

СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

Михалко Олександр Григорович

УДК 636.4.082:575.17

ДИСЕРТАЦІЯ

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА СВИНИНИ ЗА
ВИКОРИСТАННЯ КОМЕРЦІЙНИХ ГЕНОТИПІВ ІРЛАНДСЬКОГО І
ДАНСЬКОГО ПОХОДЖЕННЯ**

204 – Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва
(20 – Аграрні науки та продовольство)

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання
ідей, результатів/і текстів інших авторів мають посилання на відповідне
джерело _____ **О.Г. Михалко**

Науковий керівник: **Повод Микола Григорович**, доктор
сільськогосподарських наук, професор.

м. Суми – 2023

АНОТАЦІЯ

Михалко О.Г. Удосконалення технології виробництва свинини за використання комерційних генотипів ірландського і данського походження. Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 204 – технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. – Сумський національний аграрний університет Міністерство освіти і науки України, Суми, 2023.

Свинарство в структурі тваринництва нашої держави займає одне з провідних місць за важливістю та бере участь у формуванні продовольчої безпеки держави, забезпечуючи громадян високоцінним і високоенергетичним продуктом – свининою. На сучасному етапі виробництва, ця галузь тваринництва характеризується концентрацією та інтенсифікацією виробництва, впровадженням індустріальних методів його ведення. Для підвищення продуктивності свиней і, як наслідок, прискорення подальшого прогресу вітчизняного свинарства та зміцнення його конкурентоспроможності на світовому і європейському ринку, актуальним є розробка нових техніко-технологічних і об'ємно-планувальних рішень за використання сучасного вискоєфективного устаткування, передових генотипів свиней й методів їх розведення за різних систем годівлі та утримання, на що і спрямовані проведені нами дослідження.

Дисертаційна робота присвячена вивченню залежності відтворювальних показників свиноматок найбільш поширених в Україні генотипів данського та ірландського походження за різних методів їх розведення від паратипових факторів – умов утримання, віку свиноматок та тривалості їх лактації впродовж чотирьох календарних пір року в умовах промислової технології виробництва свинини, включаючи вплив систем годівлі відгодівельного молодняку цих генотипів на інтенсивність росту й морфологічну конструкцію їх туш.

Дослідження дисертаційної роботи виконувались у період з 2018 по 2023 рік в умовах свинарського комплексу ТОВ «НВП «Глобинський свинокомплекс», ТОВ «Глобинський м'ясокомбінат» Кременчуцького району Полтавської області, свинарського комплексу ТОВ «АГРОІНД» Дніпровського району Дніпропетровської області, фермерського господарства «Nyhavevejguard» королівства Данія. Лабораторні дослідження проведені у сертифікованій лабораторії Глобинського м'ясокомбінату.

Метою дослідження було науково обґрунтувати ефективність виробництва свинини за поєднання різних техніко-технологічних і об'ємно-планувальних рішень свинарських підприємств та використання генотипів свиней ірландського та данського походження.

Для досягнення поставленої мети планувались такі завдання дослідження:

- дослідити залежність параметрів мікроклімату від різних систем його створення в приміщеннях для опоросу впродовж різних пір року;
- встановити вплив мікрокліматичних умов створених різними системами вентилявання приміщень на продуктивні якості свиноматок данського та ірландського походження за традиційної та скороченої тривалості лактації;
- дослідити вікову динаміка відтворних якостей свиноматок за різних методів розведення впродовж чотирьох пір року та вплив на них віку свиноматок й методів їх розведення;
- визначити вплив інтенсивності росту свиней данського та ірландського походження за різних способів їхньої годівлі на відгодівельні якості;
- встановити вплив інтенсивності росту свиней ірландського та данського походження і їхньої передзабійної маси на забійні та м'ясо-сальні характеристики туш;
- розрахувати економічну ефективність використання техніко-технологічних рішень під час опоросу та на відгодівлі;

- визначити економічну ефективність поєднань різних техніко-технологічних і об'ємно-планувальних рішень за використання генотипів свиней ірландського та данського походження.

Об'єктом дослідження були технологічні процеси відтворення, вирощування, та відгодівлі свиней ірландського та данського походження, а його предметом – мікроклімат у свинарських приміщеннях, відтворні, відгодівельні та м'ясо-сальні якості свиней й морфологічний склад їхніх туш та економічна ефективність використання запропонованих техніко-технологічних і об'ємно-планувальних рішень.

Для виконання поставлених завдань проведено чотири серії науково-господарських дослідів. У першій серії досліджень, яка складалась з трьох дослідів, вивчалась залежність параметрів мікроклімату від різних систем його створення в приміщеннях для опоросу та їх вплив на продуктивні якості свиноматок данського походження за традиційної тривалості лактації.

У другій серії досліджень, яка складалась з двох дослідів, вивчався вплив системи вентилявання приміщень для опоросу на параметри мікроклімату та продуктивні якості різновікових свиноматок ірландського походження за скороченого терміну підсисного періоду.

В третій серії досліджень вивчалась вікова динаміка відтворних якостей свиноматок та інтенсивність росту поросят данської селекції за чистопородного їх розведення, промислового та зворотного схрещування впродовж чотирьох календарних пір року.

В четвертій серії досліджень визначали інтенсивність росту свиней данського та ірландського походження за різних способів їхньої годівлі й вплив інтенсивності росту і передзабійної живої маси на відгодівельні і забійні їхні якості та м'ясо-сальні характеристики туш. За результатами досліджень була розрахована економічна ефективність досліджуваних техніко-технологічних рішень під час опоросу та на відгодівлі.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що уперше проведена комплексна порівняльна оцінка впливу факторів генетичного

походження свиней та їхніх породних поєднань, віку свиноматок та сезонів року на їхні відтворювальні показники, продуктивні та якісні композиції туш, проведена порівняльна оцінка залежності забійних якостей свиней й м'ясо-сальних композицій їхніх туш у тварин різного генетичного походження за сухого та рідкого способу годівлі. Набуло подальшого вивчення – вплив різних техніко-технологічних і об'ємно-планувальних рішень систем створення мікроклімату на відтворювальні якості свиней данського та ірландського походження в умовах Степу України, вплив віку свиноматок різного генетичного походження на їхні продуктивні показники впродовж різних пір року, залежність продуктивності свиноматок данської селекції від методів їхнього розведення. Розширено знання стосовно впливу інтенсивності росту свиней за сухого та рідкого способу їхньої годівлі на відгодівельні якості та композицію їх туш, стосовно залежності відтворювальних якостей свиноматок та інтенсивності росту поросят данського та ірландського походження від методу їхнього розведення та віку свиноматок, стосовно впливу різних систем вентилявання та сезонних факторів на параметри мікроклімату в приміщенні для утримання підсисних свиноматок з поросятами на показники відтворювальних якостей свиноматок та інтенсивність росту їхнього приплоду.

За результатами проведених наукових експериментів виявлено, що за традиційної тривалості підсисного періоду як геотермальна, так і класична вентиляції негативного тиску забезпечують рекомендовані ВНТП-АПК-02.05. Свинарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми) параметри мікроклімату в приміщеннях для утримання підсисних свиноматок за винятком літньої пори року. Влітку за класичної системи вентиляції встановлено перевищення температури повітря в зоні життєдіяльності свиноматки. Геотермальна система вентиляції типу «Екзатоп» забезпечує більш сталі впродовж року показники температури та вологості повітря й температуру лігва поросят і свиноматки порівняно з класичною клапанною системою. Водночас вона створює гірші показники загазованості повітря.

Геотермальна система вентиляція сприяє більш сталим показникам мікроклімату в приміщеннях впродовж року порівняно з класичною.

Встановлено суттєве перевищення на 6,83–8,37% маси одного поросяти та на 6,26–8,37% маси гнізда поросят при відлучені, а також комплексного оціночного індексу на 0,80–1,59% у свиноматок данського походження за традиційної тривалості підсисного періоду, які утримувались під час підсисного періоду у приміщеннях вентиляцією типу «Екзатоп» порівняно з класичною вентиляцією. Не встановлено закономірностей за загальною кількістю народжених поросят, багатоплідністю, великоплідністю, масою гнізда поросят при народженні та кількістю поросят при відлученні у свиноматок.

Водночас на відтворювальні показники свиноматок мали вплив як пора року, так і система вентилявання приміщення. Кращими вони виявились у зимово-весняний період року, гіршими – в літньо-осінній. Більшою силою впливу відрізнявся фактор пори року, який вірогідно вплинув на масу одного поросяти та масу гнізда при відлученні, збереженість поросят до відлучення та багатоплідність. Водночас система вентилявання приміщень мала нижчу силу впливу на ці показники, а на багатоплідність вона взагалі його не мала.

За комплексом відтворювальних ознак, розрахованими як оціночний індекс, кращі показники були у свиноматок взимку 49,25–50,03, при цьому навесні вони склали 49,23–49,77, влітку – 47,85–48,23 а восени – 46,41–46,90 бала.

Достовірної різниці між показниками абсолютних, середньодобових та відносних приростів поросят данського походження за традиційної тривалості їхнього підсисного періоду, які утримувались за різних системи підтримання мікроклімату, впродовж року не встановлено. Це пов'язано із слабким впливом фактору типу вентиляції на інтенсивність росту в межах 7,71–10,20%. Тоді як за обох систем вентилявання свинарників вона зростала в зимово-весняний період та знижувалась в літньо-осінній, що зумовлено достовірним сильним впливом фактору пори року на абсолютний,

середньодобовий та відносний прирости, які її характеризують, в межах від 21,83 до 23,54%.

За скороченої тривалості підсисного періоду як класична вентиляція клапанного типу, так і дослідна вентиляція геотермального типу забезпечили параметри мікроклімату, які відповідають нормам ВНТП-АПК-02.05. Свинарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми) при утриманні свиней в приміщеннях для опоросу, за винятком температурного режиму в літню та осінню пору, де зафіксовано, за традиційної системи повітрообміну, перевищення температури над нормами на 3,90 °C та 1,60 °C відповідно. Геотермальна вентиляція забезпечує більш сталий повітрообмін, нормалізуючи температурний режим і рух повітря в приміщенні для опоросу, та відповідно забезпечує нормальний рівень вологості впродовж всіх сезонів року. Клапанна система вентиляції краще виводить загазоване повітря з приміщення, мінімізуючи негативний вплив шкідливих газів на відтворювальні якості свиноматок та інтенсивність росту поросят.

Встановлено, що свині ірландського походження за скороченої тривалості підсисного періоду, при їх утриманні у приміщеннях для опоросу за використання геотермальної системи створення мікроклімату переважали аналогів, які утримувались у цей час в приміщеннях обладнаних класичною системою створення мікроклімату клапанного типу за показником кількості поросят при відлученні на 0,70 гол. або 5,58% ($p < 0,001$), збереженості поросят – на 4,49% ($p < 0,05$) та маси гнізда поросят при відлученні – на 2,91 кг або 4,23% ($p < 0,05$).

Доведено достовірний вплив фактору типу системи створення мікроклімату на кількість поросят при відлученні (2,01%), на збереженість поросят (2,03%) та на масу гнізда поросят при відлученні (2,01%). На інші показники продуктивних якостей свиноматок та інтенсивності росту поросят вказаний фактор статистично вірогідного впливу не мав.

За чистопородного методу розведення свиней породи ландрас данського походження та їх схрещування з кнурами іншої материнської лінії

– великої білої породи тієї ж селекції – встановлено залежність багатоплідності свиноматок від методу розведення. Найвищою вона виявилась у свиноматок F1, тоді як у тварин отриманих від зворотного схрещування F_г вона була на 5,2%, а порівняно з чистопородними свиноматками – на 6,2% нижчою. Селекційний індекс відтворювальних якостей був вищим у тварин отриманих шляхом зворотного схрещування на 4,0% порівняно з аналогами від прямого схрещування та вищим на 4,5% в порівнянні з чистопородними свиноматками.

Доведено, що відтворювальні якості, як чистопородних, так і помісних свиноматок зростали з другого до п'ятого опоросу, після чого знижувались до сьомого.

Встановлено, що метод розведення при утриманні свиноматок майже не впливав на відтворювальні якості свиноматок, тоді як номер опоросу тварин достовірно впливав на показник багатоплідності – на 4,06% та на показник збереженості – на 3,40%. Взаємодія цих двох факторів мала достовірний вплив на показники маси гнізда поросят при відлученні – на 6,36%, маси 1 голови при відлученні – на 5,68%, абсолютного приросту – на 3,60% та середньодобового приросту поросят – на 3,48% в підсисний період.

Встановлено, що свині данського походження мали вірогідно вищі показники абсолютного на 8,3 кг або 8,5%, середньодобового на 87,1 г або 9,4% та відносного приросту на 4,0% та достовірно на 5,6 днів або 3,8% швидше досягали живої маси в 100 кг при відгодівлі рідкими кормами порівняно з аналогами, що споживали сухий корм. Не знайдено вірогідної різниці між свинями за різних типів годівлі.

Водночас свині ірландського походження під час відгодівлі рідкими кормами перевищували аналогів, що споживали сухі корми за абсолютним приростом на 8,3 кг або 8,5%, середньодобовим приростом на 78,8 г або 8,5% та відносним приростом на 3,2%. Ірландські свині, що споживали рідкі кормосуміші, досягали на кінець відгодівлі вищої на 8,8 кг ($p < 0,001$) та маси

в 100 кг на 7,8 днів раніше, ніж за використання сухого корму. Також не встановлено вірогідної різниці за оплатою корму приростами.

Встановлено що свині, які досягали на 170 день відгодівлі маси 120 кг достовірно переважали аналогів, які мали на цю дату масу 110 кг за абсолютним і відносним показником вмісту м'яса як в розрізі третин туші: шийно-лопаткової – на 16,06% та 1,10%, спино-поперекової – на 17,37% та 1,50%, тазо-стегнової – на 8,02%, так і в загальному на 13,44% та на 3,72% відповідно. Однак, не було встановлено достовірної різниці за показниками вмісту сала та кісток між тваринами з різною інтенсивністю росту. Водночас у свиней, з вищою інтенсивністю росту, встановлено достовірно вищі значення вмісту сала та кісток на 13,16% та 23,39% для спино-поперекової третини та вмісту кісток і частки сала на 14,81% та 7,81% для тазо-стегнової третини туші відповідно.

Встановлено вірогідний вплив фактора передзабійної маси викликаного різною інтенсивністю росту на частку м'яса в окремих частинах туші: 61,96% для шийно-лопаткової третини, 62,21% для спинно-поперекової третини та 96,57% для тазової- стегнової третини. Частка жиру та частка кісток під дією фактора передзабійної маси залежно від частини туші свиней коливалася від 85,66% до 98,28% та від 94,29% до 99,99% відповідно. Достовірний обернений зв'язок між вмістом м'яса та вмістом жиру в шийно-лопатковій третині туші був помірним у тварин, вирощених за 170 діб до 120 кг, і високим у аналогів масою 110 кг. У спинно-поперековій третині туші свиней обох вагових кондицій вірогідного зв'язку між вмістом м'яса та жиру не встановлено. У тазо-стегновій третині туші кореляція між вмістом м'язової тканини та вмістом жирової тканини була значною, але слабкою у свиней масою 120 кг, і її наявність не підтверджена в аналогів.

Виявлено, що у тварин, з вищою інтенсивністю росту (120 кг на кінець відгодівлі), зміни м'ясності, зумовлені зміною вмісту жирової тканини, були на рівні 46,96% у тазо-стегновій третині та на рівні 8,70% у шийно-лопатковій третині туші. Тоді як у тварин з нижчою інтенсивністю росту (110

кг на кінець відгодівлі) лише для шийно-лопаткової третини туші сформувалася взаємозалежність зміни вмісту м'яса та вмісту жиру на рівні 49,44%.

