ ) відповідно, що, на нашу думку, можна пояснити збільшенням активних рухів у піддослідних тварин.

Показники втрати товщини шпигу за лактацію в усіх піддослідних групах були в межах нормативних значень, але втрачали вірогідно більше резервів свого тіла за підсисний період саме матки за утримання в удосконалених станках, у разі вільного їх утримання із сьомої доби лактації (III і IV групи). Втрати товщини шпигу за лактацію у свиноматок піддослідних груп коливалися в межах 3,96–4,17 мм.

У сучасному свиарстві за постійного подорожчання кормів і енергоресурсів зменшення непродуктивних днів підвищує загальну продуктивність свиноматок і сприяє економічній ефективності господарства.

Визначенням тривалості приходу піддослідних груп свиноматок в охоту, коефіцієнта заплідненості встановлено, що за вільного утримання матки швидше проявляли ознаки охоти і були покриті після відлучення (табл. 4).

**Таблиця 4. Відтворювальна здатність свиноматок**

| Показник                                  | Група |      |      |      |
|-------------------------------------------|-------|------|------|------|
|                                           | I     | II   | III  | IV   |
| Кількість свиноматок при відлученні, гол. | 48    | 48   | 48   | 48   |
| Прийшло в охоту протягом 4 діб, гол.      | 40    | 38   | 43   | 44   |
| Прийшло в охоту протягом 7 діб, гол.      | 8     | 10   | 5    | 4    |
| Запліднено                                | гол.  | 44   | 43   | 46   |
|                                           | %     | 91,7 | 89,6 | 95,8 |
|                                           |       |      | 95,8 | 93,8 |

Варто зазначити, що утримання свиноматок (I та II груп) протягом підсисного періоду у традиційних фіксуєчючих станках опоросу знижує як прояв охоти, так і кількість тварин, які запліднюються протягом 4 діб після відлучення.

Установлено, що із загальної кількості відлучених свиноматок 48 голів упродовж перших чотирьох діб прийшли в охоту і були запліднені: у I групі – 83,3% маток, II – 79,2%, III – 89,6%, IV – 91,7% тварин. Протягом наступних діб було осіменено решту піддослідних свиноматок, на 21–28 добу після осіменіння шляхом УЗ-дослідження підтверджено поросність свиноматок у розрізі піддослідних груп та виявлено вищий відсоток запліднених у III групі – 95,8% і IV – 93,8%, що вказує на кращу відтворювальну здатність маток за утримання їх у вдосконалених станках протягом лактації, починаючи із сьомої доби.

**Висновки.** На підставі проведеного експерименту встановлена перевага за відтворювальними ознаками свиноматок, які утримувалися за традиційною технологією у фіксуєчючих станках протягом підсисного періоду, окрім загальної кількості порослят при народженні, частки мертвонароджених порослят, маси гнізда при народженні та великоплідності. Узагальнювальний індекс відтворювальних якостей у III і IV групах був на рівні 44,74 і 47,79 бала відповідно. Водночас зазначаємо, що за вільного утримання свиноматок III і IV груп краще проявлялася їхня відтворювальна здатність на наступних циклах відтворення, тому зафіксовано вищий відсоток запліднених маток, відповідно 95,8 і 93,8%, порівняно з аналогами.

Показники втрати товщини шпигу за лактацію у усіх піддослідних групах були в межах нормативних значень, але втрачали вірогідно більше резервів свого тіла за підсисний період саме матки за утримання у вдосконалених станках, у разі вільного їх утримання із сьомої доби лактації (III і IV групи). Втрати товщини шпигу за лактацію у свиноматок піддослідних груп коливалися в межах 3,96–4,17 мм.

Перспективи досліджень полягають у вивченні показників поведінки та продуктивності свиноматок різних поєднань і конструктивних особливостей станкового обладнання для утримання маток різного фізіологічного стану, у комплексному економічному обґрунтуванні впроваджених технологій за основних принципів благополуччя.

