

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет технології виробництва і переробки продукції тваринництва
Кафедра виробництва продукції тваринництва

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи на здобуття ступеня вищої освіти
бакалавр

на тему: «Технологія виробництва свинини в умовах
ТОВ «НВП «Глобинський свинокомплекс»

Виконав: здобувач вищої освіти
за освітньо-професійною програмою
Технологія виробництва і переробки
продукції тваринництва
спеціальності 204 Технологія виробництва
і переробки продукції тваринництва
ступеня вищої освіти бакалавр
групи 204ТВППТбд 42
Євдокимова Г. В.
Керівник: Павло Ващенко
Рецензент: Богдан Шаферівський

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет технології виробництва і переробки продукції тваринництва
Кафедра технології виробництва продукції тваринництва

Освітньо-професійна програма Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва
 Спеціальність 204 Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва
 Ступінь вищої освіти бакалавр

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Завідувач кафедри

Анатолій ПОЛІЩУК
 «__» «_____» 20__ року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Євдокимова Ганна Вікторівна
 (прізвище, ім'я та по-батькові здобувача вищої освіти)

1. Тема роботи: «Удосконалення системи схрещування свиней»
 керівник роботи д.с.-г.н., професор, завідувач кафедри ТВПТ Поліщук А.А.
 (наукове звання, посада, прізвище та ініціали керівника роботи)
 затверджені наказом ПДАУ від «__» «_____» 2022 року № _____
2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи «__» «_____» 2022 р.
3. Вихідні дані до роботи: матеріали первинного зоотехнічного та племінного обліку, результати власних експериментальних досліджень та вимірювань
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):
Вступ
Розділ 1. Огляд літератури
1.1. Розвиток технологій ведення свинарства з урахуванням їх економічної ефективності та впливу на навколишнє середовище
1.2. Системи розведення, оцінки та селекції свиней
1.3. Роль штучного осіменіння у відтворенні поголів'я свиней на промислових комплексах
1.4. Технологія отримання гетерозису в системах схрещування та гібридизації на свинокомплексах

Розділ 2. Матеріали та методи досліджень

2.1. Характеристика бази досліджень

2.2. Методика досліджень

Розділ 3. Результати власних досліджень

3.1. Заходи біобезпеки на племінному репродукторі свиногомплексу

3.2. Організація відтворення на ТОВ «НВП Глобинський свиногомплекс»

3.3. Технологія отримання опоросів та вирощування підсисних поросят на «НВП Глобинський свиногомплекс»

3.4. Економічна ефективність

Висновки та пропозиції

Список використаних джерел

5. Перелік графічного матеріалу: схеми, рисунки, графіки, діаграми за темою та об'єктом дослідження

6. Дата видачі завдання: «__» «_____» 20__ р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання і підготовки до захисту кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вибір і затвердження теми роботи.		
2	Складання і затвердження розгорнутого плану та завдання на кваліфікаційну роботу		
3	Опрацювання літературних джерел		
4	Збір, вивчення і обробка інформації, необхідної для виконання роботи		
5	Виконання теоретичного розділу роботи		
6	Засвоєння та опробування методик досліджень		
7	Виконання власних досліджень		
8	Оформлення тексту роботи		
9	Попередній захист роботи на кафедрі		
10	Нормоконтроль та перевірка на плагіат		
11	Доопрацювання роботи з урахуванням зауважень і пропозицій		
12	Захист кваліфікаційної роботи		

Здобувач вищої освіти _____
(підпис)

Ганна ЄВДОКИМОВА
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи _____
(підпис)

Павло ВАЩЕНКО
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

ЗМІСТ

Вступ	3
Розділ 1. Огляд літератури	6
1.1. Розвиток технологій ведення свинарства з урахуванням їх економічної ефективності та впливу на навколишнє середовище	6
1.2. Системи розведення, оцінки та селекції свиней	8
1.3. Роль штучного осіменіння у відтворенні поголів'я свиней на промислових комплексах	11
1.3.1. Способи зберігання і попередньої обробки сперми перед осіменінням	12
1.3.2. Методи штучного осіменіння	15
1.4. Технологія отримання гетерозису в системах схрещування та гібридизації на свинокомплексах	18
Розділ 2. Матеріали та методи досліджень	22
2.1. Характеристика бази досліджень	22
2.2. Методика досліджень	24
Розділ 3. Результати власних досліджень	25
3.1. Заходи біобезпеки на племінному репродукторі свинокомплексу	25
3.2. Організація відтворення на ТОВ «НВП Глобинський свинокомплекс».....	26
3.3. Технологія отримання опоросів та вирощування підсисних поросят на «НВП Глобинський свинокомплекс»	32
3.4. Економічна ефективність	37
Висновки	38
Пропозиції виробництву	39
Список використаних джерел	40

ВСТУП

Обґрунтування актуальності теми. Як зазначається у матеріалах Європейської комісії, ключовою метою сталого розвитку у XXI столітті є оцінка та зменшення впливу на навколишнє середовище, факторів пов'язаних з тваринницьким виробництвом, при одночасному задоволенні підвищеного попиту на м'ясні продукти (European Commission, 2020 [11]).

Свинарство є найбільшим сектором м'ясної промисловості в усьому світі і на нього припадає 18% викидів парникових газів, пов'язаних із тваринництвом, а також воно сприяє насиченню прісних водойм біогенними елементами та підкисленню екосистем (Lopez-Ridaura et al., 2009 [25]; Dennehy et al., 2017 [10]; Ващенко, 2019 [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**]). Враховуючи зростаючу популярність свинячого м'яса, не можна нехтувати викидами, що виникають від систем свинарства (Orio et al., 2013 [33]).

Попередні дослідження визначили компонент виробництва кормів як той, що спричиняє найбільший внесок у вплив на навколишнє середовище, що виникає від систем свинарства (Basset-Mens & Van der Werf, 2005 [3]; Nguyen et al., 2011 [31]). Отже, багато зусиль було додано до адаптації методів годування та розробки альтернативних дієтичних рецептів, спрямованих на зменшення забруднення (Reis, Howard & Sutton, 2015 [41]; Mackenzie et al., 2016 [26]; Pfister et al., 2016 [36]).

Інші дослідження висвітлюють потенціал зниження забруднення навколишнього середовища шляхом впровадження альтернативних компонентів управління гною в системі свинарства (Groenestein, Smits, Huijsmans & Oenema, 2011 [14]), таких як підкислення або анаеробне розщеплення для виробництва електроенергії і тепла (Ten Hoeve et al., 2014 [49]; Cherubini et al., 2015 [6]). Фізичні характеристики (наприклад, рівень ізоляції хліву) та управління (наприклад, клімат-контроль, обробка суспензії в свинарнику) компонента утримання свиней були визначені як важливі фактори, які можуть суттєво вплинути на вплив системи на навколишнє

середовище (Rigolot et al., 2010 [43]; Philippe & Nicks, 2015 [37]; Santonja та ін., 2017 [46]).

Модифікації утримання свиней та використання гною можуть зменшити споживання енергії на фермі (-40%), потенціал для підкислення екосистем (-28%) та потенціал глобального потепління (-9,24%) (Pexas et al., 2021 [35]).

Поряд із значним потенціалом зменшення викидів шляхом застосування альтернативних стратегій управління, реалізація їх економічно життєздатним способом є ключовим фактором для економічної ефективності (Schauberger et al., 2019 [47]). Прийняття рішень щодо інвестицій, спрямованих на покращення ефективності системи свинарства, вимагає оцінки багатьох факторів як екологічних (наприклад, потенціал зменшення викидів), так і економічних (наприклад, вартість інвестицій, обслуговування, продуктивність). Відповідно, комплексна оцінка економічної ефективності альтернативних інвестицій часто вимагає складного аналізу будь-яких вигод і витрат, пов'язаних з їх реалізацією (Miah, Koh & Stone, 2017 [30]).

У випадку свинарства література містить відносно небагато моделей, які моделюють всю систему з урахуванням нових стратегій управління для підвищення їх стійкості. У центрі уваги більшості цих моделей був відносний внесок і потенціал зменшення викидів модифікацій у компонентах годівлі та розведення в системі свинарства [35, 57, 61, 66].

Тому існує потреба в розробці підходів, які б оцінювали технологію свинарства з точки зору всієї галузі та розглядали всі компоненти системи разом з їх взаємодією.

Метою нашої роботи було вивчити технологію виробництва свинини в умовах ТОВ «НВП «Глобинський свинокомплекс» та запропонувати її удосконалення.

Для досягнення вказаної мети вирішувались наступні **завдання**:

1. Дослідити систему біобезпеки у ТОВ «НВП Глобинський свинокомплекс»;

2. Охарактеризувати систему гібридизації та технологію відтворення стада прийняту в господарстві;
3. Вивчити технологію отримання опоросів та вирощування поросят у підсисний період;
4. Дати характеристику технології відгодівлі свиней;
5. Оцінити економічну ефективність галузі свинарства.

Об'єкт дослідження – помісні свині отримані при поєднанні порід велика біла та ландрас.

Предмет дослідження – технологія відтворення основного стада свиней, технологія отримання опоросів та вирощування поросят; технологія відгодівлі свиней.

Практичне значення дослідження. На основі вивчення технології ведення свинарства на комплексі надано рекомендації господарству щодо підвищення ефективності виробництва.

Відомості про обсяг і структуру роботи. Роботу викладено на 50 сторінках комп'ютерного тексту, з них основна частина – 37 сторінок, що включає: вступ, огляд літератури, матеріал і методи досліджень, результати власних досліджень, висновки, пропозиції виробництву. Робота містить 3 таблиці, 9 рисунків. Список використаних джерел налічує 71 найменування.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Розвиток технологій ведення свинарства з урахуванням їх економічної ефективності та впливу на навколишнє середовище

За твердженням багатьох науковців загальна економічна ефективність галузі свинарства збільшується тоді, коли впроваджуються нові технології. Одночасно при застосуванні нових технологій, зазвичай відбувається і покращення екологічних показників. Зокрема, викиди аміаку можна значно зменшити за рахунок використання сучасних технологій утримання тваринницьких приміщень [23, 62, 50].