Доведено, що у свиней за вищої інтенсивності їх росту при кожному додатковому збільшенні жиру на 1,0 кг вміст м'яса пропорційно знижувався на 0,43 кг у шийно-лопатковій третині та на 0,39 кг у тазо-стегновій третині туші. Тоді як за нижчої інтенсивності росту кожен додатковий 1 кг сала не дозволяв наростити 0,72 кг м'яса в шийно-лопатковій третині туші.

Встановлено, що туші свиней за нижчої інтенсивності росту більш чутливі (44,99%) до змін м'ясо-сального співвідношення в шийно-лопатковій третині, що дозволяє більш цілеспрямовано формувати характеристики напівфабрикатів при подальшій відгодівлі. При вищій інтенсивності росту чутливість шийно-лопаткової третини туші знижується (8,7%), але в тазо-стегновій третині туші підвищується сила м'ясо-сальних взаємозалежностей (46,96).

Доведено, що при підвищенні передзабійної живої маси свиней з 110 до 120 кг підвищилась забійна маса на 4,95%, товщина шпику понад 6-7 грудним хребцем на 15,71%, товщина шпику в крижах на 13,14%, товщина шпику в холці на 12,21%, довжина туші на 3,99%, довжина беконної половинки на 3,28%, площа найдовшого м'яза спини на 9,64%, забійний вихід на 3,40%, вихід м'яса на 3,72%.

Встановлено, що передзабійна маса тісно позитивно корелює з забійною масою ($r=0,95$; $p<0,001$), масою охолодженої туші ($r=0,95$; $p<0,001$), довжиною туші ($r=0,76$; $p<0,001$), довжиною беконної половинки ($r=0,74$; $p<0,001$). Середню силу зв'язку встановлено з товщиною шпику над 6-7 грудним хребцем – ($r=0,49$; $p<0,001$), товщиною шпику в холці – ($r=0,49$; $p<0,001$), площею найдовшого м'яза спини – ($r=0,47$; $p<0,001$), втратами маси туші під час охолодження – ($r=0,37$; $p<0,001$). Слабкий позитивний зв'язок встановлено з товщиною шпику в крижах ($r=0,23$; $p<0,001$), з забійним виходом ($r=-0,16$; $p<0,001$) та вмістом м'яса в туші ($r=-0,08$; $p<0,001$).

На основі на отриманих результатів були зроблені та впроваджені пропозиції з виробництва ТОВ «НВП «Глобинський свинокомплекс» Глобинського району Полтавської області (додаток А). Крім того напрацьовані висновки, дані та матеріали використовуються в навчальному процесі Сумського національного аграрного університету (додаток Б).

Апробація результатів досліджень здійснена шляхом участі в роботі на 9 міжнародних та 2 всеукраїнських науково-практичних конференціях.

Основні положення та результати проведених досліджень опубліковано у 31 науковий праці, із них 10 статей у виданнях інших держав, які індексуються в наукометричній базі Web of Science/Scopus, 10 статей – у наукових фахових виданнях України та 11 публікацій у матеріалах міжнародних та всеукраїнських науково-практичних конференцій.

Ключові слова: метод розведення, мікроклімат, багатоплідність, великоплідність, інтенсивність росту, збереженість, маса гнізда, мікроклімат, вентиляція, температура, свиноматка, відгодівля, забійний вихід, вміст м'яса.

ABSTRACT

Mykhalko O.G. Improvement of pork production technology using commercial genotypes of Irish and Danish origin. Qualifying scientific thesis on manuscript rights.

Dissertation for obtaining the scientific degree of Doctor of Philosophy in the field 204 – Technology of production and processing of products of animal husbandry. – Sumy National Agrarian University, Ministry of Education and Science of Ukraine, Sumy, 2023.

Pig farming occupies one of the most important places in the structure of animal husbandry in our country and contributes to the country's food security by providing citizens with a high-quality and energy-rich product – pork. At the current stage of production, this branch of animal husbandry is characterised by the concentration and intensification of production and the introduction of industrial methods of management.

In order to increase the productivity of pigs and thus accelerate the further progress of domestic pig farming and strengthen its competitiveness on the world and European markets, there is an urgent need to develop new technical and technological solutions and quantity planning using modern high-efficiency equipment, advanced genotypes of pigs and methods of their rearing under different feeding and husbandry systems, which is the aim of our research.

The dissertation is devoted to the study of the dependence of the reproductive performance of sows of the most common genotypes of Danish and Irish origin in Ukraine under different methods of their rearing on paratypical factors – housing conditions, age of sows and duration of their lactation during four calendar seasons in the conditions of industrial pork production technology, including the influence of system feeding of fattening young animals of these genotypes on the growth intensity and morphological structure of their carcasses.

The researches of the dissertation work were carried out in the period from 2018 to 2023 under the conditions of the pig breeding complex LLC "NVP

"Globinsky Pig Complex", LLC "Globinsky Meat Processing Plant" of Kremenchug district of Poltava region, the pig breeding complex of LLC "AGROIND" of Dnipro district of Dnipropetrovsk region, the farm "Nyhavevejguard" Kingdom of Denmark. Laboratory studies were carried out in the certified laboratory of LLC "Globinsky Meat Processing Plant".

The aim of the study was to scientifically substantiate the efficiency of pork production by combining different technical and technological solutions, as well as the volume planning of pig farms and the use of genotypes of pigs of Irish and Danish origin.

To achieve this goal, the following research tasks were planned:

- investigate the dependence of microclimate parameters on different systems for their production in farrowing rooms during different seasons;
- to establish the influence of microclimatic conditions created by different ventilation systems of premises on productive qualities of sows of Danish and Irish origin with traditional and shortened lactation period;
- to investigate the age dynamics of reproductive qualities of sows under different breeding methods during four seasons and influence of sows' age and their breeding methods on it;
- to determine the influence of growth intensity of pigs of Danish and Irish origin under different feeding methods on fattening qualities;
- to determine the influence of the growth intensity of pigs of Irish and Danish origin and their pre- slaughter weight on the slaughter, meat and fat characteristics of the carcasses;
- to calculate the economic efficiency of the use of technical and technological solutions during farrowing and fattening;
- to determine the economic efficiency of combinations of different technical and technological solutions and of volume planning solutions using genotypes of pigs of Irish and Danish origin.

The object of the study was the technological processes of reproduction, rearing and fattening of pigs of Irish and Danish origin, the microclimate in the pig

houses, the reproductive, fattening, meat and fat quality of the pigs and the morphological composition of the carcasses and the economic efficiency of using the proposed techniques – technological and volume-planning solutions.

To fulfill the tasks, four series of scientific and economic experiments were conducted. In the first series of experiments, which consisted of three experiments, the dependence of microclimate parameters on different systems to create them in farrowing rooms and their influence on the productive qualities of sows of Danish origin with the traditional lactation period were studied.

In the second series of studies, which consisted of two experiments, the influence of the farrowing room ventilation system on the microclimate parameters and productive qualities of sows of different ages of Irish origin during the shortened suckling period was investigated.

In the third series of studies, the age dynamics of sow reproductive qualities of sows and growth intensity of Danish-bred piglets during their purebred breeding, commercial rearing, and backcrossing during four calendar seasons were studied.

In the fourth series of studies, the growth intensity of pigs of Danish and Irish origin under different feeding methods and the influence of growth intensity and pre-slaughter live weight before slaughter on fattening and slaughter quality and meat and fat characteristics of carcasses were determined. Based on the research results, the economic efficiency of the studied technical and technological solutions during farrowing and fattening was calculated.

The scientific novelty of the obtained results is that for the first time a comprehensive comparative evaluation of the influence of the factors of genetic origin of pigs and their breed combinations, age of sows and seasons on their reproductive indicators, productive and qualitative composition of carcasses, a comparative evaluation of the dependence of the slaughter qualities of pigs and meat and fat composition of their carcasses in animals of different genetic origin under dry and liquid feeding methods was carried out.

Further study was carried out – the influence of various technical-technological and volume planning solutions of systems for creating a

microclimate on the reproductive qualities of pigs of Danish and Irish origin in the conditions of the steppe of Ukraine, the influence of the age of sows of different genetic origin on their productive indicators during different seasons, the dependence of the productivity of sows of Danish breeding on the methods of their breeding. Knowledge of the influence of the growth intensity of pigs under dry and liquid feeding on the fattening qualities and composition of their carcasses, the dependence of the reproductive qualities of sows and the growth intensity of piglets of Danish and Irish origin on the method of their breeding and the age of sows, the influence of various ventilation systems and seasonal factors on the parameters of the microclimate in the room for keeping lactating sows with piglets on the indicators of reproductive qualities of sows and the growth intensity of their offspring.

According to the results of the conducted scientific experiments, it was found that for the traditional duration of the suckling period, both geothermal and classical negative pressure ventilation by the recommended VNTP-APK -02.05. Microclimate parameters in pig farms (complexes, farms, small farms) in premises for keeping lactating sows, except in the summer season. In summer, the air temperature in the sow's living area was exceeded with the classical ventilation system. The geothermal ventilation system of the "Exatop" type, in comparison with the classic valve system, provides more stable temperature and humidity indicators throughout the year, as well as the temperature of the piglet and sow housing. At the same time, it leads to worse air pollution indicators.

The geothermal ventilation system contributes to more stable indicators of the microclimate in the premises throughout the year compared to the classical system.

In sows of Danish origin, a significant increase in the weight of a piglet by 6.83 to 8.37% and in the nest weight of piglets at weaning by 6.26 to 8.37%, as well as in the complex evaluation index by 0.80 to 1.59%, was found, depending on the traditional duration of the suckling period maintained during the suckling period in premises with ventilation of the "Exatop" type in comparison with the

classical ventilation. No patterns were found in sows for total number of piglets born, multiple fertility, high fertility, litter weight of piglets at birth and number of piglets at weaning.

At the same time, the reproductive performance of sows was influenced by both the season and the ventilation system of the room. It was better in the winter-spring period and worse in the summer-autumn period. The season factor had a stronger influence, probably affecting the weight of a piglet and the weight of the nest at weaning, the survival of piglets before weaning, and multifertility. At the same time, the room ventilation system had a smaller influence on these indicators, and it had no influence at all on fertility.

According to the complex of reproductive traits calculated as an evaluation index, the best indicators in sows were 49.25–50.03 points in winter, 49.23–49.77 points in spring, 47.85–48.23 points in summer and 46.41–46.90 points in autumn.

No significant difference was found between the indicators of absolute, average daily and relative growth of piglets of Danish origin for the traditional duration of their suckling period, kept under different microclimate housing systems. This is due to the weak influence of the factor ventilation type on growth intensity in the range of 7.71–10.20%. In both pig housing ventilation systems, it increased in winter-spring and decreased in summer-autumn, which is due to the reliable strong influence of the season factor on the absolute, average daily and relative growths, ranging from 21.83 to 23.54%.

Both classical valve ventilation and experimental geothermal ventilation provided microclimate parameters that met the standards of VNTP-APK-02.05 during the shortened duration of extraction. Pig enterprises (complexes, farms, small farms), when pigs are kept in rooms for farrowing, except for the temperature regime in the summer and autumn seasons, when the temperature exceeded the norms by 3.90 °C and 1.60 °C under the traditional air exchange system. in accordance. Geothermal ventilation provides more stable air exchange, which normalizes the temperature regime and air movement in the farrowing room and, accordingly, ensures normal humidity levels in all seasons. The valve ventilation

system better removes gaseous air from the room, minimizing the negative impact of harmful gasses on the reproductive ability of sows and the growth intensity of piglets.

It was found that pigs of Irish origin with a shortened suckling period, when kept in farrowing rooms with a geothermal system to create a microclimate, increased in number of piglets at weaning by 0.70 head or 5.58% ($p < 0.001$), the survival rate of piglets by 4.49% ($p < 0.05$) and the nest weight of piglets at weaning by 2.91 kg or 4.23% ($p < 0.05$).

A reliable influence of the factor type of microclimate system on the number of piglets at weaning (2.01%), on piglet survival (2.03%) and on piglet nest weight at weaning (2.01%) was demonstrated. This factor had no statistically significant effect on other indicators of productive qualities of sows and growth intensity of piglets.

Using the purebred method of breeding Landrace pigs of Danish origin and crossing them with boars of another maternal line – a Large White breed of the same selection – the dependence of sow fertility on the breeding method was established. It was highest in F_1 sows, while it was lower by 5.2% in animals from backcross F_r and by 6.2% in purebred sows. The selection index of reproductive qualities was 4.0% higher in animals obtained by backcrossing than in analogues from direct crossing and 4.5% higher than in purebred sows.

Reproductive qualities were shown to increase in both purebred and crossbred sows from the second to the fifth farrowing and then decreased until the seventh farrowing.

It was found that the breeding method in sow management had almost no influence on the reproductive qualities of sows, while the number of farrowing animals had a significant influence on the multifertility index by 4.06% and on the survival index by 3.40%. The interaction of these two factors had a significant effect on nest weight of piglets at weaning by 6.36%, weight of 1 head at weaning by 5.68%, absolute growth by 3.60% and average daily growth of piglets by 3.48% in the suckling period.

It was found that pigs of Danish origin had significantly higher indicators of absolute growth by 8.3 kg or 8.5%, average daily growth by 87.1 g or 9.4%, relative growth by 4.0% and reliably reached 100 kg live weight 5.6 days or 3.8% faster when fattened on liquid feed compared to their counterparts fed dry feed. No significant difference was found between pigs fed different diets.

At the same time, pigs of Irish origin fattened on liquid feed outperformed their counterparts consuming dry feed in absolute gain by 8.3 kg or 8.5%, in average daily gain by 78.8 g or 8.5% and in relative gain by 3.2%. Irish pigs consuming liquid feed mixes gained 8.8 kg ($p < 0.001$) and 100 kg weight 7.8 days earlier than when using dry feed. There is also no probable difference in the rate of feed disbursement.

It was found that pigs reaching 120 kg weight on the 170th day of fattening reliably outperformed their counterparts weighing 110 kg at that time in terms of absolute and relative index of meat content, both in carcass thirds: cervical-scapular by 16.06% and 1.10%, back-lumbar by 17.37% and 1.50%, pelvic-femoral by 8.02% and overall by 13.44% and 3.72%, respectively. However, there was no significant difference in fat and bone content between animals with different growth intensities. At the same time, pigs with higher growth intensity were found to have significantly higher values of fat and bone content, by 13.16% and 23.39% for the posterior lumbar third and 14.81% and 7.81% for the pelvis-femoral third of the carcass, respectively.

A probable influence of the pre-slaughter mass factor by different growth intensities on the meat percentage in the different parts of the carcass was found: 61.96% for the cervical-scapular third, 62.21% for the dorsal-lumbar third and 96.57% for the pelvic-femoral third. The percentage of fat and the percentage of bone under the influence of the pre-slaughter mass factor ranged from 85.66% to 98.28% and from 94.29% to 99.99%, respectively, depending on the part of the pig carcass. A significant inverse relationship between meat content and fat content in the cervical-scapular third of the carcass was moderate in animals bred to 120 kg for 170 days and high in animals weighing 110 kg. In the dorsal-lumbar third of

the carcass of pigs of both weight classes, no probable relationship between meat and fat content was found. In the pelvic-femoral third of the carcass, the correlation between muscle tissue content and fat tissue content was significant but weak in pigs weighing 120 kg, and its presence was not confirmed in counterparts.

It was found that when the pre-slaughter live weight of the pigs increased from 110 to 120 kg before slaughter, the slaughter weight increased by 4.95%, the fat thickness over the 6-7 thoracic vertebrae increased by 15.71%, the fat thickness in the sacrum by 13.14%, fat thickness at the withers by 12.21%, carcass length by 3.99%, bacon half length by 3.28%, area of the longest back muscle by 9.64% and carcass yield by 3.40%. No probable difference in meat content was found between the carcasses of pigs slaughtered at 110 and 120 kg.

It was demonstrated that in pigs with a higher growth intensity, for each additional 1.0 kg increase in fat, meat content decreased proportionally by 0.43 kg in the cervical-scapular third of the carcass and by 0.39 kg in the pelvic-femoral third. At a lower growth intensity, each additional 1 kg of fat did not increase the meat content in the cervical-scapular third of the carcass by 0.72 kg.