#### Список використаних джерел

1. Аналіз біометричних даних у розведенні та селекції тварин : навчальний посібник / С.С. Крамаренко та ін. Миколаїв : МНАУ, 2019. 211 с.
2. Відомчі норми технологічного проектування. Свилярські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми), ВНТП-АПК-02.05. Київ : Мінагрополітики України, 2005. 98 с. URL: [https://lugdpss.gov.ua/images/bezpechnist\\_veterynariya/Svynarski-pidpriyemstva-VNTP-APK-02.05.pdf](https://lugdpss.gov.ua/images/bezpechnist_veterynariya/Svynarski-pidpriyemstva-VNTP-APK-02.05.pdf).
3. Глухенький С.Л., Ляхач В.Я. Дотримання принципів благополуччя в цеху опоросу українських промислових комплексів. *Освіта і наука в умовах викликів і загроз. Внесок молодих учених у сталий розвиток* : збірник матеріалів Міжнародної наукової конференції. Київ : НУБіП України, 2024. С. 346–347.
4. Ладика В.І., Хмельничий Л.М., Повод М.Г. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва : підручник для аспірантів. Одеса : Олді+, 2023. 244 с.
5. Методологія та організація наукових досліджень у тваринництві : посібник / за ред. І.І. Ібатуліна, О.М. Жукорського. Київ, 2017. 328 с.
6. Про затвердження вимог до благополуччя сільськогосподарських тварин під час їх утримання : наказ Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України № 224 від 08.02.2021 р. Зареєстр. 18.02.2021 р. Міністерством юстиції України, № 206/35828.
7. Норми годівлі, раціони і поживність кормів для різних видів сільськогосподарських тварин / Г.В. Проваторов та ін. Суми : ТОВ ВДТ «Університетська книга», 2007. 488 с.
8. Підвищення ефективності промислового виробництва свинини на основі використання етологічних факторів : монографія / А.В. Ляхач, В.Я. Ляхач. Миколаїв : Іліон, 2023. 422 с.
9. Пундик В.П., Каплінський В.В., Тесак Г.В. Характеристика станкового обладнання для підсисних свиноматок та удосконалення окремих елементів. *Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин*. 2015. Вип. 16. № 1. С. 158–162.
10. Технологія виробництва продукції свилярства : навчальний посібник / М.Г. Повод та ін. ; за ред. М.Г. Повода. Київ : Науково-методичний центр ВФПО, 2021. 360 с.
11. Утримання свиноматок: нововведення в області менеджменту опоросу – від традиційних до альтернативних. URL: <https://pigua.info/uk/post/technologies/utrimanna-svinomatok-novovvedenna-v-oblasti-menedzmentu-oporosu-vid-tradicijnih-do-alternativnih2> (дата звернення: 19.12.2024).
12. ван де Веір Хелін Аріане. Вимоги до благополуччя свиней: імплементація європейських стандартів. *Прибуткове свилярство*. 2019. № 5 (47). URL: <https://www.pigua.info/uk/post/vimogi-do-blagopolucca-svinej-implementacia-evropejskih-standartiv> (дата звернення: 23.12.2024).



13. Царенко О.М., Крятов О.В., Бондарчук Л.В. Ресурсозберігаючі технології виробництва свинини: теорія і практика : навчальний посібник. Суми : Універсальна книга, 2004. 269 с.
14. Council Directive 2008/120/EC (2008, December). URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:02008L0120-20191214&from=NL> (дата звернення: 04.11.2024).
15. Dumniem N., Boonprakob R., Parsons T.D., Tummaruk P., Crate P.V. A Comparative Study on the Effects of Different Farrowing Systems on Farrowing Performance, Colostrum Yield and Piglet Preweaning Mortality in Sows under Tropical Conditions. *Animals*. 2023. Vol. 13 (2). P. 233. <https://doi.org/10.3390/ani13020233>.
16. Einarsson S., Sjunnesson Y., Hultén F., Eliasson-Selling L., Dalin A.M., Lundeheim N., Magnusson U. A 25 years experience of group-housed sows—reproduction in animal welfare-friendly systems. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 2014. Vol. 56. P. 37. <https://doi.org/10.1186/1751-0147-56-37>.
17. Tummaruk P., De Rensis F., Kirkwood R.N. Managing prolific sows in tropical environments. *Molecular Reproduction and Development*. 2023. Vol. 90. P. 533–545. <https://doi.org/10.1002/mrd.23661>.
18. Young M., Frank A. Monitoring and maintaining sow condition. *Advances in Pork Production*. 2005. Vol. 16. P. 299–313. URL: <https://www.banffpork.ca/documents/BO12-Young.pdf>.
19. Zhang X., Li C., Hao Y., Gu X. Effects of different farrowing environments on the behavior of sows and piglets. *Animals*. 2020. Vol. 10. P. 320. <https://doi.org/10.3390/ani10020320>.