Сорок років тому в Західній Європі свиней виводили на багатьох невеликих змішаних фермах разом із сільськогосподарськими зерновими культурами та дійними коровами, а корм для свиней на фермах виробляли на цій же фермі. Свиней утримували на солом'яній підстилці, через що утворювався твердий гній. В даний час більшу частину свинини виробляють на спеціалізованих фермах. Їх годують концентрованим кормом, зробленим за межами ферми, і утримують на щілинних підлогах, утворюючи рідкий гній. Ці зміни від традиційної до інтенсивної системи промислового виробництва були пов'язані з величезним збільшенням виробництва та щільності тварин, що, у свою чергу, сприяло підвищеному забрудненню води, ґрунту та повітря. Протягом останнього десятиліття споживачі та громадяни все більш критично ставилися до інтенсивного промислового свинарства (Rainelli, 2001 [40]; Basset-Mens, 2005 [2]).

Наприклад у Франції широко обговорюються проблеми виробництва свинини (Rainelli, 2001 [40]; Basset-Mens, 2005 [2]), які стосуються безпеки продукції, якості продукції, впливу на навколишнє середовище та благополуччя тварин. Загалом, свинарство має поганий імідж у широкій громадськості, і, як наслідок, створення нових свиноферм у багатьох областях стало дуже складним через спротив місцевої громади. Таким чином, виробники свиней стикаються з соціальним запитом на більшу увагу до

навколишнього середовища та покращення добробуту тварин, водночас їм доводиться змагатися з дуже конкурентним світовим ринком свиней.

У ході дослідження проведенного в Бретані (Франція), було запропоновано два протилежних бачення майбутнього свиначства. Значна меншість виробників свиней (23%) та більшість усіх інших груп зацікавлених сторін (включаючи споживачів) віддали перевагу альтернативній або органічній системі свиначства, ніж поточній системі інтенсивного виробництва (Petit and van der Werf, 2003 [34]). Слід зазначити, що у дослідженнях, як правило, проводили екологічний аналіз існуючої системи інтенсивного свиначства, проте екологічний аналіз альтернативних систем свиначства є рідкістю (Kumm, 2002 [22]). Для оцінки впливу виробництва або виробничих систем на навколишнє середовище були розроблені різні методи. Серед них було показано, що оцінка життєвого циклу (LCA) є цінним інструментом для екологічної оцінки сільськогосподарських систем. У цьому підході потенційний вплив продукту на навколишнє середовище оцінюється шляхом кількісного визначення та оцінки спожитих ресурсів і викидів у навколишнє середовище на всіх етапах його життєвого циклу — від видобутку ресурсів до виробництва матеріалів, частин продукту та сам продукт, а також використання продукту для його переробки або остаточної утилізації (Guinée et al., 2002 [15]). Порівняння різних систем, що виробляють подібні продукти, вимагає високого ступеня точності даних про запаси та наявності великої кількості даних, що репрезентують системи, які підлягають оцінці. Для широко розповсюдженої поточної системи інтенсивного свиначства такі дані можна зібрати з ферм і посилаються на опубліковані дані. Однак для альтернативних або більш перспективних виробничих систем, які представляють невелику кількість господарств і які часто знаходяться на більш-менш експериментальній стадії, доступність репрезентативних даних є проблематичною.

Свинарство можна розділити на два періоди: відтворення (розмноження) і вирощування. Цей поділ заснований на різних вхідних даних

кожного періоду та через переваги відокремлення молодших тварин від старших для цілей боротьби з хворобами. Крім того, обидва періоди мають суттєві відмінності у витратах, пов'язаних із потребами в роботі, об'єктах та кормах обох періодів.

1.2. Системи розведення, оцінки та селекції свиней

Відтворення або період опоросу до відлучення починається, коли ремонтні свинки досягають віку парування (від 200 до 220 днів), після чого відбувається успішне запліднення, опорос (114 днів після запліднення) і досягнення потомством віку відлучення (21 доба). Після відлучення поросят свиноматки приходять в охоту і паруються протягом 7-10 днів. У США свиноматка дає в середньому 2,3 посліду на рік із середньою 11,87 свиней на послід [20] в Україні інтенсивність використання свиноматок дещо нижча [65]. Період вирощування або період від опоросу до завершення відгодівлі можна розділити на окремі фази, включаючи фази підсисного періоду, дорощування, і подальшого вирощування ремонтного молодняку, або відгодівлі товарних свиней.

Традиційні програми тваринництва мають ієрархічний характер, і зазвичай спостерігається трирівнева структура (Shepherd, 1997 [48]). Хорошим прикладом є структура систем свинарства. Структура виробництва комерційних помісних свиней має пірамідальну ієрархію (Рисунок 1.1, Dekkers, 2007 [9]). Племінне ядро розташоване у верхній частині піраміди (перший ярус), і генетичний матеріал перетікає з цього першого верхнього рівня, через рівень мультиплікації, до базового, третього рівня або комерційного рівня. Гібридних свиноматок отримують від двох чистопородних тварин першого рівня. Материнська лінія на комерційному рівні, як правило, є схрещуванням F1 для використання проявленого гетерозису, пов'язаного з репродуктивними ознаками. У управлінських і селекційних рішеннях домінує мета максимізувати генетичне поліпшення ознак, що цікавлять, у першому рівні [48, 9, 68, 58].

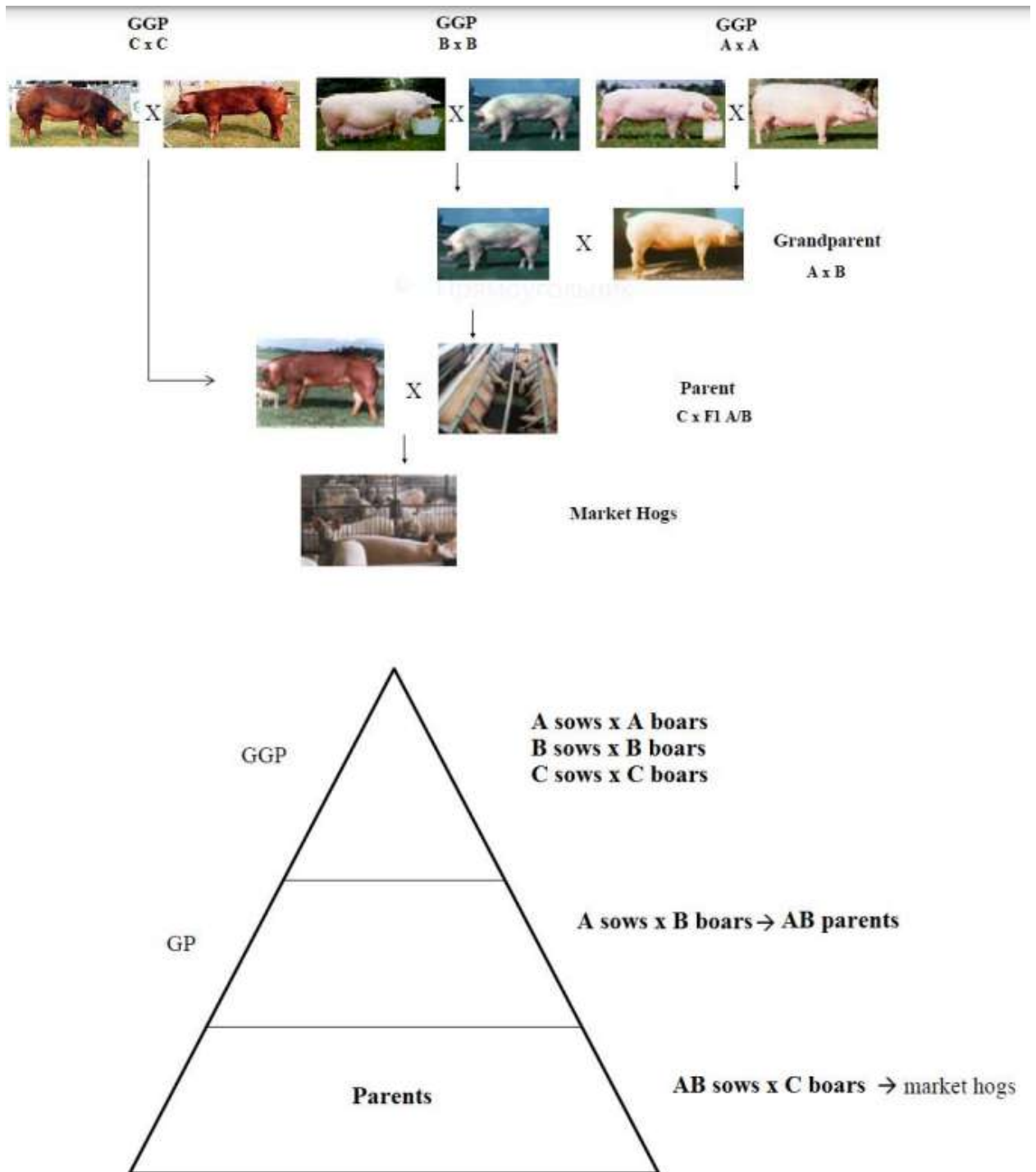


Рис. 1.1. Пірамідальна система гібридизації свиней (Dekkers, 2007 [9])

На другому рівні в рішеннях домінує мета отримати максимальну кількість племінних свиноматок з найвищою генетичною цінністю. На третьому рівні в рішеннях домінує мета максимізації прибутку. Промислові стада виробляють свиней для продажу [13].

Свиноматка та кнур на комерційних рівнях походять із різних селекційних стад. Гібридні свиноматки раніше досягають статевої зрілості; мають вищий рівень запліднюваності, швидше вриходять в охоту та мають кращу виживаність ембріонів/плодів та більшу кількість народжених поросят, ніж чистокровні свиноматки. Гібридні кнури також раніше досягають статевої зрілості; мають більші розміри сім'яників і виробляють більше сперми порівняно з чистокровними кнурами. Однак гетерозис має обмежений вплив на ознаки характеристики туші, а прямий і реципрокний вплив гетерозису на ознаки якості м'яса також відносно невеликий. Це головна причина, чому термінальних кнурів відбирають з ліній, відселекціонованих за високих рівнем ознак якості туші та м'яса [7, 69, 59].

Чистопородне розведення (відбір в межах ліній або порід) і схрещування різних порід — це дві стратегії, які можна використовувати окремо або в комбінації для збільшення прибутку підприємства за рахунок покращення виробництва та добробуту (Webb, 2000 [55]).

Відбір чистокровних ліній або порід в нуклеусі ґрунтується на селекційних індексах, які поєднують економічну та генетичну цінність ознак, що мають комерційну цінність. Індекс економічного відбору є лінійною функцією генетичних переваг тварини для кожної ознаки, зваженої відносно економічної цінності ознаки. Адитивні генетичні значення ознак особини відповідають сукупному генотипу. Якщо припустити, що зв'язок між ознаками в цілі розведення є лінійною, то сукупний генотип буде таким:

$$H = v_1a_1 + v_2a_2 + \dots + v_na_n$$

де H – сукупний генотип;

a_i – адитивна генетична цінність ознаки i ;

v_i – економічна цінність генетичного поліпшення ознаки (економічний ваговий коефіцієнт) (Hazel, 1943 [16]).