It was found that pig carcasses with a lower growth intensity were more sensitive (44.99%) to changes in the meat-to-fat ratio in the cervical-scapular third, allowing for a more targeted development of semi-finished product characteristics during further fattening. At higher growth intensity, the sensitivity of the cervical-scapular third of the carcass decreases (8.7%), but the strength of meat-fat interdependencies increases in the pelvic-femoral third of the carcass (46.96).

It was shown that when the pre-slaughter weight of the pigs was increased from 110 to 120 kg, the slaughter weight increased by 23.72%, the thickness of fat above the 6–7.74%, the thickness of fat in the sacrum by 13.14%, the thickness of fat in withers by 17.16%, the carcass length by 6.17%, bacon half length by 6.24%, the area of the longest back muscle by 12.74%, the weight loss of the carcass during chilling by 0.35%, meat yield by 3.72%.

Pre-slaughter weight was found to be closely positively correlated with slaughter weight ($r=0.95$; $p<0.001$), chilled carcass weight ($r=0.95$; $p<0.001$),

carcass length ($r=0.76$; $p<0.001$), length of one half of bacon ($r=0.74$; $p<0.001$). The average connection strength was determined with the thickness of fat over the 6-7 thoracic vertebrae – ($r=0.49$; $p<0.001$), the thickness of fat at the withers – ($r=0.49$; $p<0.001$), the area of the longest muscle backs – ($r=0.47$; $p<0.001$), the weight loss of the carcass during chilling – ($r=0.37$; $p<0.001$). A weak positive correlation was found with the thickness of the back ribs ($r=0.23$; $p<0.001$), with the carcass yield ($r=-0.16$; $p<0.001$) and the meat content in the carcass ($r=-0.08$; $p<0.001$).

Based on the obtained results, proposals for the production of LLC "NVP "Globynsky Pig Complex" of Globinsky District of Poltava Region were made and implemented (Appendix A). In addition, the elaborated conclusions, data and materials are used in the educational process of the Sumy National Agrarian University (Appendix B).

The recognition of the research results was carried out through participation in the work of 9 international and 2 all-Ukrainian scientific and practical conferences.

The main provisions and results of the conducted research were published in 31 scientific papers, including 10 articles in publications of other countries indexed in the scientometric database Web of Science/Scopus, 10 articles in scientific publications of Ukraine and 11 publications in the materials of international and all-Ukrainian scientific and practical conferences

Key words: breeding method, microclimate, multifertility, high fertility, growth intensity, preservation, nest weight, microclimate, ventilation, temperature, sow, fattening, slaughter yield, meat content.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у фахових та закордонних виданнях

1. **Михалко О.Г., Повод М.Г.** Сезонна залежність продуктивності свиноматок данського походження від конструктивних особливостей систем вентиляції приміщень у період опоросу та лактації. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія "Тваринництво", 2019. Вип. 3(38), С. 77–90. <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2019.3.11> *(Дисертантом виконано експериментальну частину, біометричну обробку результатів досліджень та їх аналіз, формування висновків).*
2. **Михалко О.Г.** Відгодівельні якості свиней ірландського походження за різного типу годівлі. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія "Тваринництво", 2020. Вип. 3(42). С. 51–57. <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.3.9> *(Дисертантом виконано експериментальну частину, біометричну обробку результатів досліджень та їх аналіз, формування висновків).*
3. **Михалко О.Г., Повод М.Г., Кохана Л.Д., Плечко О.С.,** Відгодівельні та забійні якості свиней ірландського походження за різної інтенсивності росту на відгодівлі. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія "Тваринництво", 2020. Вип. 4. С. 50–58. <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.4.8> *(Дисертантом виконано експериментальну частину, біометричну обробку результатів досліджень та їх аналіз, формування висновків).*
4. **Михалко О.Г., Повод М. Г.** Продуктивність свиноматок та річна динаміка інтенсивності росту поросят залежно від конструктивних особливостей системи підтримання мікроклімату. Збірник наукових праць «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» БНАУ, 2020. Вип. 1(156). С. 84–96. <https://doi.org/10.33245/2310-9270-2020-157-1-84-95> *(Дисертантом виконано експериментальну частину, біометричну обробку результатів досліджень та їх аналіз, формування висновків).*

5. **Михалко О.Г., Повод М.Г.** Річна динаміка параметрів мікроклімату цеху опоросу за різних систем вентиляції. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія "Тваринництво", 2020. Вип. 2. С. 44–57. <https://doi.org/10.33245/2310-9289-2020-158-2-44-57> *(Дисертантом виконано експериментальну частину, біометричну обробку результатів досліджень та їх аналіз, формування висновків).*

6. **Михалко О.Г.** Залежність від годівельних якостей свиней данського походження від типу годівлі. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія "Тваринництво", 2021. Вип. 4(47). С. 99–108. <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.4.17> *(Дисертантом виконано експериментальну частину, біометричну обробку результатів досліджень та їх аналіз, формування висновків).*

7. **Михалко О.Г.** Сучасний стан та шляхи розвитку свинарства в світі та Україні. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія "Тваринництво", 2021. Вип. 3. С. 60–77. <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.3.9> *(Дисертантом виконано експериментальну частину, біометричну обробку результатів досліджень та їх аналіз, формування висновків).*

8. **Михалко О.Г., Повод М.Г., Андрійчук В.Ф.** Вплив методів розведення та віку свиноматок данської селекції на їх продуктивність. Науково-технічний бюлетень «НТБ ІТ НААН», 2021. №125. С. 161–179. <https://doi.org/10.32900/2312-8402-2021-125-161-179> *(Дисертантом виконано експериментальну частину, біометричну обробку результатів досліджень та їх аналіз, формування висновків).*

9. **Михалко О.Г., Левченко І.В.** Стан свинарської галузі Сумської області. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія "Тваринництво", 2022. Вип. 3(50). С. 18–30. <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2022.3.3> *(Дисертантом виконано експериментальну частину, біометричну обробку результатів досліджень та їх аналіз, формування висновків).*

10. **Михалко О.Г.**, Повод М.Г., Вербельчук Т.В., Вербельчук С.П., Щербина О.В., Мироненко О.І., Ульянов С.О. Продуктивність свиноматок та ріст поросят за використання різних систем підтримання мікроклімату в приміщенні. Збірник наукових праць «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» (БНАУ), 2022. № 1. С. 65–74. <https://doi.org/10.33245/2310-9289-2022-170-1-65-74> (Дисертантом виконано експериментальну частину, біометричну обробку результатів досліджень та їх аналіз, формування висновків).

Статі у виданнях, які індексуються у міжнародних науково-метричних базах

11. Povod, M, Kravchenko, O., Getya, A., Zhmailov, V., **Mykhalko, O.**, Korzh O. and Kodak T. (2020). Influence of pre-killing living weight of the quality of carcass of hybrid pigs in the conditions of industrial pork production in Ukraine. Journal Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development, 20(4), 431–437. http://managementjournal.usamv.ro/pdf/vol.20_4/Art49.pdf (Дисертант брав участь у оформленні дослідження, проводив експерименти та писав оригінальний рукопис).

12. Povod, M., **Mykhalko, O.**, Kyselov, O., Opara, V., Andreychuk, V., Samokhina, Y. (2021). Effects of various pre-slaughter weights on the physico-chemical qualities of pig meat. J Adv Vet Anim Res., 8(3), 521–533. <https://doi.org/10.5455/javar.2021.h542> (Дисертант брав участь у оформленні дослідження, проводив експерименти та писав оригінальний рукопис).

13. **Mykhalko, O.**, Povod, M., Verbelchuk, T., Shcherbyna, O., Susol, R., Kirovich, N. and Riznychuk, I. (2022). Effect of pre-slaughter weight on morphological composition of pig carcasses. Open Agriculture, 7(1), 335–347. <https://doi.org/10.1515/opag-2022-0096> (Дисертант брав участь у оформленні дослідження, проводив експерименти та писав оригінальний рукопис).

14. **Mykhalko, O.**, Povod, M., Korzh, O., Verbelchuk, T., Verbelchuk, S., Shcherbyna, O. (2022). Seasonal dependence of the productivity of Irish origins sows from the type of microclimate systems in the farrowing room. Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development, 22(2), 523–533. http://managementjournal.usamv.ro/pdf/vol.22_2/volume_22_2_2022.pdf

(Дисертант брав участь у оформленні дослідження, проводив експерименти та писав оригінальний рукопис).

15. **Mykhalko, O.**, Povod, M., Korzh, O., Verbelchuk, T., Verbelchuk, S., Shcherbyna, O., Kalynychenko, H., Onishenko, L. (2022). Annual dynamics of microclimate parameters of farrowing room in pigsty using two different ventilation systems. Agraarteadus, 33(2), 425–433. <https://doi.org/10.15159/jas.22.26>. *(Дисертант брав участь у оформленні дослідження, проводив експерименти та писав оригінальний рукопис).*

16. **Mykhalko, O.**, Povod, M., Sokolenko, V., Verbelchuk, S., Shuplyk, V., Shcherbatiuk, N., Melnyk, V., Zasukha, L. (2022). The influence of the castration method on meat cuts indicators of pig carcasses. Scientific Papers. Series "Management, Economic Engineering in Agriculture and rural development", 22(3), 451–458. https://managementjournal.usamv.ro/pdf/vol.22_3/Art48.pdf *(Дисертант брав участь у оформленні дослідження, проводив експерименти та писав оригінальний рукопис).*

17. Povod, M., **Mykhalko, O.**, Povochnikov, M., Guttyj, B., Koberniuk, V., Shuplyk, V., Ievstafieva, Y., Buchkovska, V. (2022). Efficiency of using high-protein sunflower meal instead of soybean meal in feeding of growing piglets. Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development, 22(4), 595–602. https://managementjournal.usamv.ro/pdf/vol.22_4/volume_22_4_2022.pdf *(Дисертант брав участь у оформленні дослідження, проводив експерименти та писав оригінальний рукопис).*

18. Povod, M., **Mykhalko, O.**, Korzh, O., Gutyj, B., Mironenko, O., Verbelchuk, S., Koberniuk, V., Tkachuk, O. (2022). Dependence of the microclimate parameters of the pig house on different frequency of manure pits emptying and outdoor temperature. Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development, 22(4), 603–615. https://managementjournal.usamv.ro/pdf/vol.22_4/volume_22_4_2022.pdf

(Дисертант брав участь у оформленні дослідження, проводив експерименти та писав оригінальний рукопис).

19. **Mykhalko, O.**, Povod, M., Gutyj, B., Lumedze, I., Iovenko, A., Bondar, A. (2023). Influence of ventilation system type on microclimate parameters in farrowing room and reproductive qualities of pigs. Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development, 23(1), 425–437. https://managementjournal.usamv.ro/pdf/vol.23_1/volume_23_1_2023.pdf

(Дисертант брав участь у оформленні дослідження, проводив експерименти та писав оригінальний рукопис).

20. Povod, M., **Mykhalko, O.**, Verbelchuk, T., Gutyj, B., Borshchenko, V., Koberniuk, V. (2023). Productivity of sows, growth of piglets and fattening qualities of pigs at different durations of the suckling period. Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development, 23(1), 649–459. https://managementjournal.usamv.ro/pdf/vol.23_1/volume_23_1_2023.pdf

(Дисертант брав участь у оформленні дослідження, проводив експерименти та писав оригінальний рукопис).

Тези науково-практичних конференцій

21. **Михалко О.Г.** Продуктивні якості свиноматок французького та данського походження. *Матеріали XIX Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції молодих вчених «Молоді вчені у розв'язанні актуальних проблем біології, тваринництва та ветеринарної медицини»,*

присвяченої 90-річчю від дня народження Яновича Вадима Георгійовича (1930–2011) (3–4 грудня 2020 р.) *Біологія тварин*, Львів. 2020, т. 22, № 4. С. 82.

22. **Михалко О.Г.,** Повод М.Г. Інтенсивність росту самців свиней за різного способу кастрації. *Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якості і безпечності харчових продуктів», ЖНАЕУ. Житомир. 14–15 травня 2020 року*, С. 54–58.

23. **Михалко О.Г.** Динаміка продуктивних якостей свиноматок французької та данської селекції упродовж року. *Матеріали 75-ї науково-практичної конференції вчених, аспірантів і студентів «Сучасні технології у тваринництві та рибництві: навколишнє середовище – виробництво продукції – екологічні проблеми», НУБІП. Київ. 26–27 березня 2020 року*, С. 144–146.

24. **Михалко О.Г.,** Повод М.Г. Залежність продуктивності свиноматок від типу системи мікроклімату та сезону року. *Матеріали I міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційні аспекти розвитку галузей тваринництва» присвяченої 80-річчю від дня народження Заслуженого працівника сільського господарства України, доктора сільськогосподарських наук, професора Віри Сергіївни Топіхи. Миколаїв. 25–27 березня 2020 року*, С. 123–124.

25. **Михалко О.Г.,** Повод М.Г. Оцінка продуктивних якостей свиноматок французької та данської селекції за утримання в індустріальних комплексах. *Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «сучасний стан та перспективи розвитку тваринництва України в умовах євроінтеграції» присвячена 80-й річниці від дня народження доктора сільськогосподарських наук, професора, член-кореспондента Національної Академії Аграрних Наук України, академіка Академії Наук Вищої Школи України, заслуженого діяча науки і техніки України, кавалера орденів «За*

заслуги» III ступеня та святого князя Володимира Коваленка Віталія Петровича. Херсон. 11 вересня 2020 року, С. 293–297.

26. **Михалко О.Г.** Ефективність використання м'ясних генотипів свиней зарубіжного походження в умовах промислового виробництва. *Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «М'ясні генотипи свиней: сьогодення та перспективи» (у режимі онлайн)*, Одеса, 2 вересня 2021 року.

27. **Михалко О.Г.** Growth intensity of Danish origin piglets before weaning using different ventilation systems. *Збірник наукових статей молодих учених, аспірантів та студентів Сумського національного аграрного університету*. Суми. 2022. С. 29–31.

28. **Михалко О.Г.** Динаміка продуктивних якостей свиноматок данської та ірландської селекції упродовж року. *Матеріали щорічної науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського національного аграрного університету*, Суми. 26–29 квітня 2022 року. С. 69–70.

29. **Mykhalko, O.**, Povod, M., Korzh, O., Verbelchuk, T., Verbelchuk, S., Shcherbyna, O. Seasonal dependence of the productivity of Irish origins sows from the type of microclimate systems in the farrowing room. *International Conference “Agriculture for Life, Life for Agriculture” Section 7 Management and Economics of Rural Areas. University of Agronomic Sciences and Veterinary Medicine of Bucharest, Romania, 2022*, pp. 41–42.

30. Повод М., **Михалко О.**, Вербельчук С., Вербельчук Т., Середа М. Відтворна здатність свиней в умовах промислового свинарства. Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якості і безпечності харчових продуктів». Житомир, 18 травня 2023 року, С. 14–17.