**Hlukhenkyi S. L.**

*Postgraduate Student of the Third Year of Study*  
*Department of Technologies in Poultry, Pig and Sheep Breeding,*  
*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*  
*Kyiv, Ukraine*  
**E-mail:** [s.hlukhenkyi@nubip.edu.ua](mailto:s.hlukhenkyi@nubip.edu.ua)  
**ORCID:** 0000-0001-6819-1243

**Lykhach V. Ya.**

*Doctor of Agricultural Sciences, Professor;*  
*Head of the Department of Technologies in Poultry, Pig and Sheep Breeding,*  
*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*  
*Kyiv, Ukraine*  
**E-mail:** [vylykhach80@nubip.edu.ua](mailto:vylykhach80@nubip.edu.ua)  
**ORCID:** 0000-0002-9150-6730

## PRODUCTIVITY OF SOWS WITH DIFFERENT MACHINES IN THE REPRODUCTION SHOP

### *Abstract*

The modern development of pig production is focused on ensuring high quality meat products with strict adherence to animal welfare standards. In EU countries, this has led to the prohibition of individual sow housing for most of the breeding season. At the same time, both in Europe and Ukraine, a significant proportion of sows are still kept in individual fixation pens during farrowing and lactation, which limits their physical activity. It is becoming increasingly important to keep sows free during lactation, which helps to implement the natural behaviour of animals. However, such a system requires significant financial flows to be allocated to the reconstruction of production facilities, which puts producers in the position of minimizing costs and optimizing the use of production space, as the introduction of new technologies is accompanied by an increase in the size of farrowing pens. In this regard, constructive technological solutions for modifying sow farrowing equipment at different periods of the reproductive cycle are a production necessity, which focused the authors' interest in conducting the experiment.

The aim of the study was to evaluate the productive performance of sows and suckling piglets using traditional farrowing fixation machines and improved machines that provide free keeping of lactating sows from 7 days of the suckling period to weaning in industrial pig production.

In 2023–2024, a scientific and economic experiment was conducted at the “Victoriya” by private enterprise (Mykolaiv region), which included 192 sow nests in the farrowing shop with 2706 suckling piglets during two adjacent farrowings. The research was conducted on pigs of the combination ♀ (LW × L) × ♂ Maxter and ♀ (LW × L) × ♂ PIC 337. During the idle period and the first 30 days of pregnancy, all sows were kept in individual pens, and after confirmation of pregnancy – in group pens (6 heads each). 5 days before the expected farrowing date, they were transferred to the farrowing shop, where they were divided into the following groups: Groups I and II – traditional pens with fixation during the entire suckling period (total area 4,32 m<sup>2</sup>); Groups III and IV – improved pens with the possibility of free housing from day 7 of lactation to weaning (total area 7,20 m<sup>2</sup>, manufactured by AgroDana LLC, Ukraine).

The analysis of the data showed that there was no significant difference in the total number of piglets at birth, the proportion of stillborn piglets, nest weight and large-fecundity among the study groups. At the same time, the traditional fixed maintenance of sows during the entire suckling period provided higher reproductive performance, which is confirmed by the indices of reproductive qualities (44,74 and 47,79 points, respectively, for groups I and II).