На практиці адитивна генетична оцінка ознаки зазвичай невідома, тому фенотипові значення використовуються для наближеної оцінки сукупного генотипу. Вони об'єднані в значенні індексу (Hazel, 1943 [16]):

$$I = b_1y_1 + b_2y_2 + \dots + b_my_m$$

де I = селекційний індекс тварини;

b_i – коефіцієнт індексу відбору (або вага) для ознаки;

y_i – відхилення значення ознаки від середнього значення для групи.

Проблема полягає в тому, щоб оцінити коефіцієнт індексу відбору (b_i) таким чином, щоб відбір індивідумів за значенням їхнього індексу відбору (I) максимізував відповідь в сукупному генотипі (H) і дозволяв I бути незміщеним предиктором H (Hazel, 1943 [16]).

Хоча чисельність порід свиней у світі коливається в районі 200-300, проте промислового значення набули лише деякі з них. Породи часто створювали шляхом схрещування різних свиней місцевих типів з різним рівнем продуктивності та генетичним походженням. Три основні країни розвитку породи – Англія, Китай і США (Jones, 1998 [19]). Географічне поширення порід свиней відрізняється залежно від популяції, що розглядається, однак такі породи, як велика біла, ландрас, гемпшир та дюррок, були надзвичайно успішними, головним чином завдяки їх використанню в сучасних інтенсивних системах (Amills et al., 2010 [1]).

1.3. Роль штучного осіменіння у відтворенні поголів'я свиней на промислових комплексах

Розмноження – це процес, який забезпечує збереження та зростання виду (Біданель, 2011 [4]). У значної кількості видів худоби цим процесом можна маніпулювати за допомогою штучного осіменіння. Штучне осіменіння полегшує запліднення яйцеклітини, забезпечуючи наявність достатньої кількості сперматозоїдів в місці запліднення. Ця техніка, яка була запроваджена у тваринництві з санітарних міркувань, стала інструментом, необхідним для рентабельного свинарства (Knox, 2000 [21]; Verberckmoes et al., 2004 [53]).

Штучне осіменіння свиней було розпочато на початку 1900-х років (Иванов, 1907 [70]). Ця техніка швидко поширилася в США (McKenzie, 1931

[29]), Японії (Ito et al., 1948 [18]) та Західній Європі (Polge, 1956 [39]). У країнах з інтенсивним свинарством (наприклад, Західна Європа) понад 90% свиноматок розводяться за допомогою штучного осіменіння протягом більше двох десятиліть (Vyt, 2007 [54]). У порівнянні з природним спарюванням, штучне осіменіння є корисною альтернативою, яка дозволяє:

- 1) швидке генетичне поліпшення за рахунок використання перевірених кнурів;
- 2) оптимальне використання кнура (один еякулят може запліднити кілька свиноматок);
- 3) запобігання передачі інфекційних захворювань;
- 4) зручність транспортування та розподілу сперми;
- 5) видалення самців зі стада, що виключає витрати на утримання;
- 6) використання методик внутрішньоматкової та глибокої внутрішньоматкової інсемінації;
- 7) використання замороженої-розмороженої сперми;
- 8) впровадження програм синхронізації та схрещування (Кнох, 2000 [21]).

Ефективне використання штучного осіменіння вимагає навчання техніці, врахування виявлення охоти, підготовки сперми, техніки осіменіння та методів сортування за статтю (Кнох, 2000 [21]).

1.3.1. Способи зберігання і попередньої обробки сперми перед осіменінням

Штучне осіменіння з використанням свіжої сперми. Свіжа сперма кнура є найпоширенішою при використанні штучного осіменіння в галузі свинарства (Riesenbeck, 2011 [42]). Із 31 країни високопродуктивного свинарства в 11 країнах понад 90% свиноматок осіменяються за допомогою свіжої сперми (FRE AI). У Данії, Чилі, Норвегії та Нідерландах більше 98% свиноматок осіменяють за допомогою свіжої сперми. Час зберігання свіжої сперми для підтримки високого відсотка життєздатних і рухливих

сперматозоїдів становить від 3 до 7 днів. Оскільки життєздатність сперми знижується щодня, більшість використань відбувається протягом першого, другого або третього дня після збору. Популярність свіжої сперми відносно замороженої може бути пов'язана з поточними економічними моделями, які більше стурбовані додатковими витратами на заморожування-розморожування, а не сукупними значеннями, які пропонує цей інструмент. Наприклад, витрати на навчання та час управління для осіменіння розмороженою спермою є пріоритетними щодо витрат на постачання та обслуговування кнурів (Maes et al. 2008 [27]).

Штучне осіменіння з використанням замороженої сперми. Після успіху замороженої сперми биків у молочній промисловості наступним логічним кроком стало заморожування сперми кнура (Foote, 1996 [12]). Однак через особливості плазматичної мембрани сперми кнура (одна з найнижчих пропорцій фосфоліпідів холестерину (0,26) і найвищий вміст ненасичених фосфоліпідів) від дозрівання в придатку яєчка, сперма кабана особливо чутлива до процесів кріоконсервації і погано заморожується. Ця ситуація стримувала широке використання замороженої сперми кнурів. Вчені зробили висновок, що метод заморожування сперми був менш придатним на комерційному рівні свиней через менший розмір посліду, нижча запліднюваність та необхідність подвоїти концентрацію сперми, що призводить до меншої кількості свиноматок, які обслуговуються на еякулят. Тим не менш, за допомогою замороженої сперми кнурів підтримували спеціалізовані програми збереження і поширення цінних генотипів. Важливим і широко використовуваним показником репродуктивної здатності свиноматок є запліднюваність, яка визначається як частка самок, які були плідно осіменені до загальної кількості осіменінь. Загальновизнано, що рівень запліднюваності 85% є відповідним цільовим показником у комерційних умовах.

Запліднюваність при використанні замороженої сперми коливалася в межах 50-60%, що на 20-30% нижча, ніж при застосуванні свіжої сперми.

Проте при глибокому внутрішньоматковому заплідненні показники запліднюваності для замороженої та свіжої сперми становили 70% та 84% відповідно (Rosa et al., 2003 [44]). Нижча ефективність замороженої сперми відносно свіжої була пов'язана з іншими факторами, які необхідно враховувати під час штучного осіменіння. По-перше, тривалість життя сперматозоїдів у розмороженій спермі після штучного осіменіння в статевих органах самки скорочується. По-друге, існує сезонний вплив на запліднювальну здатність замороженої сперми, і це більш виражено у свиноматок, ніж у ремонтних свинок. Однак у свіжій спермі цей ефект не був знайдений. Нарешті, запліднюваність після осіменіння замороженої сперми можна було б покращити шляхом відбору кнурів за фертильністю.

Штучне осіменіння з використанням сексованої сперми. Сперма для сортування за статтю дозволяє вибрати стать потомства з точністю 95% і вимагає відокремлення сперматозоїдів, що є носіями X-хромосоми, від сперматозоїдів, що несуть Y-хромосому (Vazquez et al., 2009 [51]). Більшість видів домашньої худоби мають різницю у вмісті ДНК між сперматозоїдами, що несуть X та Y-хромосому, від 3,6 до 4,2%. Ця відмінність дозволяє використовувати проточне цитометричне сортування для розділення двох популяцій. Занепокоєння щодо нижчої фертильності, нижчої виживаності після кріоконсервації та обмежень щодо швидкості процесу поділу робить використання сперми для сортування за статтю в комерційному рівні свинарства неможливим. Однак у міру того, як методи запліднення низькими дозами, такі як внутрішньоматковий, просуваються, практичне застосування визначення статі може послідувати, і можна очікувати, що воно матиме величезний вплив на свинарство в усьому світі (Rosa et al., 2011 [45]). Переваги сортування сперми за статтю у свинарстві включають:

- 1) покращення репродуктивного управління у свинарстві завдяки можливості планувати спаровування для батьківських або материнських ліній;
- 2) виробництво потомства з бажаною статтю на різному рівні;

- 3) непотрібне обговорення заборони кастрації (особливо важливо в Європі);
- 4) виключення самців як побічного продукту виробництва (Vazquez et al., 2009 [51]).

1.3.2. Методи штучного запліднення

Методи штучного запліднення відрізняються залежно від місця депонування сперми, що впливає на репродуктивну функцію (Rosa et al., 2011 [45]; Vazquez et al., 2009 [51]). Середній кнур під час природного спарювання виділяє близько $50-70 \times 10^9$ сперматозоїдів у цервікальному каналі свиноматки. Більшість з них втрачається через зворотний потік, запальний процес, тоді як невеликий відсоток вихідної сперми досягає резервуара для запліднення ооцитів. Таким чином, очікується, що репродуктивні методи, які розміщують сперму ближче до місця запліднення, матимуть вищу продуктивність, ніж звичайне штучне осіменіння для даної концентрації якісної сперми.

Для більш низьких концентрацій якісної сперми (через технологію заморожування або сортування за статтю) методи запліднення, які доносять сперму ближче до яйцеклітини, забезпечують найкращу продуктивність. Методи осіменіння, які замінюють традиційне штучне осіменіння (AI) у розташуванні сперматозоїдів ближче до яйцеклітини, включають внутрішньоматкову (IUI) та глибоку внутрішньоутробне осіменіння в рогах матки (DIUI) (рис. 1.2, Vazquez et al., 2009 [51]).

Традиційне штучне осіменіння. Природне парування було замінено на штучне осіменіння на свинофермах, оскільки це недорога, легка, швидка та успішна процедура. Традиційне штучне осіменіння доставляє сперму, щоб створити функціональний запас сперми в яйцепроводі з метою запліднення всіх овульованих ооцитів. При традиційному осіменінні сперма депонується в задній частині цервікального каналу (Рис. 1.2).