31. **Mykhalko, O.**, Povod, M., Gutyj, B., Trybrat, R., Kalynychnenko, H., Gill, M., Kravchenko, O., Karatieieva, O. Effect of pre-slaughter weight on carcass quality in pigs of Irish origin. *International Conference “Agriculture for Life, Life*

for Agriculture” Section 3 Animal Science. University of Agronomic Sciences and Veterinary Medicine of Bucharest, Romania, 2023, pp. 152–153.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

1. **Михалко О.Г.**, Повод М.Г. Інтенсивність росту самців свиней за різного способу кастрації. *Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якість і безпечність харчових продуктів», ЖНАЕУ. Житомир. 14–15 травня 2020 року, С. 54–58.*
2. Повод М., **Михалко О.**, Вербельчук С., Вербельчук Т., Серeda М. Відтворна здатність свиней в умовах промислового свинарства. Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якість і безпечність харчових продуктів». Житомир, 18 травня 2023 року, С. 14–17.
3. **Mykhalko, O.**, Povod, M., Gutyj, B., Trybrat, R., Kalynychnenko, H., Gill, M., Kravchenko, O., Karatieieva, O. Effect of pre-slaughter weight on carcass quality in pigs of Irish origin. *International Conference “Agriculture for Life, Life for Agriculture” Section 3 Animal Science. University of Agronomic Sciences and Veterinary Medicine of Bucharest, Romania, 2023, pp. 152–153.*

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	2
СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ	21
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	31
ВСТУП	32
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ТА ВИБІР НАПРЯМІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	39
1.1 Сучасний стан та шляхи розвитку свинарства в світі та Україні	39
1.2 Методи розведення свиней, їх значення в свинарстві та ефективність	43
1.3 Вплив систем мікроклімату та сезонних факторів на відтворювальні якості свиней	48
1.4 Вплив типу годівлі та інтенсивності росту свиней на їх відгодівельні та забійні якості	57
1.5 Обґрунтування вибору напрямку власних досліджень	63
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	65
2.1. Загальна схема та методики проведення дослідів	65
2.2. Методи досліджень	93
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	98
3.1. Залежність параметрів мікроклімату від різних систем його створення в приміщеннях для опоросу та їх вплив на продуктивні якості свиноматок данського походження за традиційної тривалості лактації	98
3.1.1. Залежність параметрів мікроклімату в приміщенні для опоросу від системи вентилявання їх впродовж року	98
3.1.2. Вплив системи створення мікроклімату на відтворювальні якості свиноматок данського походження за традиційної тривалості підсисного періоду	108
3.1.2.1. Річна динаміка продуктивності свиноматок в приміщеннях з класичною та дослідною системами вентиляції	109

3.1.2.2. Вплив пори року та системи створення мікроклімату на відтворювальні якості свиноматок та інтенсивність росу підсисних поросят за традиційної тривалості лактації	121
3.2. Вплив системи вентилявання приміщень для опоросу на параметри мікроклімату та продуктивні якості свиноматок в них	133
3.2.1. Вплив системи вентилявання приміщень для опоросу при утриманні свиноматок ірландського походження впродовж року на параметри мікроклімату в них	133
3.2.2. Вплив системи створення мікроклімату на відтворювальні якості свиноматок ірландського походження за скороченої лактації	142
3.3. Вікова динаміка відтворних якостей свиноматок данської селекції за різних методів розведення впродовж року та вплив на них репродуктивного циклу свиноматок й методів їх розведення	153
3.4. Вплив інтенсивності росту свиней за різних способів їх годівлі на відгодівельні якості, забійні та м'ясо-сальні характеристики туш.	166
3.4.1. Залежність відгодівельних якостей свиней ірландського та данського походження від способу годівлі	166
3.4.2. Вплив інтенсивності росту свиней та їх передзабійної маси на забійні якості і м'ясо-сальні композиції їх туш	170
3.5. Економічна ефективність використання техніко-технологічних рішень під час опоросу та на відгодівлі	183
РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	188
ВИСНОВКИ	205
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	209
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	210
ДОДАТКИ	248

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

АСУ – Асоціація «Свинарі України»;

АПВ – агропромислове виробництво;

АПК – агропромисловий комплекс;

АЧС – Африканська чума свиней;

ВБ – велика біла порода свиней;

ГДК – гранично допустима концентрація;

Д – дюрок;

УЗД – ультразвукове сканування;

Л – ландрас;

НВП – науково-виробниче підприємство;

СК – сільськогосподарський кооператив;

ТОВ – товариство з обмеженою відповідальністю;

F – критерій вірогідності;

FAO – міжнародна організація з питань продовольства і сільського господарства під патронатом ООН, основним завданням якої є боротьба з голодом;

F₁ – гібрид першого покоління;

n – число варіант;

P – рівень вірогідності статистичного параметру;

S_x – похибка середньої арифметичної кількісної ознаки;

$\bar{X}$ – середня арифметична кількісної ознаки;

m – похибка середньої арифметичної;

n – об'єм вибірки;

p – імовірність;

° С – градусів за Цельсієм;

гол. – голів;

корм. од. – кормова одиниця;

мм³ – міліметр кубічний.

ВСТУП

Актуальність теми дослідження.

Проблема забезпечення населення земної кулі продуктами харчування є досить актуальною. За прогнозами ФАО, до 2100 року чисельність населення Землі зросте майже до 11 мільярдів людей [269]. Цей факт спонукає до збільшення виробництва продовольства і білків тваринного походження зокрема. Найбільш вживаними білками тваринного походження в світі є м'ясо. Тому паралельно зі зростанням населення є прогнози про збільшення його виробництва та споживання. Близько 40% споживання м'яса в світ припадає на свинину [55]. Системи свинарства надають широкий спектр переваг, включаючи продовольчу безпеку, зайнятість та екосистемні послуги. Свинина забезпечує людський організм енергією, повноцінним білком і важливими мікроелементами. Однак, незважаючи на ці численні переваги виробництва м'яса, збільшення поголів'я свиней безпосередньо ставить під загрозу стійкість тваринництва через підвищення вимог до сільськогосподарських угідь, води та енергії, а також збільшення антропогенних викидів парникових газів і відходів. Стійкість функціонування свинарства може бути покращена за допомогою методів точного землеробства та тваринництва в системах виробництва з високим рівнем витрат і продуктивності, забезпечуючи за допомогою використання автоматичної системи управління в режимі реального часу генетично вдосконалених окремих тварин відповідною кількістю високоякісних ресурсів, необхідних для максимальної ефективності виробництва, шляхом мінімізації втрат і відходів. Поголів'я свиней покращених генотипів часто вирощуються в різноманітних неоптимальних умовах навколишнього середовища, наприклад, щодо клімату та відмінностей у якості і складі кормів. Крім того, виробники свинини зацікавлені у стимулюванні виробництва кормів для тварин на фермах, щоб зменшити його залежність від імпортованих кормів [2].

Для підвищення продуктивності поголів'я, збільшення обсягів виробленої продукції і зростання прибутковості виробництва продукції свинарства науковці давно ведуть пошук варіантів різноманітного впливу на стан здоров'я тварин, комфортність умов утримання, якісну, збалансовану годівлю, водонапування, мікроклімат та ін. Важливим фактором підвищення продуктивності свиней є покращення умов їх утримання за сучасних інтенсивних технологій, оптимізація їх годівлі та пошук кращих високопродуктивних генотипів і найефективніших варіантів методів їх розведення, що спонукає науковців розробляти різноманітні варіанти якнайшвидшої адаптації тварин до умов промислового виробництва в різних геокліматичних зонах країни.

Виходячи з вище наведеного, для підвищення продуктивності свиней та, як наслідок, прискорення подальшого прогресу вітчизняного свинарства та зміцнення його конкурентоспроможності на світовому і європейському ринку, актуальним є розробка нових техніко-технологічних і об'ємно-планувальних рішень за використання сучасного високоефективного устаткування, передових генотипів свиней й методів їх розведення за різних систем годівлі та утримання, на що були спрямовані проведені нами дослідження.

Метою дослідження було науково обґрунтувати ефективність виробництва свинини за поєднання різних техніко-технологічних і об'ємно-планувальних рішень свинарських підприємств та використання генотипів свиней ірландського та данського походження.

Для досягнення поставленої мети планувались такі завдання дослідження:

- дослідити залежність параметрів мікроклімату від різних систем його створення в приміщеннях для опоросу впродовж різних пір року;
- встановити вплив мікрокліматичних умов створених різними системами вентилявання приміщень на продуктивні якості свиноматок

данського та ірландського походження за традиційної та скороченої тривалості лактації;

- дослідити вікову динаміку відтворних якостей свиноматок за різних методів розведення впродовж чотирьох пір року та вплив на них віку свиноматок й методів їх розведення;
- визначити вплив інтенсивності росту свиней данського та ірландського походження за різних способів їхньої годівлі на відгодівельні якості;
- встановити вплив інтенсивності росту свиней ірландського та данського походження і їхньої передзабійної маси на забійні та м'ясо-сальні характеристики туш;
- розрахувати економічну ефективність використання техніко-технологічних рішень під час опоросу та на відгодівлі;
- визначити економічну ефективність поєднань різних техніко-технологічних і об'ємно-планувальних рішень за використання генотипів свиней ірландського та данського походження.

Об'єкт дослідження: технологічні процеси відтворення, вирощування, та відгодівлі свиней ірландського та данського походження.

Предмет дослідження: мікроклімат в свинарських приміщеннях, відтворні, відгодівельні та м'ясо-сальні якості свиней й морфологічний склад туш свиней. Економічна ефективність використання запропонованих техніко-технологічних і об'ємно-планувальних рішень.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційну роботу виконано згідно тематичних планів науково-дослідних робіт кафедри технології кормів та годівлі тварин Сумського національного аграрного університету у період 2018-2023 рр.: «Удосконалення існуючих та розробка нових техніко-технологічних рішень промислових технологій виробництва свинини й розробка на їх основі об'ємно-планувальних рішень сучасних свинарських підприємств» (№ державної реєстрації 0117U004088).

Методи досліджень. При виконанні дисертаційної роботи використовувались загальноприйняті методи:

- аналітичні (огляд літератури, аналіз і узагальнення результатів);
- зоотехнічні (формування піддослідних груп, проведення досліду, контрольного забою, визначення показників росту і розвитку свиней);
- статистичні (математичне опрацювання отриманих результатів);
- економічні (економічна ефективність вирощування свиней на м'ясо).

Наукова новизна одержаних результатів.

Уперше:

- проведена комплексна порівняльна оцінка впливу факторів генетичного походження свиней та їх породних поєднань, репродуктивного циклу свиноматок, сезонів року на їх відтворювальні показники продуктивні і якісні композиції туш;
- проведена порівняльна оцінка залежності забійних якостей свиней й м'ясо-сальних композицій їх туш у тварин різного генетичного походження за сухого та рідкого способу годівлі.

Набуло подальшого вивчення:

- впливу різних техніко-технологічних і об'ємно-планувальних рішень систем створення мікроклімату на відтворювальні якості свиней данського та ірландського походження в умовах Степу України;
- впливу віку свиноматок різного генетичного походження на їх продуктивні показники впродовж різних пір року;
- залежності продуктивності свиноматок данської селекції від методів їх розведення;

Розширено знання:

- стосовно впливу інтенсивності росту свиней за сухого та рідкого способу їх годівлі на відгодівельні якості і композицію їх туш;
- стосовно залежності відтворювальних якостей свиноматок та інтенсивності росту поросят данського і ірландського походження від методу їх розведення та віку свиноматок;

- що до впливу різних систем створення мікроклімату та сезонних факторів на параметри мікроклімату в приміщенні для утримання підсисних свиноматок з поросятами і на показники їх відтворювальних якостей та інтенсивність росту їх приплоду;

Практичне значення одержаних результатів.

За результатами проведених наукових експериментів виявлено, що метод розведення свиней при утриманні свиноматок майже не впливав на їх відтворювальні якості, однак, їх репродуктивний цикл мав достовірний вплив як на показник багатоплідності – на 4,06%, так і збереженості – на 3,40%.

На основі проведених досліджень були зроблені висновки про доцільність використання системи створення мікроклімату геотермального типу в приміщеннях для утримання лактуючих свиноматок з поросятами до відлучення. Встановлено, що за використання системи мікроклімату геотермального типу, порівняно із системами класичного клапанного типу, покращуються відтворювальні показники свиноматок, а саме: маси одного поросяти на 0,46–0,51 кг, або 6,83–8,37% та маси гнізда при відлученні на 5,87–7,73 кг або 6,26–8,37%.

Було доведено, що геотермальна система вентиляції забезпечує більш сталі впродовж року показники температури і вологості повітря, температуру лігва поросят і свиноматки порівняно з класичною. Водночас вона створює гірші показники загазованості повітря. А також геотермальна система вентиляції сприяє більш сталим показникам мікроклімату в приміщеннях впродовж року порівняно з класичною.

Було знайдено, що тварини, які споживали рідкі корми мали на 8,3 кг або 8,5% ($p < 0,001$) вищі абсолютні прирости порівняно із аналогами, які споживали сухий корм. Доведено, що дослідні свині, вирощувані за відгодівлі рідкими кормами мали вірогідне перевищення за показником середньодобових приростів над вирощеними за використання сухих кормів на 0,078 кг або 8,5% ($p < 0,001$). Виявлено достовірно вищі відносні прирости

у поголів'я на рідкому раціоні ніж у аналогів, утримуваних на сухих сумішах на 3,2% ($p < 0,001$) впродовж усього періоду відгодівлі.

Також оцінка впливу інтенсивності росту на відгодівлі показала, що свині вищої вагової кондиції достовірно переважали за абсолютним і відносним показником вмісту м'яса як в розрізі третин туші: шийно-лопаткової – на 16,06% та 1,10%, спино-поперекової – на 17,37% та 1,50%, тазо-стегнової – на 8,02%, так і в загальному на 13,44% та на 3,72% відповідно. Однак, не було встановлено достовірної різниці за показниками вмісту сала та кісток між тваринами за перед-забійної живої маси в 110 та 120 кг. Проте, в розрізі окремих частин туші для свиней, забитих за 120-ти кілограмової маси, встановлено достовірно вищі значення вмісту сала та кісток на 13,1% та 23,39% для спино-поперекової третини та вмісту кісток і частки сала на 14,81% та 7,81% для тазо-стегнової третини туші відповідно.

Спираючись на отримані результати були зроблені та впроваджені пропозиції виробництву ТОВ «НВП «Глобинський свинокомплекс» Кременчуцького району Полтавської області. Крім того напрацьовані висновки, дані та матеріали використовуються в навчальному процесі Сумського національного аграрного університету.

Особистий внесок здобувача.

Автор дисертаційного дослідження спільно з науковим керівником розробив схеми, напрям і методику досліджень. За допомоги наукового керівника дисертаційної роботи автор особисто виконав повний обсяг запланованих наукових та експериментальних заходів, а також провів статистичну, математичну обробку, аналіз даних і узагальнення одержаних результатів, що викладені у дисертаційній роботі і впроваджені у виробництві та застосовані у навчальному процесі.

Апробація результатів дисертації.

Основні результати дисертаційної роботи доповідалися, обговорювалися і отримали позитивну оцінку на науково-практичних конференціях: на I міжнародній науково-практичній конференції

«Інноваційні аспекти розвитку галузей тваринництва» присвяченої 80-річчю від дня народження Заслуженого працівника сільського господарства України, доктора сільськогосподарських наук, професора Віри Сергіївни Топіхи. (Миколаїв, 2020); на міжнародній науково-практичній конференції «*Agriculture for Life, Life for Agriculture*» (Бухарест, Румунія, 2023); на V міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якість і безпечність харчових продуктів» (Житомир, 2023).

Публікації. Основні положення та результати проведених досліджень опубліковано у 31 науковій праці, із них 10 статей у виданнях інших держав, які індексуються наукометричній базі *Web of Science/Scopus*, 10 статей – у наукових фахових виданнях України, 11 публікацій у матеріалах міжнародних та всеукраїнських науково-практичних конференцій.

Обсяг та структура дисертації. Дисертація складається із вступу, огляду літератури, загальної методики та методів досліджень, результатів досліджень та їх узагальнення, висновків і пропозицій виробництву, списку використаної літератури та 6 додатків. Робота викладена на 266 сторінках комп'ютерного тексту, містить 33 таблиці та 79 рисунків. Список використаних літературних джерел включає 291 найменування, з яких 175 – іноземними мовами.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ТА ВИБІР НАПРЯМІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1 Сучасний стан та шляхи розвитку свинарства в світі та Україні

Свинарство в структурі тваринництва займає одне з провідних місць за важливістю, поступаючи лише скотарству та птахівництву. Галузь приймає участь у формуванні продовольчої безпеки держави, забезпечуючи громадян високоцінним та високоенергетичним продуктом – свининою [115, 138, 208].