However, in groups III and IV, where sows were kept in free mode after 7 days of lactation, better reproductive results were recorded in subsequent reproductive cycles. The percentage of fertilized sows in these groups was higher (95,8% in group III and 93,8% in group IV).

As for the consumption of body reserves, the thickness of the fat in sows of all groups remained within the normative values. However, in the free-stall groups, fat loss was significantly higher, indicating higher energy expenditure under conditions of increased motor activity (groups III and IV: 3,96–4,17 mm).

The results obtained indicate that traditional fixed housing of sows provides a higher level of reproductive traits during lactation, but free housing improves reproductive performance in subsequent cycles. Thus, the combination of both technologies can be a promising approach to improving the efficiency of industrial pig production, ensuring both productivity and animal welfare.

**Key words:** welfare, lactation, breeding, fertility, productivity, sow, machine equipment, technology, housing.

## References

1. Kramarenko, S.S., Lugovoy, S.I., Lykhach, A.V., & Kramarenko O.S. (2019). *Analiz biometrychnykh danykh u rozvedenni ta seleksii tvaryn* [Analysis of biometric data in animal breeding and selection]. Mykolayiv: MNAU, 211 [in Ukrainian].
2. *Vidomchi normy tekhnolohichnoho proektuvannia. Slynarski pidpryemstva (komplekxy, fermy, mali fermy), VNTP-APK-02.05* [Departmental norms of technological design Pig enterprises (complexes, farms, small farms), VNTP-APK-02.05]. Kyiv: Minahropolityky Ukrainy (2005), 98. Retrieved from: [https://lugdpss.gov.ua/images/bezpechnist\\_veterynariya/Slynarski-pidpryemstva-VNTP-APK-02.05.pdf](https://lugdpss.gov.ua/images/bezpechnist_veterynariya/Slynarski-pidpryemstva-VNTP-APK-02.05.pdf) [in Ukrainian].
3. Hlukhenkyi, S.L., & Lykhach, V.Ya. (2024). Dotrymannia pryntsyviv blahopoluchchia v tsekhu oporosu ukrainskykh promyslovykh kompleksiv. [Adherence to the principles of welfare in the farrowing shop of Ukrainian industrial complexes]. *Osvita i nauka v umovakh vyklykiv i zahroz. Vnesok molodykh vchenykh v stalyy rozvytok: zbirnyk materialiv mizhnarodnoi naukovoï konferentsii*. Kyiv: NUBiP Ukrainy, 346–347 [in Ukrainian].
4. Ladyka, V.I., Khmelnychiy, L.M., & Povod, M.G. (2023). *Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktiv tvarynnystva: pidruchnyk dlia aspirantiv* [Technology of production and processing of livestock products: a textbook for graduate students]. Odesa: Oldi+, 244 [in Ukrainian].
5. Ibatulin, I.I., & Zhukorskyi, O.M. (2017). *Methodology and organization of scientific research in animal husbandry* [Methodology and organization of scientific research in animal husbandry]. Kyiv, 328 [in Ukrainian].
6. Nakaz Ministerstva rozvytku ekonomiky, torhivli ta silskoho hospodarstva Ukrainy № 224 vid 08.02.2021 r. “Pro zatverdzhennia vymoh do blahopoluchchia silskohospodarskykh tvaryn pid chas yikh utrymannia” [On approval of requirements for the welfare of farm animals during their keeping]. Zareiestr. 18.02.2021 Ministerstvom Yustytzii Ukrainy, № 206/35828 [in Ukrainian].
7. Provatorov, H.V., Ladyka, V.I., Bondarchuk, L.V., Provatorova, V.O., & Opara V.O. (2007). *Normy hodivli, ratsiiony i pozhyvnist kormiv dlia riznykh vydiv silskohospodarskykh tvaryn* [Feeding rates, rations and feed nutrition for different types of farm animals]. Sumy: TOV VDT “Universytetska knyha”, 488 [in Ukrainian].