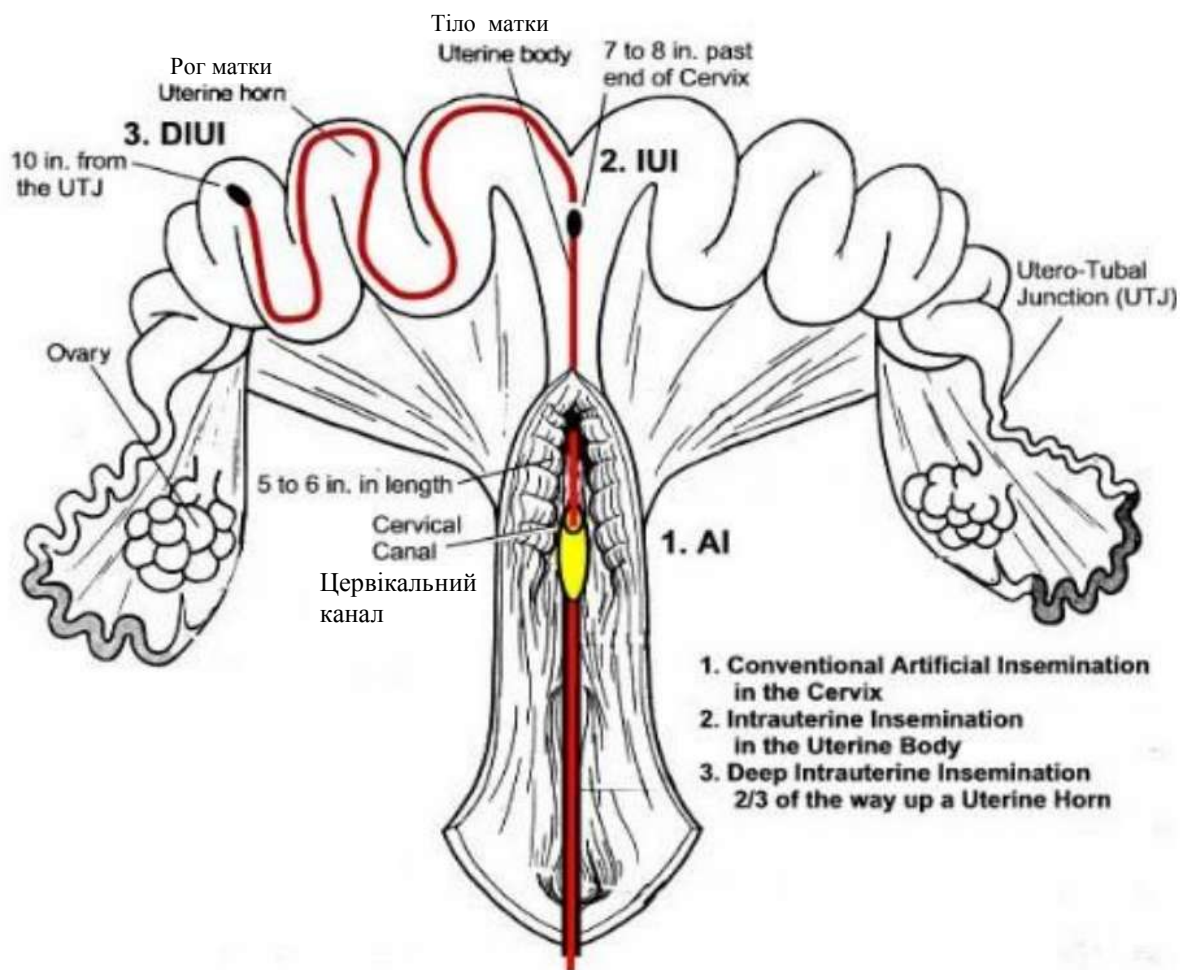


Рис. 1.2. Способи осімення за Vazquez et al., 2009 [51]

Протоколом передбачено 3×10^9 сперматозоїдів на одну дозу в обсязі від 80 до 100 мл зі стандартним катетером. Під час охоти свиноматку осіменяють не менше двох разів. Цей протокол обмежує кількість доз, які можна приготувати з одного еякулята (Vazquez et al., 2008 [52]). Незважаючи на те, що внутріцервікальне штучне осіменіння відповідає вимогам галузі свинарства при використанні свіжої сперми, проте при застосуванні замороженої сперми, або відсортованої за статтю, переважно використовують інші методи осіменіння, які можуть дати позитивний результат при меншій кількості сперматозоїдів у дозі. Також зменшення кількості сперматозоїдів, необхідних для успішного запліднення, впливає на постійні витрати на дозу сперми з високою доданою вартістю, сприяючи використанню цих нових біотехнологій сперми Vazquez et al., 2008 [52]).

Внутрішньоматкове осіменіння. Ця техніка штучного осіменіння депонує сперму в тілі матки (Vazquez et al., 2008 [52]). Ця техніка осіменіння дозволяє зменшити кількість сперматозоїдів та об'єм інсемінаційної дози, а також зменшити втрати від зворотного потоку. Основною перешкодою для такого методу є цервікальний канал, що характеризується наявністю шийних складок. Даний протокол передбачає використання 1×10^9 сперматозоїдів на одну дозу в об'ємі 30 мл з пристроєм на 15-20 см довшим, ніж звичайний катетер, який здатний пройти через шийку матки та депонувати сперматозоїди в тілі матки або задньому розі свиноматок. Дослідження підтвердили подібні показники опоросу, однак, розмір гнізда поросят принаймні на 2 поросяти менше при застосуванні внутрішньоматкового осіменіння порівняно з внутріцервікальним. Таке зменшення кількості поросят безпосередньо пов'язане зі зменшенням кількості сперми, але також може бути пов'язано з неправильним заплідненням через недостатню підготовку техніків щодо поводження з пристроєм для запліднення. Інші фактори, як-от нижча якість сперми, неправильне використання сперми або інтервал запліднення-овуляція, можуть викликати такі ж результати. Слід приділяти особливу увагу належній технології запліднення, щоб мінімізувати частоту пошкоджень шийки матки, оскільки напівжорсткі розширені катетери можуть пошкодити репродуктивні тканини.

Глибока внутрішньоматкова інсемінація. При данному методі сперма доставляється до рогів матки. У порівнянні з традиційним осіменінням, 20-кратне зменшення необхідної кількості сперми та принаймні 8-20-кратне зменшення об'єму дози можна досягти за допомогою глибокого внутрішньоматкового осіменіння без впливу на відсоток запліднюваності та розмір посліду [52]. Протокол передбачає використання від 150 до 600×10^6 сперматозоїдів з об'ємом дози 20 мл з використанням пристрою, який має довжину 1,80 м, зовнішній діаметр 4 мм і діаметр внутрішньої трубки 1,80 мм. Кілька випробувань підтвердили, що можна вставити катетер в один ріг

матки у більш ніж 90% свиноматок, займаючи приблизно 3-4 хвилини на осіменіння (Martinez et al., 2005 [28]).

Дослідження, що порівнюють глибоке внутрішньоматкове та традиційне внутріцервікальне осіменіння у комерційних стадах з використанням $0,15 \times 10^9$ сперматозоїдів на дозу, були проведені в Іспанії та США (Vazquez et al., 2001; Day et al., 2003 [8]). Показники запліднюваності та розміри гнізда були подібними між цими двома методами в дослідженні проведеному в Іспанії. Однак у дослідженні в США повідомлялося про значні відмінності (2,4 поросята/гніздо) між методами.

Процедура глибокого внутрішньоматкового осіменіння позбавлена двох основних недоліків, критичних для рутинного застосування замороженої сперми в комерційних умовах: непотрібна велика кількість сперматозоїдів на одну дозу, необхідна при традиційному осіменінні і відсутня низька фертильність, яка характерна для внутрішньоматкового осіменіння. Тому даний метод слід розглядати як практичний підхід до запліднення, який можна успішно використовувати для отримання поросят із замороженої або відсортованої за статтю сперми. (Rosa et al. 2003 [44]).

1.4. Технологія отримання гетерозису в системах схрещування та гібридизації на свинокомплексах

У тваринництві схрещування використовується для отримання особин із вищими середніми показниками за ознакою, що цікавить, ніж їхні батьки. У свинарстві звичайною практикою є використання материнської та батьківської лінії. Материнські лінії, відібрані за репродуктивними ознаками (багатоплідність і материнська здатність), схрещуються для отримання гібридних свиноматок F1, які мають кращі показники відтворювальних якостей, ніж кожна материнська лінія попередників. Гібридних свиноматок, у свою чергу, спарюють з чистокровними кнурами з термінальної лінії, яка була відібрана за інтенсивністю росту та м'ясу продуктивність [13, 63, 64].

Типова система схрещування трьох порід повинна використовувати 100% доступного гетерозису, давати вирівняних товарних свиней і краще використовувати переваги взаємодоповнюваності порід. Обґрунтування схрещування ґрунтується на тому, що потомство від схрещування чистокровних батьків проявляє максимальний ефект гетерозису [60, 13].

Гетерозіс особливо важливий для репродуктивних ознак. Ці ознаки, як правило, мають низьке або помірне успадкування, особливо багатоплідність і великоплідність, які є результатами складної взаємодії між генотипами свиноматок, кнурів та дії умов зовнішнього середовища на ембріони та поросят. Тому генетичне поліпшення цих ознак шляхом відбору є складним завданням. Схрещування на третьому рівні використовується, оскільки нові алельні комбінації у свиней мають тенденцію збільшувати ріст, щоденне споживання корму та довжину туші, водночас зменшуючи товщину шпику. Тому помісні або гібридні свині ростуть швидше, ніж чистокровні (Cassady et al., 2002 [5]; Gonzalez-Pena Fundora, 2015 [13]; Ващенко, 2004 [64]).

У системах схрещування для отримання гібридних свиней використовують різні вихідні породи. Наприклад у США п'ять основних порід свиней – це Беркшир, Гемпшир, Ландрас, Йоркшир і Дюрок. Останні чотири з них становлять понад 80 відсотків чистокровних свиней і служать основою для комерційного виробництва свинини (Рисунок 1.3, NSR, 2012 [32]). П'ята порода, беркширська, також поширена з високим відсотком поголів'я в Айові, Іллінойсі, Індіані, Міннесоті та Вісконсині (Welsh et al., 2010 [56]). Дюрок і Хемпшир вважаються найкращими м'ясними породами з відмінними харчовими властивостями м'яса, а також рекомендованими термінальними породами. Дюрок вважається найбільш швидкозростаючими свинями, доступними для комерційних виробників термінальних порід, і є другою найбільш зареєстрованою породою свиней у США, тоді як Гемпшир є четвертою. Йоркшир (найбільш зареєстрована порода свиней у США та Канаді) і ландрас (п'ята найбільш зареєстрована порода свиней у США) є рекомендованими материнськими лініями. Гібридна свиноматка Yorkshire x

Landrace має перевагу в репродуктивних показниках порівняно з чистокровою (NSR, 2012 [32]; Gonzalez-Pena Fundora, 2015 [13]).