Вже тривалий час галузь свинарства знаходиться на етапі інтенсивного розвитку, нарощуючи виробничі потужності та підвищуючи продуктивність свиней, який, однак, відрізняється як тимчасовими уповільненнями, так і стрімкими прискореннями, реагуючи на виклики часу та долаючи нові перешкоди [131, 140, 195, 289]. В Україні також відбувається переоснащення і її виробничого комплексу енергозберігаючими новітніми технологіями селекції, розведення, утримання, догляду, годівлі, лікування та біобезпеки, що дозволяє постійно збільшувати рівень виробництва свинини відповідно до зростаючого на неї попиту [25]. Подальший розвиток галузі в першу чергу обумовлений такими унікальними біологічними та господарськими особливостями свиней, як здатність споживати та засвоювати більшість кормів, невибагливість до кормової бази та її складу, багатоплідність, скоростиглість, можливість широко використовувати продукцію свинарства як в кулінарній справі, так і для виробництва різної продукції в багатьох галузях промисловості та народного господарства [29, 104, 268].

Останнім часом як на глобальному рівні, так і в Україні зокрема, суттєво змінилася структура поголів'я стад свиней та виробництва свинини. Сьогодні у вирішенні питання забезпечення м'ясною продукцією свинина і далі утримує провідне місце. Але, незважаючи на традиційність та усталеність галузі в Україні, зараз вона тяжіє до щорічного скорочення поголів'я та обсягів її виробництва, перебуваючи під впливом ситуативних

загальносвітових трендів, факторів епідеміологічної та епізоотичної обстановки, коливанням внутрішнього і зовнішнього ринку та конкурентної боротьби з іншими підгалузями тваринництва [34, 245]. Умови розвитку свинарства, показники функціонування ринку свинини, базові технології виробництва і вирощування свиней постійно трансформуються під впливом економічної і соціальної складових, наукового прогресу, інноваційних вирішень і новітніх досягнень [66]. Останні три десятиліття ведення світової галузі свинарства охарактеризувалося суттєвими її змінами і перетвореннями, одночасно галузь вітчизняного свинарства оновлювалась дещо сповільненим темпами з помітним відставанням, але зі своїми місцевими особливостями і напрацюваннями [43, 45, 64, 93, 103, 220].

Продукція свинарства не втрачає високого рівня попиту, що очевидно зумовлено збільшенням чисельності населення і його купівельною спроможністю. Цей фактор стимулював зростання виробництва м'яса у світі втричі за останні тридцять років [37, 50]. Оцінка структури виробництва м'яса на світовому рівні показала, що найбільшу частку в ній займає виробництво свинини – 38,7–39,7%, на другому місці за обсягами м'ясної продукції знаходиться птахівництво – 29,3%, виробництво яловичини є третім із близько 25,0%, а четверту позицію зайняло виробництво баранини із 4,8%. Одночасно на вітчизняному ринку м'ясної продукції свинина знаходиться на другому місці із часткою – 32,0% [2, 74].

Внаслідок дії глобальних дестабілізуючих факторів за останні 3 роки світові обсяги поголів'я свиней відмітилися негативною динамікою, а протягом попереднього десятиліття була чітка тенденція до, хоча і повільного і нединамічного, але стабільного нарощування їх обсягів. Світовий обсяг виробництва свинини, перебуваючи у прямій залежності від змін світового поголів'я свиней, описується подібними коливаннями його розвитку і повторює криву 10-ти річного стабільного зростання з певним зниженням на середину 20-х років століття. За рахунок стабілізації впливу негативних факторів та зростання споживчих очікувань населення протягом

всього поточного 2021-го року кількість свиней на глобальному рівні відновила зростання і досягла кількості 752,5 млн. голів, що перевищило показники 2020-го року на 99,0 млн. голів, проте, було меншим порівняно із рівнем 2019-го на 15 млн. голів [6, 9, 225, 259]. Аналогічною склалася обстановка і з обсягом виробництва свинини, який після стабільного зростання протягом 2008-2018 років помітно знизився у 2019-2020 роках і потім знову отримав тенденцію до поступового і подальшого підвищення у 2021 році до рівня 101,48 млн. т., перевищивши показники 2020 року на 4,78 млн. т., але так не досягши показників 2019-го року 0,55 млн. т. [6, 9, 96, 259].

Щодо України, то свинарство є традиційною найбільш продуктивною і скоростиглою галуззю тваринництва [96] і відіграє ключову роль у м'ясному балансі країни вцілому [71]. Виробництво свинини є невід'ємним елементом державного продовольчого ринку, створюючи повноцінне і унікальне середовище розбудови та розвитку ринкових взаємовідносин, але водночас галузі свинарства необхідний перегляд підходів державної підтримки, вдосконалення процесів поводження із свининою, підвищення контролю якості продукції та профілактики захворюваності поголів'я [29, 45, 54].

На даний час одинадцять порід свиней розводять в Україні, серед яких присутні як вітчизняні, так і зарубіжні генотипи. Серед них українська степова біла та велика біла є породами універсального напрямку продуктивності, українська степова ряба, миргородська, і велика чорна є сальними, а полтавська м'ясна, українська м'ясна, ландрас, уельс, дюрорк і червона біло пояса – м'ясними породами. При цьому породи дюрорк, п'єстрен, ландрас, честерська біла, гемпшир, є породами повністю зарубіжної селекції [2, 115].

Необхідно відмітити, що процес виробництва свинини в Україні уповільнюється, характеризуючись щорічним зниженням її обсягів. За даними статистики протягом 2020-го року загальний об'єм виробленого м'яса свиней склав 675,01 тис. т., що на 33,29 тис. т. або 4,69% менше у порівнянні з об'ємом 2019-го року, на 27,59 тис. т. або 3,92% нижче

порівняно з показниками 2018-го року та на 901,29 тис. т. або 57,2% менше від виробництва 1990-гр року. Зниження рівня виробництва відбувається одночасно і в промислових підприємствах, і серед селянських та фермерських господарств. У 2020 році останніми вироблено усього 303,44 тис. т. м'ясної продукції, що менше порівняно з обсягами 2019-го року на 20,06 тис. т. або 6,2% та менше відносно показників 2018-го року на 39,39 тис. т. або 11,4%. Обсяг свинини виробленої в свинокомплексах у 2020 році склав 372,1 тис. т., що нижче від обсягів 2019-го року на 12,7 тис. т. або 3,3%, але вище рівня виробництва 2018-го року на 12,3 тис. т. або 3,4%. Зміна розподілу загального виробництва свинини між домашніми і сімейними фермерськими господарствами населення та індустріальними с.-г. підприємствами відбувається у бік зростання питомої ваги промислового сектора виробництва, що в свою чергу передбачає покращення якості продукції та зростання конкуренції між ними, але змушує дрібних товаровиробників переорієнтовувати своє виробництво або закриватися [9, 27, 102, 114].

Конкурентоздатність вітчизняної галузі свинарства порівняно із провідними країнами-виробниками свинини є низькою і вітчизняний агропромисловий сектор відстає як за кількістю поголів'я свиней, так і за обсягами виробництва та споживанням свинини на душу населення. Причинами такого відставання є імпорт свинини з Європейського Союзу, відсталі технології, проблеми з кормовою базою, необхідність перегляду селекційно-гібридної програми розвитку галузі тощо [10, 17]. Поголів'я свиней в Україні знизилось до 6,10 млн. голів в 2021 році, що на 1,73 млн. голів або 22,1% менше ніж у 2011 році та на 13,32 млн. голів або 68,6% менше у порівнянні з розміром поголів'я 1991 року. Протягом 2015-2021 років закрилось більше однієї тисячі свинарських підприємств і зараз в Україні функціонує всього 1,7 тис. індустріальних свинокомплексів, обсяг поголів'я яких разом складає 3,7 млн. голів Кількість підприємств, де загальна кількість свиней більше 5,0 тис. голів трохи більше 95-ти комплексів [31, 32]. В

категорії селянські і фермерські домогосподарства поголів'я також скоротилося від 4,7 млн. голів у 2010 році до 2,34 млн. голів станом на 2021 рік, що на 2,36 млн. голів або 50,2% менше. В категорії сільськогосподарських підприємств поголів'я в 2020 році порівняно із 2010 роком також зазнало скорочення і було меншим на 0,34 млн. голів або 9,2% [32, 39]. Але можна відмітити позитивну тенденцію зростання поголів'я свиней в 2021 році відносно аналогічного періоду 2020-го року на 0,38 млн. голів або 1,6%. При чому промислові свиногосподарства наростили обсяг поголів'я на 8,9% до 3,72 млн. голів, а господарства населення – навпаки скоротили на 8,2% до 2,38 млн. голів [100, 101].

1.2. Методи розведення свиней, їх значення у свинарстві та ефективність.

Інтенсифікація свинарської галузі потребує удосконалення наявних та пошуку нових передових і більш прогресивних технологій вирощування та годівлі свиней, найбільш ефективного використання можливостей та резервів породного генофонду за застосування гібридизації та чистопородного розведення [3, 94, 247].

Підвищити інтенсивність виробництва продукції свинарства можливо за максимального використання і реалізації генетичного потенціалу наявних порід свиней [123, 256]. При чому за правильного поєднання порід свиней забезпечується отримання високопродуктивних тварин. Основна більшість порід, розведення яких набуло поширення в господарствах держави, утворені методом поєднання різних генотипів, а також поліпшення генотипів місцевих порід, які вже достатньо пристосовані до локальних кліматичних умов та поширених технологій утримання й годівлі [47, 72].

Основні породи свиней, створені в Україні за показниками продуктивності поступають аналогам західної селекції через застарілість технологій утримання та недостатності повнораціонних раціонів та низького

фінансування [73]. Одночасно свині іноземного походження мають суттєві труднощі з адаптацією до наших умов вирощування [65].

Від успішної селекційної роботи в свинарстві залежить загальний рівень розвитку галузі. Згідно досліджень А.А. Геті [20], селекційна робота – це система складних спеціальних заходів науково-організаційного характеру, базовим елементом якої є аналіз і виявлення продуктивних ознак незалежно від обраної методології та задіяного інструментарію [48]. Також селекційна робота у свинарстві – це створення нових і удосконалення існуючих порід, типів, ліній з тим, щоб в умовах промислових технологій забезпечити конкурентоздатність галузі за рахунок високої продуктивності тварин, продуктивності праці робітників комплексів (ферм) і економічної ефективності (зниження собівартості продукції) [251, 279, 284].

Т.В. Підпала [76] вказує, що особливістю більшості господарськи-корисних ознак є те, що вони є результатом реалізації багатьох видів генетичної інформації в різні періоди розвитку тварини, тому що залежать від функціонування органів, тканин, систем, які формуються протягом усього періоду розвитку особин. В цей же час продуктивність залежить і від генетичного апарату, який визначає інтенсивність та напрямок обміну речовин. Таким чином, визначення окремих селекційно-генетичних параметрів господарськи-корисних ознак свиней дозволяє цілеспрямовано здійснювати селекцію свиней спрямовану на підвищення їх генетичного потенціалу.

Також відомо, що в селекційній практиці вже довгий час застосовується індексна оцінка тварин, яка дає найбільш точні результати при оцінці їх продуктивності, мінімізуючи необхідність залучення відомостей про сибсів та напівсібсів і суттєво полегшує розрахунок результатів оцінки [26].

За даними П. А. Ващенко [12], ефективним засобом підвищення генетичного потенціалу продуктивності свиней є їх селекція. До традиційних методів селекційної роботи він відносить: оцінку за власною продуктивністю

та селекцію за незалежними рівнями згідно з інструкцією бонітування, при цьому застосування оціночних індексів відноситься до сучасних методів селекції.

О.М. Церенюк [112] говорить, що одним із найбільш ефективних методів селекції у свинарстві є індексна селекція, але у різних господарствах селекційні підходи різні, а сучасна племінна база галузі сьогодні ще більше потребує проведення спрямованої методичної селекційної роботи для забезпечення постійного прогресу.

В.М. Гирия [24] доводить, що використання традиційних методів селекції та оцінка фенотипу не повністю забезпечують високих рівнів підвищення ефективності галузі свинарства.

За для поглиблення індустріалізації свинарства необхідно глибоко і різнобічно аналізувати всі можливі фактори, що мають вплив на тварин та їх продуктивність. Свині недавно виведених спеціалізованих ліній мають високі показники продуктивності, що передобумовлено на генетичному рівні. Одночасно така особливість робить їх залежними до впливу несприятливих факторів зовнішнього середовища. Встановлено, що рівень успадкування відтворювальних якостей не достатньо високий і тому відбір за ними не є ефективним [30]. По цій причині в державах з високорозвиненим свинарством широко використовується індексна селекція за комплексом відтворних ознак. Застосування цього методу селекції дозволяє досягнути високих результатів у фенотиповому прояві відтворних якостей свиноматок [20]. Наприклад у Данії, в країні з найбільш розвиненим в світі свинарством існує обмеження чисельності свиноматок на одиницю ріллі, тому додаткову продукцію, а відповідно й дохід, можна отримати лише збільшуючи багатоплідність свиноматки та кратність її використання за рік. Ця тенденція спонукала генетичні компанії до селекції свиноматок за багатоплідністю і іншими материнськими якостями, що посприяло швидкому прогресу в цьому питанні [35]. На сьогодні свиноматки данської селекції здатні приводити в середньому 16-18 поросят на опорос. Але така висока кількість поросят при

народжені створює іншу проблему, зниження їх живої маси при народженні, що суттєво погіршує їх життєздатність і відповідно збереженість.

Досягнення якісних результатів високоефективної селекції свиней, за яких можливим було б зниження трудоемності, кормозатрат на одиницю продукції та одночасного підвищення продуктивних показників тварин залежить саме від обраних методів селекції. Племінна робота у свинарстві передбачає використання трьох основних методів розведення: внутрішньопородного (чистопородного) розведення, міжпородного розведення (схрещування) та гібридизації (породно-лінійної і міжпородної) [5, 40, 76, 74].

Згідно більш ранніх наукових праць [46] відомо, що племінна справа матиме успіх лише при чистопородному лінійному розведенні. Розведення по лініях базується на застосуванні в породі видатних плідників за встановленою системою добору і підбору їх потомства з метою створення високопродуктивної та спадково-стійкої групи тварин, що володіють характеристиками, які актуальні для певного ступеня функціонування свинарської галузі. Розведення свиней по лініях дозволяє повноцінно і по визначеній програмі використовувати видатних тварин та саме через них поліпшувати стадо в потрібному напрямку. Племінні стада складаються з свиней від трьох і вищої кількості ліній та родин. Лінії мають поділ на повністю закриті, частково закриті та відкриті [46].

Досить поширеним є твердження [181], що схрещування порід, типів і ліній свиней необхідно для поліпшення якої-небудь однієї породи за рахунок прилиття крові іншої або поєднання цінних ознак різних порід (в племінних стадах) та для збільшення продуктивності за рахунок ефекту гетерозису (в товарних стадах). Тобто селекція – комплекс заходів щодо оцінки спадкових якостей тварин, відбору та підбору кращих особин для отримання більш продуктивних нащадків [181].

Німецький вчений Х. Віллеке [15] відмічає, що кращою можливістю для оптимізації виробництва свинини є комбінація селекції з покращенням

якості кінцевого продукту за використання трипородного схрещування та ремонт маточного поголів'я за рахунок утримання власної материнської породи і схрещування її з іншою материнською породою з подальшим контролем отриманих молодих свинок.

Згідно праць вітчизняних науковців 3-х породне схрещування підвищує репродуктивні якості свиней на 11,2–12,17%, а 2-х породне – лише на 2,80–4,39%. Також покращити відтворювальні показники свиноматок можна за використання кнурів термінальних генотипів американської та європейської селекції при промисловому схрещуванні [77].

За даними українських авторів [52] використання помісних маток замість завезених із-за кордону в системі вітчизняного розведення свиней є найбільш ефективним напрямком розвитку галузі свинарства. Основним переважаючим фактором схрещування за використання помісних маток є їх здатність дати гетерозисних нащадків та самим проявляти гетерозис за материнськими якостями. Потомство отримане від такого схрещування в більшій мірі успадковує ознаки батька, який був застосований на фінальному етапі схрещування. Такий підхід дає можливості для розведення помісних свиней з підвищеними показниками відгодівельних та м'ясних якостей.