8. Lykhach, V.Ya., Faustov, R.V., Shebanin, P.O., Lykhach, A.V., & Lenkov L.H. (2022). *Pidvyshchennia produktyvnosti svynei za vykorystannia suchasnoho henofondu ta innovatsiinykh tekhnolohichnykh rishen* [Increasing pig productivity using modern gene pool and innovative technological solutions: monohrafiia]. Mykolaiv: Ilion, 275 [in Ukrainian].
9. Pundyk, V.P., Kaplinskyi, V.V., & Tesak, H.V. (2015). Kharakterystyka stankovoho obladnannia dlia pidsysnykh svynomatok ta udoskonalennia okremykh elementiv [Characteristics of machine equipment for sows and improvement of individual elements]. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytutu biolohii tvaryn*, 16 (1), 158–162 [in Ukrainian].
10. Povod, M.O., Lykhach, V., Zhyshka, S., & Nechmilov V., et al. (2021). *Tekhnolohiia vyrobnytstva produktiv svynarstva* [Technology of pig production: a textbook]. Kyiv: Naukovo-metodychnyi tsentr VFPO, 360 [in Ukrainian].
11. Utrymannia svynomatok: novovvedennia v oblasti menedzhmentu oporosu – vid tradytsiinykh do alternatyvnykh [Sow housing: innovations in farrowing management – from traditional to alternative]. Retrieved from: <https://pigua.info/uk/post/technologies/utrimanna-svynomatok-novovvedenna-v-oblasti-menedzhmentu-oporosu-vid-tradicijnih-do-alternativnih2> [in Ukrainian].
12. van de Veir Khelin Ariane (2019). Vymohy do blahopoluchchia svynei: implementatsiia yevropeyskykh standartiv [Pig welfare requirements: implementation of European standards]. *Prybutkove svynarstvo*, 5 (47). Retrieved from: <https://www.pigua.info/uk/post/vimogi-do-blagopolucca-svinej-implementacia-evropejskih-standartiv> [in Ukrainian].
13. Tsarenko, O.M., Kriatov, O.V., & Bondarchuk, L.V. (2004). *Resursozberihaiuchi tekhnolohii vyrobnytstva svynyny: teoriia i praktyka* [Resource-saving technologies of pork production: theory and practice: a textbook]. Sumy: Universalna knyha, 269 [in Ukrainian].
14. Council Directive 2008/120/EC (2008, December). Retrieved from: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:02008L0120-20191214&from=NL> [in English].
15. Dumniem, N., Boonprakob, R., Parsons, T.D., Tummaruk, P., & Crate, P.V.A (2023). Comparative Study on the Effects of Different Farrowing Systems on Farrowing Performance, Colostrum Yield and Piglet Preweaning Mortality in Sows under Tropical Conditions. *Animals*, 13 (2), 233. <https://doi.org/10.3390/ani13020233> [in English].
16. Einarsson, S., Sjunnesson, Y., Hultén, F., Eliasson-Selling, L., Dalin, A.M., Lundeheim, N., & Magnusson, U. (2014). A 25 years experience of group-housed sows–reproduction in animal welfare-friendly systems. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 56: 37. <https://doi.org/10.1186/1751-0147-56-37> [in English].
17. Tummaruk, P., De Rensis, F., & Kirkwood, R.N. (2023). Managing prolific sows in tropical environments. *Molecular Reproduction and Development*, 90, 533–545. <https://doi.org/10.1002/mrd.23661> [in English].
18. Young, M., & Frank, A. (2005). Monitoring and maintaining sow condition. *Advances in Pork Production*, 16, 299–313. Retrieved from: <https://www.banffpork.ca/documents/BO12-Young.pdf> [in English].
19. Zhang, X., Li, C., Hao, Y., & Gu, X. (2020). Effects of different farrowing environments on the behavior of sows and piglets. *Animals*, 10, 320. <https://doi.org/10.3390/ani10020320> [in English].