Рис. 1.3 Породи свиней в системі гібридизації США (NSR, 2012 [32])

Індустрія свинарства у США має двох основних постачальників племінної продукції:

1) багатонаціональні компанії з генетики свиней, такі як Pig Improvement Company (PIC, <http://www.pic.com/USA>); слід відзначити, що генетична продукція даної компанії поширена також і в Україні, на ТОВ «Глобинський свинокомплекс» також використовують нуклеусних тварин фірми PIC;

2) незалежні селекціонери, такі як Whiteshire/Hamroc (<http://www.whiteshirehamroc.com/>), ферми Waldo (<http://www.waldogenetics.com/>) та The Maschhoffs (<http://www.themaschhoffs.com/>; NSR, 2012 [32]).

US PIC є дочірньою компанією біотехнологічної компанії Genus plc. Genus plc — це компанія з Великобританії, яка займається застосуванням кількісної генетики та біотехнології для розведення тварин у секторах великої рогатої худоби та свиней. PIC тісно співпрацює зі сторонніми заводчиками/репродукторами, виробниками та фермерами для схрещування тварин, які мають бажані риси та гени. PIC отримує дохід за рахунок продажу племінних тварин і сперми, а також користувацьких програм покращення для клієнтів (PIC, 2012 [38]). ТОВ «Глобинський свинокомплекс» також приймає участь в аналогічній програмі фірми PIC для України.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика бази досліджень

ТОВ «Науково-виробниче об'єднання Глобинський свинокомплекс» – це провідне підприємство з свинарства, яке займає п'яте місце за обсягами виробництва свинини в Україні. Основний вид діяльності – розведення свиней, також підприємство займається виробництвом м'ясних продуктів; виробництвом готових кормів для тварин, що утримуються на фермах; оптовою торгівлею м'ясом, вирощуванням зернових культур (крім рису) та допоміжною діяльністю у тваринництві. НВП є складовою частиною корпорації «Глобино».

Згідно з аналітичною системою YouControl, засновником підприємства і його власником є «Глобинський м'ясокомбінат». Бенефіціари підприємства – Олександр Кузьмінський та Роман Пархоменко. Розмір внеску до статутного фонду складає 44 250 235 грн.

На «Глобинському свинокомплексі» утримують 4450 свиноматок і виробляють біля 850 т свинини в живій масі на місяць. Показники продуктивності знаходяться на вискому рівні, а саме: середньодобовий приріст на відгодівлі складає 770-800 г, конверсія корму по відгодівельному поголів'ю – 2,8...2,9 кг, загальна по свинокомплексу – 3,2...3,4 кг корму на 1 кг приросту. Племінне стадо налічує 1450 голів свиноматок. Племінний молодняк тривалий час завозили із підприємства «Hermitage Genetics» (Північна Ірландія), а після поглинання даного підприємства транснаціональною корпорацією «P.I.C.» оновлення поголів'я відбувається з ферм даної компанії.

ТОВ «НВП Глобинський свинокомплекс» має статус племінного репродуктора з розведення свиней породи ландрас. Крім свиней з північної Ірландії в господарстві розводять породи свиней завезені з Данії та Чехії [17].

В господарстві було побудовано 6 зерносховищ на 9000 т зерна, це дає можливість робити багатокомпонентний повноцінний комбікорм, який

використовують для годівлі свиней. Перед надходженням до зерносховищ прийняте зерно проходить очищення і сушку у власному елеваторі, який також знаходиться на території свиногомплекса.

До структури Глобинського свиногомплексу відносяться 5 підрозділів:

- 1) племінний репродуктор замкнутого циклу на 1250 свиноматок, який знаходиться за адресою с. Шепелевка, вул. Польова, 14;
- 2) репродуктор на 5000 свиноматок розміщений у смт. Градижск, вул. Рублевська;
- 3) репродуктор на 4500 свиноматок на якому отримують поросят і дорощують їх після відлучення; ферма знаходиться за адресою: м. Глобино, вул. Кірова, 155;
- 4) відгодівельний комплекс на 54000 голів розміщений у м. Глобино, вул. Зарічна;
- 5) відгодівельний комплекс на 14000 голів розташований у с. Оболонь, вул. Червоне Узбережжя, 119.

Центральний офіс корпорації «Глобино», «Глобинський м'ясокомбінат» та ТОВ «НВП Глобинський свиногомплекс» знаходяться у одному приміщенні, зовнішній вигляд якого показано на рис. 2.1.



Рис. 2.1. Центральний офіс корпорації «Глобино»

2.2. Методика досліджень

Дослідження проводилися на свинях породи ландрас, велика біла та синтетичній термінальній лінії кнурів РІС 337.

Продуктивність на відгодівлі та показники відтворювальної здатності свиноматок оцінювали за вимогами «Інструкції з бонітування свиней», враховували наступні ознаки:

- 1) багатоплідність (голів) – прямим підрахунком;
- 2) маса гнізда при народженні (кг) зважуванням на переносних електронних вагах з точністю вимірювання $\pm 0,005$ кг;
- 3) великоплідність (кг) зважуванням на переносних електронних вагах з точністю вимірювання $\pm 0,005$ кг;
- 4) кількість поросят при відлученні у 21 день (голів) прямим підрахунком;
- 5) маса гнізда при відлученні у 21 день, або умовна молочність (кг) зважуванням на стаціонарних електронних вагах з точністю вимірювання $\pm 0,02$ кг;
- 6) середня маса одного поросяти при відлученні у 21 день (кг) зважуванням на стаціонарних електронних вагах з точністю вимірювання $\pm 0,02$ кг;;

Розрахунок середньодобового приросту проводили за формулою:

$$\text{СП} = \frac{W_t - W_0}{t} \times 1000$$

де СП – середньодобовий приріст, г;

W_t – жива маса в кінці періоду вирощування, кг;

W_0 – жива маса на початку періоду вирощування, кг;

t – тривалість періоду, кількість діб.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Заходи біобезпеки на племінному репродукторі свинокомплексу

Робота ферми організована вахтовим методом, одна вахта триває 14 діб. Ферма розподілена на три зони: санпропускник; сіру та чисту зони. Пронести речі з першої зони в другу, або з другої в третю категорично заборонено. Весь необхідний для роботи інструмент та речі для робітників, купують нові, пропарюють в озонаторі та обробляють дезінфектантом після чого запаковують у два шари поліетилену. У запакованому вигляді нові речі заносять до санпропускника де на кордоні між санпропускником та сірою зоною залишають верхній шар упаковки, а другий шар упаковки знімають на кордоні між сірою та чистою зонами перед тим як передати речі в чисту зону. Вхід з санпропускника до сірої зони здійснюється тільки після обов'язкового проведення санітарно-гігієнічних процедур. Одяг і особисті речі залишаються на санпропускнику, після переходу до сірої зони робітники підприємства використовують речі попередньо оброблені та приготовлені і які мають відповідне маркування. Після заходу чергової ваhti на сіру зону, робітники впродовж доби залишаються там на карантині у гуртожитку, також у сірій зоні протягом всієї ваhti проживає обслуговуючий персонал який працює виключно в сірій зоні, до них відносяться лаборант, кладовщик, тракторист, прибиральник. Після доби карантину проведеного у сірій зоні, новоприбувші працівники через внутрішній санпропускник, після обов'язкового проходження санітарно-гігієнічних процедур проходять до чистої зони, де на наступний день приступають до праці [17].

Автомобільний транспорт який заїжджає на територію ферми для перевезення тварин проходить санітарну мийку. Велика увага приділяється підтриманню дезбар'єру та його заповнення у належному стані. Для цього закріплені відповідальні особи для яких розроблена система правил

обслуговування. Раз на тиждень проводиться перевірка товщину шару дезінфекційного розчину і за необхідності його поповнення. Робітники відповідальні за обслуговування дезбар'єру проходять інструктаж з техніки безпеки при роботі з хімічними речовинами. Така робота здійснюється із обов'язковим використанням засобів індивідуального захисту: окуляри, респіратор, перчатки, прогумований фартух. В якості дезінфектантів для заповнення дезбар'єру готують суміш каустичної соди з порошкоподібним параформом. При низьких температурах повітря у зимовий період (менше 0 °C до дезбар'єру додають поварену сіль у кількості 10-15% до маси дезінфекційного розчину.

3.2 Організація відтворення на ТОВ «НВП Глобинський свинокомплекс»

Відтворення стада в значній мірі залежить від правильної організації штучного осіменіння. На свинокомплексі використовують найбільш поширений метод штучного осіменіння – трансцервікальний.

Ремонтних свинок, які скоро повинні прийти в охоту, розміщують у групових станках з автоматичними напувалками та годівницями. Свиноматок після відлучення до і кілька днів після осіменіння утримують у одиночних станках, які розташовані у шість рядів по 81 станку в ряду. Годівля свиней в цей період здійснюється сумішшю двох комбікормів: кормом призначеним для лактуючих та кормом призначеним для супоросних свиноматок. Нормування кількості корму відбувається з урахуванням кондиції свиноматки, а регулювання видачі кількості корму здійснюється за допомогою напіваавтоматичного дозатора, який настроюється зоотехніком.

В даному корпусі поряд із станками для свиноматок розміщені також шість станків для кнурів, яких утримують по дві голови у станку, як це показано на рисунку 3.1.

Станки зроблені і розміщені таким чином, щоб у кнурів був візуальний і тактильний контакт із свиноматками.



Рис. 3.1. Станки для утримання кнурів.

Для забезпечення успішного осіменіння оператори які його проводять перед допуском до роботи проходять навчання на комплексі, а сам процес відбувається у відповідності до методик розроблених спеціалістами господарства [17]:

- Перед осіменінням до станка із свиноматкою підганяють кнура-пробника і забезпечують їх контакт «ніс-до-носа».
- Крім того, перед осіменінням проводиться стимуляцію статеві охоти. Використовується резинка із гачками яку проводять під черевом свиноматки, ближче до задніх ніг, і фіксують гачками над попереком з метою імітації тиску передніх ніг кнура при природньому паруванні.
- Перед введенням катетеру проводять санітарну обробку статевих органів свиноматок.
- Катетер вводиться в шийку матки під кутом 45° за допомогою 2-3 прокручувань проти годинникової стрілки.

- Сперма безпосередньо перед використанням перемішується обережним перевертанням канюлі 2-3 рази.
- Під час осіменіння проводиться додаткове стимулювання статевої охоти шляхом натискання на поперек та масажу [17].