Також для отримання стабільного гетерозису за відтворними якостями використовується схрещування тварин основних данських материнських порід ландрасу та великої білої. В умовах товарних господарств з метою запобігання завезення інфекції і інвазії з новими тваринам та необхідності їх адаптації до умов нового господарства використовується схема зворотного (ротатермінального) схрещування та добору ремонтних свинок від кращих помісних маток свого стада [82].

Правильно вибраний метод розведення є фактором якісного поліпшення стад, підвищення їх продуктивності. В товарному свинарстві застосовується внутрішньопородна гібридизація, яка є різновидністю схрещування [21].

Основним напрямом селекції свиней [28] є підвищення їх гетерозисного ефекту саме за базовими господарсько-корисними якостями, а також створення нових об'єднувальних спеціалізованих ліній, використання яких у міжлінійній і міжпородній гібридизації дасть можливість отримувати гібридних тварин з високою інтенсивністю росту у ранньому віці. З метою підвищення інтенсифікації свинарської галузі та покращення якості її продукції необхідно в межах селекційної та племінної діяльності збільшувати кількість племінних свиней різних порід з паралельним підвищенням генетичного потенціалу та продуктивності племінного і помісного поголів'я. Вирішити поставлену задачу дозволить міжпородна гібридизація свиней та створення спеціалізованих ліній і порід, при поєднанні яких досягаються високі показники ефекту гетерозису [13].

Наукові пошуки різних авторів привели до висновку [75], що ефективна селекція свиней невід'ємна від гібридизації. За останньої мають використовуватись три форми гетерозису. Найвищий ефект гетерозису може бути досягнений за схрещування порід, ліній або груп тварин, які були відселекціоновані за різними ознаками, що володіють різним набором алелей різноманітних генів, які впливають на економічні результати діяльності свиногосподарств. Отже, завдячуючи впровадженню роздільної селекції можливо в короткий час покращити вихідні породи, які результативно передаватимуть господарсько-корисні ознаки товарним гібридам [285].

Також існують твердження, що високої ефективності в галузі свинарства неможливо досягнути без використання промислового схрещування та породно-лінійної гібридизації, які можуть дозволити отримувати додаткової продукції на 10–15% більше ніж за чистопородного розведення [113].

1.3 Вплив систем мікроклімату та сезонних факторів на відтворювальні якості свиней.

Утримання свиней в індустріальних підприємствах вимагає окремого підходу. Успішне відтворення поголів'я свиней підвищує ефективність виробництва та рентабельність підприємств галузі. Важливим завданням промислового свиначства є зниження можливого впливу сезонних факторів на відтворювальні якості свиноматок через покращення технологій їх утримання та застосування новітніх систем організації мікроклімату виробничого простору свиноферм. Через що і далі зростають вимоги до технологічних параметрів систем кондиціонування, підігріву та очищення повітря при їх створенні і експлуатації [197, 215, 227].

Значна кількість дослідників [49, 162] під мікрокліматом розуміють клімат тваринницького приміщення, який характеризується сукупністю фізичних, хімічних, механічних і біологічних властивостей повітря. На формування мікроклімату впливають клімат і рельєф місцевості, ґрунт, теплозахисні та інші властивості будівельних матеріалів, вид, вік тварин, технологія їх утримання та інші фактори [219, 243]. Для збереження здоров'я і продуктивності, для найкращого прояву фізіологічних функцій організму свиней необхідно підтримувати оптимальний мікроклімат в приміщеннях та враховувати дію сезонних факторів, як позитивний, так і негативний вплив яких підтверджений багатьма сучасними науковцями [198].

Багатьма авторами знайдено [56, 253], що високі температури повітря в жаркий період року є гострою проблемою в умовах утримання великого поголів'я тварин в обмеженому просторі, а зважаючи на сезонну динаміку вмісту шкідливих газів в приміщеннях для утримання свиней, саме перехідний період року є досить складним для підтримки оптимального вмісту в ньому аміаку, сірководню та особливо діоксину вуглецю, навіть в умовах значного руху повітря [282].

За твердженням інших дослідників [87, 105] при порушенні нормальних параметрів мікроклімату в приміщеннях, у свиней знижується продуктивність через порушення терморегуляції, метаболізму, процесів травлення та засвоєння поживних речовин. Такий стан тварин в результаті

чинить негативний вплив як на весь процес виробництва, так і на фізичні та хімічні показники м'яса. Доведено, що [167] утримання свиней в умовах належного мікроклімату в свинарнику є запорукою здоров'я стада, а відповідно і реалізації його генетичного потенціалу. Вивчаючи залежність рентабельності від впливу зовнішніх та внутрішніх факторів А.В. Лисцов [53] відмічає особливу важливість уважного ставлення до організації мікроклімату. Також автор наголошує, що на території промислових свинокомплексів розміщуються приміщення для вирощування поголів'я всіх статевовікових груп, і для кожного потрібно створити окремий індивідуально-налаштований мікроклімат з певними параметрами, порушення яких може призвести до негативних наслідків або суттєво вплинути на зниження збереженості поросят, а надалі і інтенсивність росту, кількість споживання корму, його конверсію та інші.

На основі вивчення сучасних проблем систем мікроклімату науковцями [276] зроблено висновок, що підтримка необхідних його параметрів в свинарниках є базовою умовою збереження високої продуктивності тварин, а відхилення кількісних його показників від нормативних значень може знизити прирости на 20–30%, скоротити тривалість продуктивного циклу маточного поголів'я на 15–20%, збільшити відхід молодняку до 5–40%, підвищити витрати комбікормів, знизити строки використання виробничих приміщень, збільшити витрати на ремонт обладнання.

Отже, оптимальний мікроклімат в приміщеннях для утримання свиней – надважлива умова, забезпечення якої відповідно до існуючих норм утримання свиней є першочерговою задачею.

За даними іноземних авторів [185], забезпечення нормального мікроклімату в свинарнику потрібно для заміни та повноцінної циркуляції повітря з допомогою штучної вентиляції. Недостатній повітрообмін може погіршити показники мікроклімату, збільшити вміст шкідливих газів, підвищити рівень вологості та температури. І навпаки, прискорений

повітрообмін в приміщенні в холодну пору року може призвести до перевитрат тепла та погіршення температурного режиму.

У дослідженнях [180, 182, 249] було повідомлено, що тепловий стрес негативно впливає на прирости у свиней і було висловлено припущення, що це може бути пов'язано з фізіологічними перенапруженнями, викликаними підвищенням температури тіла.

На думку S.C. Pearce [234] підвищення температури тіла спричиняє морфологічні зміни в кишечнику свиней, що свідчить про пошкодження, а тому, тварини, що перебувають в зоні дії технологічного теплового стресу (у віддалених станках), мають більшу температуру тіла і можуть мати більше кишкових пошкоджень порівняно з тваринами, що перебувають у комфортних умовах (у станках приближених до джерел циркуляції повітря). Як результат, поглинаюча здатність кишечника може бути знижена, що призводить до зменшення кількості засвоюваної енергії, отриманої від корму для свиней, які знаходяться у віддалених станках, порівняно з тваринами, розміщеними поруч з активним елементами системи кондиціонування. E. Kluzáková [186] також описує достовірне зменшення середньодобових приростів у поросят, вирощених в станках, розташованих подалі від вентиляторів та повітрозбірників системи мікроклімату. L.H. Baumgard [125] також довів, що підвищення температури тіла може підвищити кишкову вразливість до патогенів, які активізують імунну систему свиней і це розглядається S.K. Kvidera [190] як досить енергозатратний процес, який може суттєво знизити енергію росту та призвести до зменшення приростів. Таким чином, розташування станка для опоросу може впливати на температуру тіла свиноматки і негативно впливати на інтенсивність росту поросят.

K. Sällvik [255] та A. Costa [145] повідомляють, що завжди існує відмінність показників мікроклімату для типових систем вентиляції в однакових приміщеннях для вирощування свиней, яка може по різному впливати на терморегуляцію тварин. Відповідно до тверджень T.E. Bond, R.

Claus та W.H. Close [130, 148, 149], швидкість повітря відіграє важливу роль у конвективних втратах тепла, а її зниження може зменшити потужність відведення тепла у поросят, що, згідно опублікованих даних [209], призводить до підвищення температури тіла і, як наслідок, до температурного стресу.

K.R. Kpodo [188] виявив, що з віддаленням станків для опоросу від технологічних джерел надходження свіжого повітря та від шахт його видалення із зони життєдіяльності тварин знижується показник індексу циркуляції повітря. Однак, на відміну від висновків попередніх дослідників, розміщення поголів'я в межах приміщення не мало достовірного впливу на середньодобові прирости, хоча температура поверхні шкіри різновіддалених поросят відрізнялася протягом доби в середньому в межах 0,06–0,12 °C.

Згідно висновків науковців [56, 79, 90б 106] рівень вологості і показники температури взаємопов'язані і чинять спільний вплив на теплорегуляцію і обмінні процеси у свиней, а пониження температури повітря в свинарнику має наслідком зростання енергетичних витрат та уповільнення темпів приросту їх живої маси.

В результаті життєдіяльності тварин, при розкладанні азоту і сірковмісних речовин гною і підстилки, а також при недостатньому повітрообміні в приміщеннях можуть накопичуватися в значних концентраціях аміак, вуглекислий газ, сірководень, меркаптани, метан та інші гази, тривале утримання тварин в закритих приміщеннях з підвищеною концентрацією цих газів сприяє розвитку глибоких морфофункціональних розладів, знижує захисні сили організму [49, 150].

Дослідження M.O. Parker [230], вказують, що підвищені концентрації аміаку мають найбільш виражений вплив на характер соціальних взаємодій свиней, при цьому тварини в таких умовах демонструють більшу агресію. Крім того, свині, які піддаються впливу високого рівня механічного шуму, що є особливістю штучної вентиляції, менш піддані агресивним діям, ніж свині утримувані за підвищеного рівня аміаку. Таким чином підвищені

концентрації аміаку можуть погіршити соціальну стабільність в технологічних групах, хоча механізми його впливу на сьогоднішній день невідомі. Зарубіжні дослідники [139, 118] вважають, що свині найбільше страждають від високих концентрацій аміаку, який є стресовим фактором, що уповільнює темпи росту та дестабілізує самопочуття свиней і, як наслідок, підвищує їх соціальну активність в групах. Подібне твердження надали інші автори [184, 230], які сказали, що підвищений вміст аміаку за умов недостатнього освітлення в приміщеннях може призвести до погіршення соціальної стабільності в групах свиней, підвищивши агресивну поведінку останніх.

Згідно доповідей [154, 238], висока щільність тварин або неадекватна конструкція станків можуть посилити забруднення підлоги та призвести до збільшення концентрації сірководню та окису вуглецю, які прямо пов'язані і позитивно співвідносяться з температурою навколишнього середовища та швидкістю вентиляції у приміщенні для утримання свиней. Опубліковані результати наукових дослідів [254, 268], показали, що концентрація NH_3 в свинарському комплексі змінюється сезонно в залежності від значень зовнішньої температури. Протягом року були встановлені значні зв'язки ($p < 0,001$) концентрації NH_3 із зовнішніми сезонними кліматичними коливаннями, включаючи зовнішню температуру, вологість, швидкість та напрямок вітру, годину дня та день року. R.R. Manuel [203] повідомив, що концентрація залежить від заданої температури системою створення мікроклімату. В темну пору доби, коли температури низькі, швидкість руху повітря знижується, наслідком чого є зростання вмісту NH_3 . Зростання зовнішніх температур в світлу пору призводить до прискорення циркуляції повітря, що дозволяє вивести шкідливі гази назовні приміщення. Максимальний вміст сірководню зазвичай фіксується увечері та вночі, а мінімальний – вранці та вдень. В роботі Z. Ye [284] вказано, що рівень сірководню більше залежить від типу системи мікроклімату та параметрів її роботи, а ніж від коефіцієнта покриття підлоги решітчастим настилом, чи від

об'єму ванн систем гноєвидалення та їх наповненості протягом робочого циклу. Згідно заяв W. Ху [283], концентрації сірководню та їх викиди максимальних значень досягли влітку та весною, а мінімальних – зимою та осінню.

Для підтримання мікроклімату в тваринницьких приміщеннях застосовують різні системи вентиляції, що здатні забезпечувати обмін забрудненого повітря на свіже, нагрівання, або його охолодження, очищення від пилу і мікроорганізмів, осушування чи зволоження, озонування, дезодорацію, знезараження тощо. У дослідях Герасимчук В.М. [22] вказано, що ефективність зміни показників температури, вмісту кисню та забруднення повітря аміаком і сірководнем у приміщеннях маточників залежать від системи повітрообміну.

Відповідно доводам В.М. Волощука [19] більш високою ефективністю відрізняється геотермальна вентиляція, де повітря подається через вхідні забірні шахти та підпідлогові повітряні канали. На думку вітчизняних авторів [97] більш сприятливі умови утримання лактуючих свиноматок в осінній період створюються саме геотермальною системою вентиляції, що дозволяє поліпшити показники збереження поросят і підвищити темпи їх росту. Р.В. Милостивий [56] вказує, що відтворювальні характеристики свиноматок влітку краще проявляються також за використання геотермальної вентиляції, яка забезпечує кращий температурний режим та підвищує збереженість поросят і підвищення маси їх гнізда при відлученні. С.В. Жижка [36] аргументує, що в зимову пору року геотермальна система вентиляції приміщення, підігріваючи повітряні маси в підземних повітропроводах та розподіляючи його за допомогою підпідлогових каналів більш рівномірно, дає можливість досягти і більш комфортних температурних режимів утримання підсисних поросят, порівняно з системою вентиляції клапанного типу.

В окремих іноземних публікаціях вказано [252], що за використання системи мікроклімату із стіновими клапанами подачі повітря у приміщення

для опоросу свиноматок, фіксувалися щодобові нижчі середні значення його температури та достовірно вища вологість, порівняно з геотермальною системою. В той же час вміст аміаку, сірководню та вуглецю і загальний бактеріологічний посів патогенної мікрофлори були помітно нижчими в секціях з геотермальною системою мікроклімату порівняно із класичною системою підготовки повітря.

У роботах Р.В. Милостивого [56] також встановлено, що при високій температурі зовнішнього повітря система вентиляції геотермального типу дозволяє створити більш комфортні температурні умови в приміщенні для утримання свиноматок і реалізації їх продуктивних якостей. Однак, підвищення температури і низька вологість повітря в приміщеннях вимагають впровадження додаткових заходів щодо нормалізації температурно-вологісного режиму.

Згідно результатів наших попередніх досліджень [57, 60, 61, 67] як сезонні фактори, так і конструктивні особливості системи мікроклімату свинарських комплексів мають вплив на відтворювальні якості свиноматок, які кращими виявились за утримання останніх в приміщеннях з геотермальним типом вентиляції. Інтенсивність росту поросят достовірно залежить більше від зовнішніх сезонних факторів, ніж від типу вентиляційного обладнання. Результати дослідження М.М. Islam [173] та М.С. Krommweh [189], показали, що геотермальна система мікроклімату має потенціал до зниження споживання електроенергії, загальних витрат свинарських комплексів, викидів CO₂ та інших шкідливих газів, незважаючи на високі початкові інвестиції в її будівництво порівняно із класичними системами мікроклімату. Згідно А. Choudhary [142] та Р.Д. Patel [232] геотермальна вентиляційна система є ефективним, безпечним, гнучким джерелом відновлюваної енергії, і вона може вважатися найкращою альтернативою для створення сприятливого мікрокліматичного стану в приміщенні для утримання тварин в умовах несприятливого клімату або

енергетичних криз, а геотермальне охолодження може бути ефективним у будь-яких кліматичних зонах.