Впродовж перебування в цеху осіменіння свиноматки отримують суміш двох раціонів наведених в таблиці нижче (таблиця 3.1).

Таблиця 3.1

Склад раціонів для лактуючих та поросних свиноматок

Інгредієнт комбікорму	Одиниця виміру	Раціон	
		лактуючі	поросні
Пшениця	кг	103,12	189,47
Кукурудза	кг	295,66	125,00
Ячмінь	кг	215,00	249,95
Висівки	кг	30,00	240,00
Шрот соняшниковий	кг	65,00	77,00
Шрот соєвий	кг	92,29	10,00
Гранула люцерни		10,00	15,50
Жом гранульований	кг	20,00	23,70
Крейда (фасована)	кг	11,75	9,40
Сіль	кг	0,65	3,04
Сода харчова	кг	0,56	4,50
Олія соєва	кг	25,65	3,50
Вичавки яблучні сухі	кг	22,00	26,00
Монокальцій фосфат	кг	9,15	1,78
Метионин	кг	2,22	
Лизин	кг	5,94	
L-Триптофан	кг	0,70	
L-Треонін CJ	кг	3,15	
L - Валін	кг	2,06	

Інгредієнт комбікорму	Одиниця виміру	Раціон	
		лактуючі	поросні
Премікс для свиноматок 1%	кг	11,00	
БМВД для поросних свиноматок 1.9%	кг		19,00
Бетаїн зневожений 95%	кг		0,66
Ліптоза Експерт	кг	1,00	
Премікс для свиней INHeat Pg	кг	1,00	
Кормова добавка Абсорбен	кг	040	0,50
БіоПлюс УС	кг	0,40	
Кормова дрбавка Імуновалл	кг	1,00	1,00
Вітамін Е-50	кг	0,20	
Макуха соєва	кг	70,00	

Поживна цінність представлених у таблиці 3.1 раціонів наводиться у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Вміст поживних речовин у кормі для лактуючих та поросних свиноматок

Компонент	Одиниці виміру	Корм	
		лактуючі	поросні
Протеїн	%	15,0	17.9
Жир	%	2.210	4,992
Ізолейцин	%	0.570	0.686
Лізін	%	0.827	1.286
Метіонін	%	0.258	0.501
Треонін	%	0.579	0,916
Триптофан	%	0.179	0,271
Валін	%	0.714	1,015
Метіонін+Цистин	%	0.530	0,787

Компонент	Одиниці виміру	Корм	
		лактуючі	поросні
Клітковина	%	5.065	5,340
Кальцій	%	0.722	0.905
Фосфор	%	0.62	0,59
Натрій	%	0,250	0,235
Кобальт	MG/KG	0.0	0.0
Мідь	MG/KG	15,0	16.5
Залізо	MG/KG	100.0	110.0
Йод	MG/KG	1.0	1.1
Магній	MG/KG	40.0	44,0
Селен	MG/KG	0.35	0,39
Цинк	MG/KG	110.0	121,0
Вітамін А	IU/G	12.0	13,2
Вітамін D	IU/G	2.0	22
Вітамін Е	IU/KG	60.0	150.0
Біотин	MG/KG	0.30	0,33
Тіамін	MC/KG	1.0	1,1
Рибофлавін	MG/KG	3.5	3,9
Нікотинамід (В ₃)	MG/KG	15.0	16,5
Пантотенова кислота	MG/KG	10.860	11,946
Вітамін В ₆	MC/KG	2.0	2,2
Фолієва кислота	MG/KG	2.0	2,2
Вітамін В ₁₂	MG/KG	0.030	0,033
Вітамін С	MG/KG	0,0	0,0
Вітамін К	MG/KG	3,9	2,0
Холін	MG/KG	800	800
Бетаїн	MG/KG	550	554,75
Енергія/суха речовина	МДж/кг	12,61	11,29

На четвертий тиждень після осіменіння свиноматкам роблять ультразвукову діагностику поросності і тих, у яких запліднення відбулось успішно, переводять до іншого корпусу. У випадку неуспішного осіменіння

свиноматок вибракуюють. В корпусі для супоросних свиноматок, їх утримують у групових станках, а їх годівля здійснюється за використання обладнання Паркод. У правому вусі свиноматки знаходиться чип, інформація з якого може бути зчитана даним обладнанням і денний раціон видається кожній свиноматці індивідуально певними порціями протягом дня, стільки скільки на ней передбачено програмою годівлі.

Не всі свиноматки можуть самостійно зайти до Паркоду, тому в корпусі передбачено дванадцять санітарних станків де корми роздаються вручну, а оператори слідкують за їх поїданням і станом поставлених в них свиноматок.



Рис. 3.2. Санітарний станок для свиноматок, що не можуть самостійно споживати корм на обладнанні Паркод.

3.3 Технологія отримання опоросів та вирощування підсисних поросят на «НВП Глобинський свинокомплекс»

Для контролю якості організації відтворення у господарстві використовують два показника: кількість поросят, відлучених від свиноматки на рік та кількість опоросів отриманих від однієї свиноматки за рік. За першим критерієм цільові значення для зросли до 30 голів на рік. В планах у майбутньому збільшити цей показник до 35-40 поросят. Проте, незважаючи на те, що кількість відлучених поросят є хорошим показником продуктивності стада в короткостроковій перспективі, він не є найкращим показником тривалості життя свиноматки, а також хорошим показником якості поросят. Існує занепокоєння, що оскільки підвищення данного критерію пов'язано із підвищенням багатоплідності, то жива маса поросят може при цьому знижуватись. Також, при збільшенні кількості поросят, може виникнути проблем, що деякі слабші поросята не зможуть отримувати достатню кількість молозива від свиноматки. Це є проблемою, оскільки менше споживання молозива та менша вага при народженні пов'язані з вищою смертністю до відлучення та гіршою інтенсивністю росту після відлучення. Таким чином, підвищення кількості поросят на опорос повинне супроводжуватись збільшенням об'єму матки у свиней та збільшенням кількості функціональних сосків і виробництва молока у свиноматок.

Другий критерій – кількість опоросів на свиноматку за рік залежить від тривалості непродуктивного періоду, тривалості лактації та супоросності. В умовах племрепродуктора ТОВ «НВП Глобинський свинокомплекс» цей показник наближається до 2,4 опороси на рік. На кількість опоросів на свиноматку на рік впливає відсоток запліднення при осіменінні, термін до повторного до повторного приходу в охоту при неплідному осіменні а також відсоток вибракування через перегули. Непродуктивні дні у свиноматок також збільшуються через випадки абортів у промислових стадах. Проте, , існують певні обмеження для генетичного збільшення багатоплідності та інтенсивності використання свиноматок через зниження якості поросят.

Іншим фактором, який має вирішальне значення для плодючості та продуктивності свиноматок, є смертність поросят.

Для виробників важливо максимізувати тривалість продуктивного життя свиноматок, щоб зменшити витрати виробництва та економічну неефективність у комерційних племінних стадах. Довічна продуктивність включає загальну плодючість, яка визначається такими показниками як кількість опоросів отриманих від свиноматки на момент її вибракування, а також кількістю поросят, відлучених протягом усього життя свиноматки і кількістю непродуктивних парувальних періодів протягом усього життя.

Річна багатоплідність протягом усього життя свиноматки – це інтегрований показник репродуктивної здатності свиноматки, який поєднує кількість поросят протягом усього життя з його тривалістю. Річний прижиттєва багатоплідність розраховується як кількість поросят отриманих за все життя свиноматки, поділена на дні продуктивного використання свиноматки і помножена на 365 днів. Дні продуктивного використання свиноматки – це кількість днів від дати першого парувального періоду свиноматки до її вибракування.

В умовах ТОВ «НВП Глобинський свинокомплекс» більша частина опоросів свиноматок припадає на нічний період. Середня тривалість опоросу на фермі коливається від 2 до 4 годин, в окремих випадках, при наявності певних ускладнень, викликаних як правило розміром поросят, тривалість опоросу може сягати шести-семи годин.

Свиноматок переводять у станки для опоросу за 3-4 дні до запланованої дати. Загальний вигляд станку з розміщеною у ньому зафіксованою свиноматкою та гніздом поросят представлено на рисунку 3.3.

У проведенні опоросу приймає участь оператор, який укорочує і дезінікує пуповину кожному поросяті, обтирає тіло поросят спеціальним порошком та паперовим рушником, розподіляє поросят по сосках. Для локального обігріву новонароджених поросят використовуються інфрачервоні лампи та килимки з електропідігрівом (рис. 3.3).



Рис. 3.3 Станок для лактуючих свиноматок з поросятами.

В обов'язки оператора, який приймає опорос входить перевірка наявності води в поїлці, видалення посліду після опоросу та занесення інформації про опорос у облікову картку, яка розміщується над станком. Також за оператором цеху закріплено обов'язок пронумерувати поросят відразу після закінчення опоросу за допомогою татування.

Регуляція мікроклімату у приміщеннях для опоросу відбувається автоматично, за допомогою вентиляційно-опалювальних установок. В зоні розміщення поросят після опоросу температура може коливатись від 28 до 30 °С. Якщо свиноматка народила більше поросят ніж у неї є функціонуючих сосків, «зайвих» підсажують до іншої свиноматки, що недавно опоросилась. Поросят переміщують між свиноматками не пізніше ніж на 2-3 день після опоросу.

Як і більшість сільськогосподарських тварин, порося народжується з низькими енергетичними запасами і позбавлене імунного захисту. При народженні порося піддається впливу хвороботворних мікроорганізмів і холодного середовища, а отже, має набути імунний захист, активувати механізми, що відповідають за теплопродукцію, і постачати енергію до його теплопродуруючих тканин. Після народження порося починає споживати молозиво, з високим вмістом жирів і низьким вмістом вуглеводів, а це означає, що кишечник повинен бути функціональним при народженні, і порося здатне швидко синтезувати глюкозу шляхом глюконеогенезу для забезпечення глюкозою залежні тканини і для окислення жирів. У цьому контексті вживання молозива, яке забезпечує як енергію, так і материнські антитіла, які захищають поросят до тих пір, поки їхня власна імунна система не сформується, має виняткове значення для виживання [24].



Рис. 3.4 Гніздо свиноматки з новонародженими поросятами.

Нездатність досягти регулярного та достатнього споживання молозива є основною причиною, що лежить в основі втрат виробництва. Молозиво також відіграє важливу фізіологічну роль у розвитку шлунково-кишкового тракту, стимуляції деяких метаболічних шляхів (наприклад, глюконеогенезу) або як єдиного джерела жиру для новонароджених поросят [24].

Протягом підсисного періоду, за рахунок материнського молока формується 85 % приросту живої маси поросят. В ТОВ «НВП Глобинський свинокомплекс» вибраковують свиней, що мають менше 14 функціональних сосків.

Велике значення надається підгодівлі поросят спеціальним престартерним комбікормом з раннього віку, оскільки це сприяє посиленню секреторної діяльності, розвитку шлунково-кишкового тракту, а в подальшому покращує у дорослих тварин конверсію корму.



Рис. 3.5. Свиноматка з поросятами перед відлученням.

3.4 Економічна ефективність

Оцінку економічної ефективності [71] технології виробництва свинини у ТОВ «НВП Глобинський свинокомплекс» розраховували на підставі показників продуктивності досягнутих при використанні кнурів фірми «Hermitage Genetics» та покращених показників продуктивності при переході на генетичний матеріал корпорації «P.I.C.» (кнур PIC337).

Таблиця 3.3

Економічна ефективність технології свиноводства в корпусі цеху відгодівлі у ТОВ «НВП Глобинський свинокомплекс»

Показник	Hermitage Genetics	PIC 337
Кількість свиней на відгодівлі, голів	3000	3000
Тривалість відгодівлі, днів	90	90
Середньодобовий приріст, г	854	925
Валова продукція за період, ц	2305.80	2497.50
Собівартість приросту, грн./кг	37.40	34.53
Загальні затрати на виробництво валової продукції, грн.	8623692	8623692
Закупівельна ціна одиниці продукції, грн./ц	46	46
Вартість валової продукції за закупівельними цінами, грн.	10606680	11488500
Чистий прибуток, грн.	1982988	2864808
Чистий прибуток в розрахунку на одну тварину, грн.	661.00	954.94
Вартість додатково одержаної продукції, грн.	-	881820.00
Рівень рентабельності, %	22.99	33.22

* – у цінах 2021 року

ВИСНОВКИ

1. У ТОВ «НВП Глобинський свинокомплекс» застосовують промислову систему виробництва продукції свинарства. Система гібридизації фірми Р.І.С. та інноваційне обладнання для індивідуального нормування денного раціону, забезпечують високі показники продуктивності свиней та відмінну конверсію корму.

2. В господарстві велику увагу приділяють заходам біобезпеки, виробництво організовано вахтовим методом, територія комплексу поділена на «чисту», «сіру» та «грязну» зони, розроблені правила та обмеження переміщення будь-яких об'єктів між зонами різного рівня ветеринарної безпеки.

3. Відтворення стада здійснюється відповідно до схеми двоетапної трипородної системи гібридизації. В якості материнської породи використовують породи ландрас і велику білу, в якості батьківської форм лінію термінальних кнурів РІС337.

4. Для відтворення стада використовують штучне осіменіння свіжою розбавленою спермою трансцервікальним методом.

5. Технологія проведення опросів на комплексі спрямована на мінімалізацію втрат поросят, привчання їх до сосків і отримання молозива з перших хвилин життя. Свиноматкам створюються комфортні умови мікроклімату.

6. При відгодівлі свиней у господарстві досягнуті високі показники середньодобових приростів, понад 850 г за добу, а після переходу до використання генетичного матеріалу корпорації Р.І.С., середньодобові прирости в цілому по підприємству досягають 925 г за добу.

7. Виробництво продукції свинарства на комплексі характеризується високою рентабельністю (33,2 %) та низькою собівартістю одного кг живої маси відгодівельного молодняка (34,53 грн в цінах 2021 року).

Пропозиції виробництву

1. Для отримання високих середньододобових приростів на відгодівлі на рівні 925 г та вище доцільно використовувати двохетапну систему трипородної гібридизації. В якості материнських форм застосовувати породи ландрас та велику білу, а в якості термінальної батьківської форми – кнурів PIC337.

2. Для зменшення конверсії корму використовувати балансування раціонів за 36 показниками та проводити індивідувальну нормовану видачу денної норми раціону за допомогою інноваційного обладнання Паркод.

СПИСОК ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Amills, M., A. Clop, O. Ramírez, and M. Pérez-Enciso. 2010. Origin and genetic diversity of pig breeds. In: Encyclopedia of Life Sciences (ELS). John Wiley & Sons, Ltd: Chichester. DOI: 10.1002/9780470015902.a0022884
2. Basset-Mens, C., & Van der Werf, H. M. (2005). Scenario-based environmental assessment of farming systems: the case of pig production in France. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 105(1-2), 127-144.
3. Basset-Mens, C., Van Der Werf, H. M., Durand, P., & Leterme, P. (2006b). Implications of uncertainty and variability in the life cycle assessment of pig production systems (7 pp). *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 11 (5), 298-304. doi: <https://doi.org/10.1065/lca2005.08.219>.
4. Bidanel, J. P. 2011. Biology and Genetics of Reproduction. Chapter 10. In: *The genetics of the pig*. 2nd edn (Eds MF Rothschild, A Ruvinsky) pp:218-241. (CAB International: Wallingford).
5. Cassady, J. P., L. D. Young, and K. A. Leymaster. 2002. Heterosis and recombination effects on pig growth and carcass traits. *J. Anim. Sci.* 80:2286-2302.
6. Cherubini, E., Zanghelini, G. M., Alvarenga, R. A. F., Franco, D., & Soares, S. R. (2015). Life cycle assessment of swine production in Brazil: a comparison of four manure management systems. *Journal of Cleaner Production*, 87, 68-77. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.10.035>.
7. Ciobanu, D. C., S. M. Lonergan, and E. J. Huff-Lonergan. 2011. Genetics of meat quality and carcass traits. Chapter 15. In: Rothschild. M.F., and Ruvinsky, A., editors. *The genetic of the pig*, 2nd Edition. CABI (H ISBN 9781845937560).
8. Day, B. N., K. Mathias, B. A. Didion, E. A. Martinez, and J. N. Caamano. 2003. Deep intrauterine insemination in sows: first field trial in USA commercial farm with newly developed device. *Theriogenology* 59:213 (Abstr.).
9. Dekkers, J. C. M. 2007. Marker-assisted selection for commercial crossbred performance. *J. Anim. Sci.* 85:2104-2114.

10. Dennehy, C., Lawlor, P. G., Jiang, Y., Gardiner, G. E., Xie, S., Nghiem, L. D., & Zhan, X. (2017). Greenhouse gas emissions from different pig manure management techniques: a critical analysis. *Frontiers of Environmental Science & Engineering*, 11 (3), 11. doi: <https://doi.org/10.1007/s11783-017-0942-6>.
11. European Commission. (2020). EU Climate Action: Key targets for 2030. https://ec.europa.eu/clima/citizens/eu_en. accessed on 30-03-2022.
12. Foote, R. H. 1996. Dairy cattle reproductive physiology research and management: Past progress and future prospects. *J. Dairy Sci.* 79:980-990.
13. Gonzalez-Pena Fundora, D. (2015). Evaluation of the impact of reproductive technologies on the genetic improvement and profit of pig production systems (Doctoral dissertation, University of Illinois at Urbana-Champaign).
14. Groenestein, C. M., Smits, M. C. J., Huijsmans, J. F. M. & Oenema, O. (2011). Measures to reduce ammonia emissions from livestock manures; now, soon and later. Wageningen UR Livestock Research, Wageningen, Netherlands. 598.
15. Guinée, J.B., Gorée, M., Heijungs, R., Huppes, G., Kleijn, R., de Koning, A., van Oers, L., Wegener Sleeswijk, A., Suh, S., Udo de Haes, H.A., de Bruijn, H., van Duin, R., Huijbregts, M.A.J., 2002. Life Cycle Assessment. An Operational Guide to the ISO Standards. Centre of Environmental Science, Leiden University, Leiden, The Netherlands.
16. Hazel, L. 1943. The genetic basis for constructions selection indices. *Genetics* 28:476-490.
17. <http://ua.globino.ua/svinokompleks>
18. Ito, T., T. Niwa, and A. Kudo. 1948. Studies on artificial insemination in swine. *Zootech. Exp. Sta. Res. Bull.* 55:1-74.
19. Jones, G. F. 1998. Genetic aspects of domestication, common breeds and their origin. In: Rothschild MF and Ruvinsky A (eds) *The Genetics of the Pig*. Wallingford: CABI Publishing.

20. Knox, R. V., D. G. Levis, T. J. Safranski, and W. L. Singleton. 2008. An update on North American boar stud practices. *Theriogenology* 70:1202-1208.
21. Knox, R. V., D. G. Levis, T. J. Safranski, and W. L. Singleton. 2008. An update on North American boar stud practices. *Theriogenology* 70:1202-1208.
22. Kumm, 2002. Sustainability of organic meat production under Swedish conditions. *Agric. Ecosyst. Environ.* 88, 95–101.
23. Lansink, A. O., & Reinhard, S. (2004). Investigating technical efficiency and potential technological change in Dutch pig farming. *Agricultural systems*, 79(3), 353-367.
24. Le Dividich, J., Rooke, J. A., & Herpin, P. (2005). Nutritional and immunological importance of colostrum for the new-born pig. *The Journal of Agricultural Science*, 143(6), 469-485.
25. Lopez-Ridaura, S., Van Der Werf, H., Paillat, J. M., & Le Bris, B. (2009). Environmental evaluation of transfer and treatment of excess pig slurry by life cycle assessment. *Journal of Environmental Management*, 90 (2), 1296-1304. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2008.07.008>.
26. Mackenzie, S. G., Leinonen, I., Ferguson, N., & Kyriazakis, I. (2016). Towards a methodology to formulate sustainable diets for livestock: accounting for environmental impact in diet formulation. *British Journal of Nutrition*, 115 (10), 1860-1874. doi: <https://doi.org/10.1017/S0007114516000763>.
27. Maes, D., H. Nauwynck, T. Rijsselaere, B. Mateusen, Ph. Vyt, A. de Kruif, and A. Van Soom. 2008. AI transmitted diseases in swine: an overview. *Theriogenology* 70:1337-1345.
28. Martinez, E. A., J. M. Vazquez, J. Roca, C. Cuello, M. A. Gil, I. Parrilla, and J. L. Vazquez. 2005. An update on reproductive technologies with potential short-term application in pig production. *Reprod. Domest. Anim.* 40:300-309.
29. McKenzie, F. F. 1931. A method for collection of boar semen. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 78:244-246.