Аналіз даних Р.М. Wale [274] дозволяє стверджувати, що геотермальна вентиляційна система дозволяє зменшити потреби у опаленні та охолодженні приміщень для вирощування свиней за рахунок використання теплової енергії землі, накопиченої в ґрунті, для зміни температури кондиціонованого повітря, яке рухається в заглиблених підземних каналах в зону життєдіяльності тварин.

Відповідно до результатів досліджень [87] відтворювальні характеристики свиноматок залежні від впливу сезону року і більш продуктивно вони проявляються взимку. При цьому вказаний фактор не має суттєвого впливу на показник їх багатоплідності, однак достовірно впливає на поросят, а саме їх кількість, масу гнізда при відлученні та збереженість.

В.М. Демчук [32] відмічає вірогідні відмінності у параметрах повітряного середовища секцій для опоросу протягом різних пір року, які продукуються та забезпечуються одними й тими ж технічними засобами систем мікроклімату. А аналогічні системи підтримання мікроклімату мають різний коефіцієнт корисної дії в різні сезони року, при різних способах утримання свиней. Вчені констатують недостатню вивченість взаємозалежності між показниками мікроклімату та віку і маси поголів'я у різних технологічних групах свиней [33, 60, 61, 105].

Досліджуючи комбінований вплив сезонних факторів із особливостями мікроклімату на відтворювальні характеристики свиней вітчизняні автори [106] зробили припущення, що саме сезон народження має вплив на ріст підсисних поросят в поєднанні з показником молочності свиноматки. При цьому свиноматки, опороси яких припадають на період зими та весни, проявляють кращі материнські якості, особливо в розрізі багатоплідності (на 2% більше), порівняно з літньою та осінньою порами року.

В роботах R. Muns [212] доведено, що під дією сезонних факторів спостерігається фенотипічне коливання для деяких продуктивних та

відтворювальних ознак свиней. А саме, висока температура навколишнього середовища негативно впливає на споживання корму у свиноматок та на вагу відлучених поросят. Високі температури під час опоросу погіршують добробут маточного поголів'я, що негативно впливає на ріст і здоров'я потомства [129, 196].

Зокрема, було встановлено [206], що свиноматки, запліднення яких відбулося весною, мали достовірно вищу багатоплідність порівняно із аналогами, заплідненими в літню пору.

Згідно наших власних досліджень [57, 60, 61, 67] сезон року більш вірогідно впливає на масу гнізда при відлученні та на масу одного поросяти, показник збереженості і багатоплідності. Технічні характеристики системи мікроклімату приміщень для опоросу мають низьку силу впливу на ці показники, а багатоплідність взагалі не має жодної залежності від роботи параметрів вентиляції.

Раніше опубліковані результати [116, 206] вказують, що свиноматки мали високий рівень залежності від фактора теплового стресу в частині його впливу на частоту і своєчасність повторного приходу в охоту після відлучення поросят. Одночасно тепловий стрес не мав впливу на багатоплідність та частку мертвонароджених поросят.

Вивчаючи залежність відтворювальних якостей свиней від сезонних факторів, іноземні вчені M.J. Bertoldo [127] виявили, що свиноматки втрачають високі значення репродуктивних показників та демонструють умовний стан «сезонного безпліддя» наприкінці літа та протягом осені у зв'язку з поганою здатністю яйцеклітин до розвитку та послабленою активністю яєчників. Репродуктивна здатність помісних свиноматок залежала від дії сезонних факторів таких як висока температура та вологість, що при спаровуванні та опоросі знижували загальну кількість поросят при народженні [266]. Подібні висновки отримали інші автори [99], які наголошують, що в літній сезон свиноматки впадають в стан так званої

«біологічної депресії», який характеризується зниженням статевої охоти, показників заплідненості та багатоплідності.

Недавні результати дослідження [175] впливу коливання сезонних зовнішніх температур на відтворювальну здатність свиноматок демонструють, що за проведення спаровування свиноматок в умовах високих температур, які перевищують сезонні їх рівні, помітно знижується кількість поросят при народженні та зростає показник частки мертвонароджених поросят.

1.4 Вплив типу годівлі та інтенсивності росту свиней на їх відгодівельні та забійні якості.

Найбільш важливим елементом сучасної технології виробництва свинини за промислового ведення свинарства є саме годівля. В той же час відгодівля являється головною і найрезультативнішою фазою виробництва кінцевого продукту, витратомісткість якої більше 70% у загальній структурі виробничих витрат. Таким чином, вдалий вибір найбільш ефективної системи годівлі забезпечить формування високих показників конверсії корму, середньодобових приростів та низької собівартості продукції, а також прямо впливатиме на отримання чистого прибутку та зростання рівня рентабельності свиногомплексу [83, 84]. З урахуванням співвідношення комбінацій сухої частини корму до вмісту води розрізняють три різні типи кормів: комбіновані, рідкі та вологі [262]. Кожен із зазначених способів годівлі відрізняється своїми недоліками та перевагами, що суттєво впливають на багато залежних показників. Різні корми можуть по різному проявляти вплив на ріст і розвиток поголів'я за однакових технічних рішень та технологічних особливостей утримання свиней і за вирощування різних їх генотипів [152, 165, 168].

Вітчизняні науковці повідомляють про кращі результати за використання рідких кормів в питаннях забезпечення фізіологічних потреб свиней та їх придатності і зручності до поступової заміни раціонів та зміни

рівня ферментації [62, 63, 81]. В той же час дослідження показали, що свині віддають перевагу рідким кормам, як «більш смачним», відносно сухих, наслідком чого є збільшення його споживання тваринами та зростання середньодобових приростів останніх. Проте відомо, що обслуговування і управління системами рідкої годівлі передбачає вищу кваліфікацію операторів та відповідно більшої кількості часу на їх підготовку. Багато виробників і науковців констатують факт, що суха годівля більш дешева в плані встановлення, собівартості та подальшого обслуговування, а сухий корм стабільніший за рівнем санітарно-гігієнічної придатності та довше зберігає свої кормові властивості [58, 91, 110, 168]. На противагу вказаним результатам досліджень В.М. Нечмілов [69] не підтверджує достовірної залежності між конверсією корму та способом годівлі за різних вагових кондицій свиней та інтенсивності їх росту при відгодівлі.

Вітчизняні дослідники [80] наводять дані щодо результатів вивчення впливу способу годівлі на інтенсивність росту кнурців, які піддавалися хірургічній та імунологічній кастрації, що вказує про досягнення вищих значень показника комплексного індексу відгодівельних якостей у тварин на рідкому раціоні.

Також інші автори наголошують [18, 179], що найбільш оптимальним для засвоєння організмом свиней є рідкі кормосуміші, а свині віддають перевагу вологому корму за можливості вибору в умовах експерименту [290].

В.І. Чає [137] повідомляє про більш швидке досягнення дослідним поголів'ям вищої забійної маси за споживання рідкого корму порівняно із свинями, що відгодовувались сухими кормами. Інші автори додають [16, 132], що свині на сухому раціоні мали достовірно нижчий середньодобовий приріст і коротшу тушу порівняно з однолітками на рідкому. При цьому вірогідної залежності між типом годівлі та показником товщини шпику встановлено не було. За даними інших зарубіжних авторів [163, 208] свині на відгодівлі рідким кормом демонструють значно більше споживання корму та більш інтенсивний темп росту, порівняно з тими, що споживають сухий

корм на відгодівлі. Однак, їх результати не мали встановленої статистично вірогідної відмінності між тваринами різних дослідних груп за показниками конверсії корму.

Аналогічні результати можна спостерігати в інших публікаціях [204, 240, 275], які демонструють достовірно вищі прирости маси тварин в результаті споживання більшої кількості корму. Подібні висновки можна знайти у поширених раніше працях [122, 177, 262], додавши також, що свині на рідкому раціоні відгодівлі менше часу витрачають на прийом корму біля годівниці, але при цьому мають вищий рівень його споживання і, як наслідок, досягають вищої вагової кондиції відносно однолітків, які вирощуються на сухому кормі. В підтвердження переваги рідкої відгодівлі в інших більш ранніх публікаціях [170] відмічався вищий середньодобовий приріст та більша швидкість набору м'язової тканини за її використання, проте, на коефіцієнт конверсії корму спосіб годівлі не мав вірогідного впливу.

Повідомлення викладені у наукових роботах Р. Lawlor [193] говорять, що за використання рідких кормосумішей на відгодівлі у молодняку свиней фіксувалось вище споживання корму та вища передзабійна маса по її завершенню, однак, при цьому конверсія корму знижувалась порівняно із способом відгодівлі кормосумішами із низьким вмістом вологи. Також вказаний автор підсумовує, що за відгодівлі сухим комбікормом конверсія корму у дослідних свиней була вірогідно вищою.

Оприлюднені наукові праці [134, 271] вказують, що за використання вологого корму покращується швидкість росту свиней та конверсія корму, однак, при цьому зростають загрози у мікробіологічному аспекті, що потребує додаткових заходів біобезпеки та дотримання санітарного стану обладнання кормороздачі.

Порівнюючи характеристики різних способів годівлі свиней та їх відмінності іноземні автори [226], повідомили про зростання кількості випадків бактеріального осіменіння молочнокислими бактеріями та розмноження дріжджів на обладнанні транспортування та роздавання рідких

кормів, порівняно із використанням сухих раціонів. Крім того були опубліковані докази розкладання та деградації лізину в сухих кормосумішах, але без підтвердження будь-якого впливу цього явища на ріст свиней.

З метою покращення добробуту свиней M. Zoric [290] пропонує саме сухий комбікорм, так як активність відгодівельного молодняку у групах, де споживався рідкий корм, характеризувалась підвищеною агресивністю та періодичною перебудовою соціальної ієрархії, особливо перед самою подачею комбікорму в кормові бункери та годівниці.

В умовах сучасного свинарства високий рівень ефективності виробництва продукції найчастіше є самим надійним інструментом забезпечення рентабельності підприємства [85, 171, 244]. Досягнений він може бути різними методами, один з яких – підтримання високої інтенсивності росту свиней задля досягнення підвищеної забійної маси. Застосування його в свою чергу має перспективи більш глибокого дослідження та результативного впровадження у виробництво. Нині у зв'язку зі зростанням попиту на свинину особливої актуальності набули дослідження, спрямовані на збільшення виробництва свинини за промисловими високоінтенсивними технологіями [164, 248]. Водночас у свинарстві переважає тенденція до збільшення виробництва нежирної свинини із підвищенням передзабійної маси свиней [121, 164, 231].

Здійснення відгодівлі свиней до високої передзабійної маси передбачає досягнення кращої економічної ефективності та інтенсифікації процесу виробництва свинини, проте, потребує врахування як додаткових виробничих затрат, так і змін споживчих настроїв та динамічних трансформацій показників внутрішніх і зовнішніх ринків збуту, що продукує нові, особливі вимоги до забійних характеристик свиней [257, 263]. Визначити масу забою, яка була б оптимальною для виробника і задовольняла б споживача пробувало багато науковців. Окремі автори [155] знайшли оптимальну забійну масу свиней, як показник, за якого формується резерв прибутку між сумою затрат на вирощування однієї голови і обробіток

туші з однієї сторони, та вартістю проданої свинини з іншої. Також на думку іноземних науковців оптимальною передзабійною масою є величина, яка формується під впливом передзабійної живої маси, ефективності годівлі та вимог до якісних параметрів м'ясного вмісту забійного виходу. Останній залежить і від багатьох інших факторів включаючи генотип та стать [159].

Забій свиней за вищих вагових категорій дозволяє збільшити забійний вихід, довжину туші, товщину шпику, масу задньої третини туші і показник площі «м'язового вічка» [69]. Вітчизняні науковці доводять [8], що існує пряма взаємозалежність між індексом м'ясності та показниками середньодобових приростів свиней на відгодівлі. Тварини, вирощені із вищими середньодобовими приростами мали більшу площу «м'язового вічка», внаслідок чого зростав і індекс м'ясності.

В інших наукових роботах доведено, що при відгодівлі свиней за різних поширених технологій вирощування до вищої передзабійної маси вміст м'яса і кісток в їх тушах пропорційно зменшується, а вміст сала зростає. Що говорить про зниження потенціалу відгодівельної продуктивності, який зростав за кращих умов утримання через надмірне підвищення маси забою [107].

Також в наукових працях інших авторів вказано, що за передзабійної живої маси в 120 кг були вищими втрати маси при транспортуванні та втрати маси при охолодженні порівняно із свинями з передзабійною масою в 100 кг [108]. Результати раніше опублікованих досліджень дозволяють зробити висновок, що свині ірландського походження проявляють вищі забійні якості за відгодівлі до передзабійної маси в 120 кг, ніж їх однолітки вітчизняного походження, вирощені за тих же умов за показниками довжини півтуші та маси її задньої третини, площею «м'язового вічка» та товщиною шпику [88].

Встановлено [86], що утримання свиней до високої передзабійної маси, яка досягалась шляхом більшої швидкості росту поголів'я, підвищує довжину туші та забійний вихід, але має результатом і збільшення вмісту сала, що негативно впливає на показник загальної м'ясності.

Високий рівень інтенсивності годівлі на початку та значне скорочення її темпів наприкінці періоду відгодівлі дозволяє формувати туші свиней з вищим виходом м'яса за вирощування до передзабійної маси 100 кг [4]. В той же час подовження термінів відгодівлі задля досягнення передзабійної маси 120 кг призведе тільки до зростання вмісту сала в туші [7, 8]. Такий результат дослідження говорить, що відгодівля свиней до вагових кондицій 120 кг супроводжується погіршенням конверсії корму та подальшим підвищенням собівартості свинини [108]. Дослідження залежності передзабійної маси свиней та їх забійних і відгодівельних характеристик виявило, що за підвищення їх маси до 125 кг зростає маса парної туші та показник забійного виходу без погіршення якості м'яса [146].

Зарубіжні науковці знайшли, що відгодівля молодняку свиней до маси 130 кг уповільнює інтенсивність їх росту та призводить до зменшення середньодобового приросту на 4,0 г та пропорційного збільшення споживання корму на 78,1 г на добу. При цьому показник відносного приросту також впав на 0,011% на кожне наступне підвищення забійної маси на 10 кг [281].

За повідомленнями сучасних дослідників, зі зростанням забійної маси свиней на кожні 10 кг зростав і забійний вихід їх туші 0,41%, збільшувалась товщина шпиків на 1,80 мм, підвищувався показник площі «м'язового вічка» на 1,90 см², довжина туші на 2,20 см та знижувався загальний вміст нежирних складових на 0,78% [264, 286].

У звітах науковців [143] продемонстровано незначні відмінності в силі впливу статі свині, відсутність впливу генотипу та значний вплив передзабійної маси на морфологічний склад туш свиней та зазначено, що абсолютний вихід м'яса без кісток збільшувався, а його відсоток зменшувався із збільшення маси туші до 160 кг. Глибина шпиків, довжина туші, маса шинки та лопатки зросли ($p < 0,001$), оскільки передзабійна маса зросла зі 116 до 133 кг [192].

1.5 Обґрунтування вибору напрямку власних досліджень.

Еволюційна стратегія розведення свиней полягає у тому, щоб збільшити кількість поголів'я шляхом зростання кількості новонароджених поросят та підвищення виживаємості останніх. Одночасно збільшення багатоплідності свиноматок пропорційно збільшує і економічну ефективність вирощування свиней та виробництва продукції свинарства за належного використання цього чинника в умовах промислових комплексів [1, 68]. Згідно повідомлень інших науковців при вивченні впливу методу розведення на відтворні якості свиней, не встановлено достовірної залежності показників їх великоплідності, збереженості та індивідуальної маси поросят при відлученні від цього фактора. Однак, була виявлена тенденція до підвищення маси помісних гнізд поросят при відлученні порівняно з чистопородними [70]. Експериментально було встановлено, що застосування м'ясних генотипів іноземної селекції у схрещуванні забезпечило отримання більш високих показників м'ясної продуктивності, ніж у чистопородному розведенні [72, 73]. Тому вивчення впливу методу розведення свиней у поєднанні із сезонними факторами на відтворювальні якості свиноматок та інтенсивність росту поросят має високу актуальність.