30. Miah, J. H., Koh, S. C. L., & Stone, D. (2017). A hybridised framework combining integrated methods for environmental Life Cycle Assessment and Life Cycle Costing. *Journal of Cleaner Production*, 168, 846-866. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.08.187>.
31. Nguyen, T. L. T., Hermansen, J. E., & Mogensen, L. (2011). Environmental assessment of Danish pork. Science and Technology. *Department of Agroecology, Research Centre Foulum, Aarhus 198 University*. Available at https://dcapub.au.dk/djfpublikation/djfpdf/ir_103_54761_indhold_internet.pdf
32. NSR. 2012. Annual report. Available in: <http://www.nationalswine.com/ePubs/2012%20NSR%20Annual%20Report/2012%20NSR%20Annual%20report.html>
33. Opio, C., Gerber, P., Mottet, A., Falcucci, A., Tempio, G., MacLeod, M., Vellinga, T., Henderson, B. & Steinfeld, H. (2013). Greenhouse gas emissions from ruminant supply chains – A global life cycle assessment. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome.
34. Petit, J., van der Werf, H.M.G., 2003. Perception of the environmental impacts of current and alternative modes of pig production by stakeholder groups. *J. Environ. Manage.* 68, 377–386.
35. Pexas, G. (2021). *Life cycle environmental and economic impact assessment of pollution mitigation strategies implemented in European pig production systems* (Doctoral dissertation, Newcastle University).
36. Pfister, S., Boulay, A. M., Berger, M., Hadjikakou, M., Motoshita, M., Hess, T., Ridoutt, B., Weinzettel, J., Scherer, L., Döll, P., Manzardo, A., Núñez, M., Verones, F., Humbert, S., 200 Buxmann, K., Harding, K., Benini, L., Oki, T., Finkbeiner, M., & Henderson, A. (2017). Understanding the LCA and ISO water footprint: A response to Hoekstra (2016) “A critique on the water-scarcity weighted water footprint in LCA.”. *Ecological Indicators*, 72, 352–359. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.07.051>.
37. Philippe, F. X., & Nicks, B. (2015). Review on greenhouse gas emissions from pig houses: Production of carbon dioxide, methane and nitrous

oxide by animals and manure. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 199, 10-25. doi: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2014.08.015>

38. PIC. 2012. Available in: <http://www.pic.com/USA>.

39. Polge, C. 1956. The development of artificial insemination service for pigs. *Anim. Breed Abstr.* 24:209-217.

40. Rainelli, P., 2001. L'image de la viande de porc en France attitudes des consommateurs. *Le Courrier de l'Environnement de l'INRA* 42, 47–60.

41. Reis, S., Howard, C., & Sutton, M. A. (Eds.). (2015). *Costs of ammonia abatement and the climate co-benefits*. Springer.

42. Riesenbeck, A. 2011. Review on international trade with boar semen. *Reprod. Domest. Anim.* 46(suppl. 2):1-3.

43. Rigolot, C., Espagnol, S., Robin, P., Hassouna, M., Béline, F., Paillat, J. M., & Dourmad, J. Y. (2010). Modelling of manure production by pigs and NH₃, N₂O and CH₄ emissions. Part II: effect of animal housing, manure storage and treatment practices. *Animal*, 4 (8), 1413-1424. doi: <https://doi.org/10.1017/S1751731110000509>.

44. Roca, J., G. Carvajal, X. Lucas, J. M. Vazquez, and E. A. Martínez. 2003. Fertility of weaned sows after deep intrauterine insemination with a reduced number of frozen-thawed spermatozoa. *Theriogenology* 60: 77-87.

45. Roca, J., I. Parrilla, H. Rodríguez-Martínez, M. A. Gil, C. Cuello, J. M. Vázquez, and E. A. Martínez. 2011. Approaches towards efficient use of boar semen in the pig industry. *Reprod. Domest. Anim.* 46(suppl. 2):79-83.

46. Santonja, G. G., Georgitzikis, K., Scalet, B. M., Montobbio, P., Roudier, S., & Sancho, L. D. (2017). Best available techniques (BAT) reference document for the intensive rearing of poultry or pigs. EUR 28674 EN. Available at <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/best-available-techniques-bat-reference-document-intensive-rearing-poultry-or-pigs> accessed on 21-02-2022.

47. Schauburger, G., Mikovits, C., Zollitsch, W., Hörtenhuber, S. J., Baumgartner, J., Niebuhr, K., Piringer, M., Knauder, W., Anders, I., Andre, K.,

Hennig-Pauka, I., & Schönhart, M., (2019). Global warming impact on confined livestock in buildings: efficacy of adaptation measures to reduce heat stress for growing-fattening pigs. *Climatic Change*, 156 (4), 567-587. doi: <https://doi.org/10.1007/s10584-019-02525-3>

48. Shepherd, R. K. 1997. Three-tier open nucleus breeding schemes. *Anim. Sci.*, 65:321-334. Skorupski, M. T. 1995. Breeding objectives and genetic evaluation to improve pig far profitability. PhD Thesis in Animal Sciences at Massey University, Palmerston North, New Zealand.

49. ten Hoeve, M., Hutchings, N. J., Peters, G. M., Svanström, M., Jensen, L. S., & Bruun, S. (2014). Life cycle assessment of pig slurry treatment technologies for nutrient redistribution in Denmark. *Journal of Environmental Management*, 132, 60-70. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2013.10.023>.

50. Vashchenko, P. A., Balatsky, V. M., Pocherniaev, K. F., Voloshchuk, V. M. Tsybenko, V. H., Saenko, A. M., Oliynychenko, Ye. K., Buslyk, T. V., and Rudoman H. S. (2019). Genetic characterization of the mirgorod pig breed, obtained by analysis of single nucleotide polymorphisms of genes. *Agricultural Science and Practice*, 6 (2), 47-57. <https://doi.org/10.15407/agrisp6.02.047>

51. Vazquez, J. M., J. Roca, M. A. Gil, C. Cuello, I. Parrilla, J. L. Vazquez, and E. A. Martínez. 2008. New developments in low-dose insemination technology. *Theriogenology* 70:1216- 1224.

52. Vazquez, J. M., J. Roca, M. A. Gil, C. Cuello, I. Parrilla, J. L. Vazquez, and E. A. Martínez. 2008. New developments in low-dose insemination technology. *Theriogenology* 70:1216- 1224.

53. Verberckmoes, S., A. Van Soom, and A. Kruif. 2004. Intrauterine Insemination in Farm Animals and Humans. *Reprod. Dom. Anim.* 39:195-204.

54. Vyt, Ph. 2007. Examination and storage of liquid porcine semen. PhD thesis, Ghent University, pp:156.

55. Webb, A. J. 2000. New technology for genetic improvement of livestock. Proceedings of the Twenty-first Western Nutrition Conference, Winnipeg, Manitoba. September 28 and 29, 2000.

56. Welsh, C. S., T. S. Stewart, C. Schwab, and H. D. Blackburn. 2010. Pedigree analysis of 5 swine breeds in the United States and the implications for genetic conservation. *J. Anim. Sci.* 88:1610-1618.
57. АА Гетья, ПА Ващенко, МД Березовський. (2010). Методичні рекомендації щодо збору первинних даних зоотехнічного обліку для визначення племінної цінності свиней в автоматизованому режимі.
58. Березовський М.Д., Ващенко П.А. Варіанти поєднань різних генотипів свиней в системі гібридизації // *Свинарство. Міжвідомчий тематичний наук. зб. Вип.67.Полтава, 2015. С. 38-43.*
59. Березовський М.Д., Ващенко П.А. Комбінаційна здатність ліній свиней // *Вісник аграрної науки. № 3. 2010. С. 40-43.*
60. Березовський М.Д., Ващенко П.А., Троцький М.Я. Гематологічні показники свиней великої білої породи вітчизняної і зарубіжної селекції // *Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2006. № 4. С. 171-173.*
61. Березовський, М. Д., Гетья А. А., Ващенко П. А., Корабельніков К. Г. & Мороз, О. Г. (2008). Автоматизоване моделювання селекційних індексів для оцінки свиней. *Вісник Полтавської державної аграрної академії, 4, 92-94.*
62. Березовський, М. Д., Гришина, Л. П., Гетья, А. А., Манько, О. А., & Ващенко, П. А. (2009). Створення внутріпородних заводських типів свиней у великій білій породі з покращеними м'ясними якостями. *Свинарство. Міжвідомчий тематичний науковий збірник, 57, 15-25.*
63. Березовський, М. Д., Онищенко, А. О., & Ващенко, П. А. (2016). Оцінка відгодівельних і м'ясних якостей свиней великої білої породи заводського типу Багачанський. *Свинарство, 68, 40-47.*
64. Ващенко П. Відгодівельні якості, ріст та розвиток свиней великої білої породи при поєднанні генотипів вітчизняної та зарубіжної селекції. *Тваринництво України. 2004. No 3. С. 18-19.*
65. Ващенко П.А. (2003). Репродуктивні якості свиней великої білої породи при поєднанні генотипів вітчизняної і зарубіжної селекції. *Вісник Полтавської державної аграрної академії, 1-2, 165-166.*

66. Ващенко П.А. (2005). Вивчити внутріпородні поєднання генотипів свиней великої білої породи вітчизняної та зарубіжної селекції на етапі закладки нових генеалогічних структур. Інститут свинарства ім. ОВ Квасницького УААН, 2005

67. Ващенко П. А. Прогнозування племінної цінності свиней на основі лінійних моделей, селекційних індексів та ДНК-маркерів : дис. ... докт. с-г. наук : 06.02.01. Миколаїв, 2019. 368 с.

68. Вовк В.О., Ващенко П.А., Скрипка С.М. (2012). Вплив комбінаційної здатності на репродуктивні якості свиней при чистопородному розведенні та схрещуванні. *Свинарство. Міжвідомчий тематичний наук. зб. Вип.60*. Полтава, 2012. С. 46-49.

69. Вовк В.О., Ващенко П.А., Скрипка С.М. (2012). Комбінаційна поєднуваність свиней різних генотипів. *Свинарство*, 61, 28-32.

70. Иванов И. И. 1907. Про искусственное оплодотворение у млекопитающих. *Арх. Биол. наук.* 12:377-511.

71. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений : утв. 26.02.79 г. МСХ СССР / Госагропромышленный комитет УССР / И. Ф. Маланюк, С. И. Барило, С. Р. Басун [и др.]. К. : Урожай, 1986. 117 с.]