З-поміж багатьох факторів, які впливають на ріст, розвиток і продуктивність свиней, велике значення має мікроклімат свинарників [41, 111]. Зміни клімату разом із неоптимальною генетикою при взаємодії із динамічно змінюваним довкіллям створює значний бар'єр для стійкого задоволення глобальної потреби у свинині. Проте існує безліч інженерних рішень та стратегій управління, які можна використовувати для пом'якшення стресових факторів, при цьому зміна фізичного середовища є найефективнішою [92, 196, 205].

Нині у зв'язку зі зростанням попиту на свинину особливої актуальності набули дослідження, спрямовані на збільшення виробництва свинини за промисловими високоінтенсивними технологіями. Водночас у свинарстві переважає тенденція до збільшення виробництва нежирної свинини зі

збільшенням передзабійної маси свиней [161]. Однак, із підвищенням передзабійної маси свиней в їх тушах збільшується вміст м'яса і кісток, кількість сала [237]. Зі зростанням часу відгодівлі відбувається зменшення частки м'язової тканини, збільшення сполучної тканини, погіршення співвідношення внутрішньом'язового жиру. Деякі дослідження повідомляли про збільшення відсотка нежирного м'яса в тих дослідженнях, які використовували вищу початкову масу тіла, ніж інші дослідження [281].

Мало вивчений вплив передзабійної живої маси свиней на морфологічний склад їх туш є актуальною проблемою загального вектору досліджень на шляху підвищення ефективності виробництва продукції свинини особливо в сучасних умовах широкого використання тварин іноземного походження на вітчизняних індустриальних свинарських комплексах.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Загальна схема та методики проведення дослідів.

Дослідження дисертаційної роботи виконувались в період з 2018 по 2023 рік в умовах свинарського комплексу ТОВ «НВП «Глобинський свинокомплекс», ТОВ «Глобинський м'ясокомбінат» Кременчуцького району Полтавської області, свинарського комплексу ТОВ «АГРОІНД» Дніпропетровського району Дніпропетровської області, фермерського господарства «Nyhavevejguard» королівства Данія, дослідних та науково-дослідних лабораторіях ТОВ «Глобинський м'ясокомбінат».

Експериментальна частина дисертаційної роботи проводилась в чотири етапи, на кожному з яких були проведені досліді за використання зоотехнічних, аналітичних, статистичних, біохімічних, економічних та інших методів згідно загальної схеми дослідження (рис. 2.1).



Рис. 2.1 Загальна схема досліджень

В першій серії досліджень, яка складалась з трьох дослідів, вивчалась залежність параметрів мікроклімату від різних систем його створення в приміщеннях для опоросу та їх вплив на продуктивні якості свиноматок данського походження за традиційної тривалості лактації. **В першому досліді першої серії досліджень** вивчалась залежність параметрів мікроклімату в приміщенні для опоросу від системи вентиляювання їх впродовж року. З цією метою в ТОВ «Агроінд» м. Підгородне Дніпропетровської області було вибрано два ідентичних приміщення в цеху опоросу свиноматок, які відрізнялись між собою лише системою створення та підтримки мікроклімату. В **контрольному** приміщенні вентиляювання здійснювалось за допомогою системи вентиляції негативного тиску, з витяжними даховими вентиляторами і стінними повітрозабірними клапанами та автоматизованою системою регулювання мікроклімату. Повітря через стінні клапани потрапляє в приміщення. Швидкість роботи витяжних вентиляторів та відкриття клапанів регулюється комп'ютерною системою управління мікрокліматом (рис 2.2).

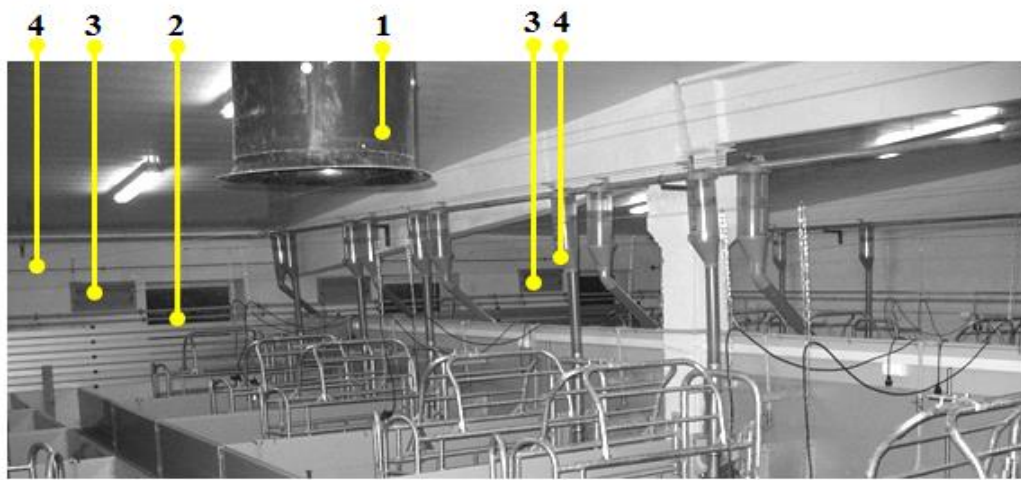


Рис. 2.2 Загальний вигляд секції для опоросу в приміщенні для утримання свиней I (контрольної) групи

1 – витяжна шахта; 2 – магістраль системи централізованого опалення з твін трубами опалення; 3 – припливний клапан, 4 – форсунки.

В теплу пору року потік повітря за допомогою жалюзів повітрозабірних клапанів спрямовується безпосередньо в зону знаходження тварин та

зволожується форсунками, що розпилюють воду. В холодну пору року потік повітря спрямовується на труби опалення, де воно прогрівається і далі змішується з повітрям приміщення. Відпрацьоване повітря з приміщення видаляється за допомогою дахових вентиляторів.

В дослідному приміщенні створення та підтримання параметрів мікроклімату здійснювалось за допомогою системи вентиляції також негативного тиску типу «Екзатоп». За цієї системи вентиляції видалення повітря відбувалось також за рахунок витяжних дахових вентиляторів. Але його приплив відбувається через забірні підземні повітропроводи (рис. 2.3). Далі свіже повітря потрапляє в технічні приміщення, де влітку охолоджується, а взимку підігрівається спеціальними радіаторами, які контролюються процесорами системи вентиляції (рис. 2.3 поз. 3). Далі підготоване свіже повітря за рахунок розрідження, яке створюється витяжними вентиляторами в секції для опоросу (рис. 2.3 поз. 1) потрапляє в галерею маточника для опоросу, де всмоктується через перфоровану підлогу (рис. 2.3 поз. 4) в підпідлоговий простір секції для опоросу. Влітку повітря проходить через підземний повітропровід, де воно охолоджується, далі через отвір в стіні коридору приміщення. Отвір закритий поворотними пустотними жалюзіями, які відкриваються автоматично за сигналом з комп'ютера управління мікрокліматом. Під час літньої спеки по пустотам жалюзей пропускається охолоджуюча рідина, що сприяє охолодженню повітря за рахунок його контакту з жалюзіями. Швидкість руху повітря та його об'єм регулюються комп'ютером за рахунок швидкості обертання витяжних вентиляторів та кута повороту жалюзей приймального отвору. В холодну пору року повітря до приміщення попадає через той же підземний повітропровід, де воно частково прогрівається за рахунок тепла ґрунту, далі через радіатори підігріву, а далі таким же шляхом як і в інші пори року. В подальшому повітря потрапляє в технологічний коридор, по якому рухається до забірних отворів підпідлогового простору, через які потрапляє в

приміщення для опоросу, а потім воно змішується з відпрацьованим повітрям в приміщенні і за допомогою вентиляторів видаляється з приміщення.



Рис. 2.3 Загальний вигляд секції для опоросу в приміщенні для утримання свиней II (дослідної) групи

1 – витяжна шахта; 2 – перфорована частина підлоги для подачі повітря в робоче приміщення з дельта трубками для обігріву повітря; 3 – впускний отвір, закритий поворотними пустотними жалюзіями, 4 – забірні отвори підпідлогового простору в технологічному коридорі.

Обидва піддослідні корпуси в решті параметрів мають ідентичну будову, виконані з однакових будівельних матеріалів і однаково просторово розташовані відносно рози пануючих вітрів. Секції для опоросу свиноматок та утримання поросят в підсисний період, в обох приміщеннях мали однакову кількість станків, однакову площу, схожі системи напування та транспортування і роздавання корму, вакуумно-самопливну систему видалення гною.

В досліді нами впродовж кожної пори року в обох піддослідних приміщеннях вивчались параметри мікроклімату, за допомогою сертифікованих приладів (рис. 2.4). Температури лігва у кожному із станків вимірювались в семи точках пірометром Testo 805, температури повітря і швидкості його руху – термоанемометром Testo 425 м, вміст аміаку (NH_3), сірководню (H_2S) та двоокису вуглецю (CO_2) у повітрі – газоаналізатором «ДОЗОР-СМ4», вологості повітря – термогігрометром Testo 605 на рівні

лежання поросят (7 см), їх стояння (25 см) та на рівні дихальних шляхів людини зростом 160 см (рис. 2.4).



Рис. 2.4 Вимірювальні прилади

Вимірювання параметрів мікроклімату проводилось кожного вівторку та четверу о 7, 14 та 21 годині.

В другому досліді першої серії вивчався вплив системи створення мікроклімату на відтворювальні якості свиноматок *данського* походження за традиційної тривалості підсисного періоду. Для виконання цього завдання в умовах індустриального свинарського комплексу ТОВ «Агроінд» м. Підгороднє, Дніпропетровської області було проаналізовано дані зоотехнічного обліку продуктивності свиноматок F_1 материнської лінії «Данбред» отриманих від данської великої білої породи та данського ландраса, яких осіменяли спермою кнурів данського дюрку. З цією метою було сформовано за принципом-аналогів дві групи піддослідних свиноматок.

Свиноматки I (контрольної) групи утримувались в приміщенні №9, яке обладнане класичною вентиляцією за допомогою витяжних дахових вентиляторів та стінних припливних клапанів.

Свиноматки II дослідної групи утримувались в приміщенні №3 обладнаним системою вентиляції «Екзатоп», в якому рух повітря відбувається за рахунок розрідження створюваного витяжними вентиляторами, а приплив – через підземні тунелі та підпідлоговий простір.

Обидва досліджувані приміщення знаходяться поруч одне одного на одному виробничому майданчику і ідентично розташовані в просторовому плані.

Приміщення, де утримувались свиноматки контрольної групи (рис. 2.5 та 2.6) обладнане витяжними даховими шахтами з вентиляторами і стінними повітрязабірними клапанами, через які здійснюються повітрообмін за рахунок негативного тиску, що створюється витяжними вентиляторами. Повітря із навколишнього середовища надходить через клапани в стінах коридору безпосередньо до секцій з тваринами (рис. 2.5 поз. 1), а видалення його – через вентиляційні шахти на стелі (рис. 2.5 поз. 2). Дана система вентиляції автоматично функціонує під контролем пристрою управління мікрокліматом, який має індикатори температури, що дозволяє міняти як швидкість обертання вентиляторів, так і ширину відкриття вхідних припливних клапанів. Припливні клапани спрямовують потік повітря вгору, або вниз, залежно від сезонних коливань зовнішніх температур та запрограмованої температури всередині приміщення (рис. 2.6).

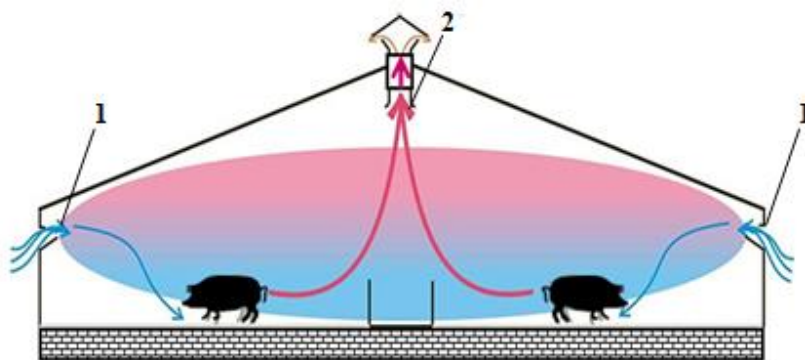


Рис. 2.5 Схема руху повітря за класичної системи створення мікроклімату в приміщенні для опоросу №9 (I контрольна група):

1 – припливний клапан; 2 – витяжна шахта з вентилятором.

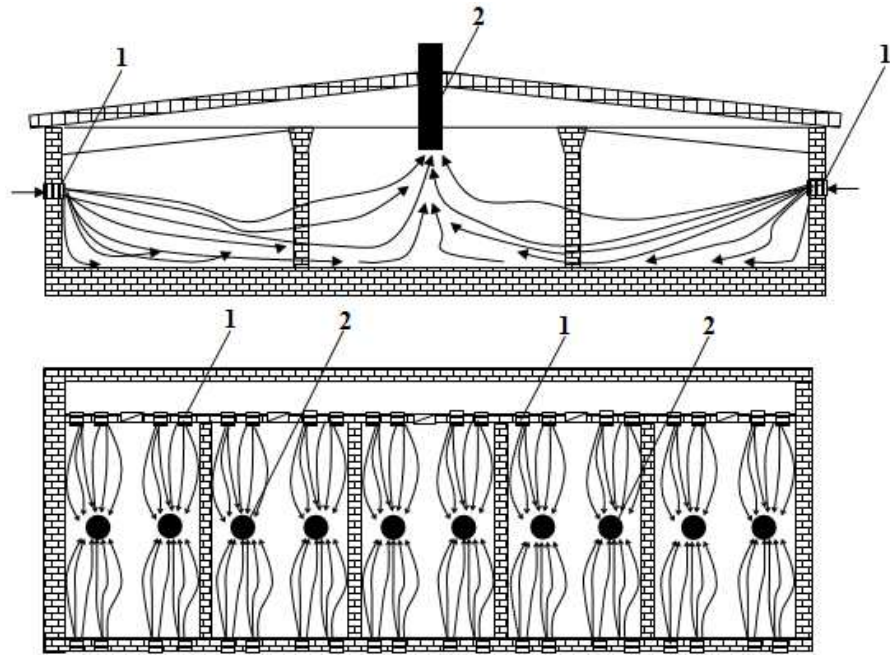


Рис. 2.6 Розташування вентиляторів та напрям руху повітря в секції за класичної системи створення мікроклімату у приміщенні для опоросу №9 (І контрольна група)

1 – припливний клапан; 2 – витяжна шахта.

Особливості конструкційного рішення вентиляційної системи у приміщенні, де утримувались свинятки ІІ дослідної групи (рис. 2.7 та 2.8) полягають у організації циркуляції повітря шляхом створення негативного тиску витяжними даховими вентиляторами (рис. 2.7 поз. 1), а його приплив із навколишнього середовища здійснюється через вхідну повітрязабірну шахту (рис. 2.8. поз. 5) відокремленої споруди (рис. 2.8. поз. 6), обладнану радіатором для обігріву або охолодження повітря залежно від параметрів сезонних метеорологічних умов. Подальший рух повітря пролягає через простір технологічного коридору (рис. 2.8. поз. 6) в підземний повітропровід (рис. 2.8. поз. 3), де воно додатково нагрівається взимку, або охолоджується влітку за рахунок енергії ґрунту перед надходженням безпосередньо у приміщення для опоросу через отвори по всьому периметру біля стін секцій і рівномірно розподіляється по всій площі. Витяжні вентилятори шахт, розміщених на стелі будівлі (рис. 2.7 та 2.8. поз. 1), витягують повітря

назовні, а функціонування всієї системи організовується і контролюється приладом управління мікрокліматом, також обладнаного індикаторами рівня температури, який задає швидкість обертів вентиляторів, а відповідно, й інтенсивність повітрообміну.

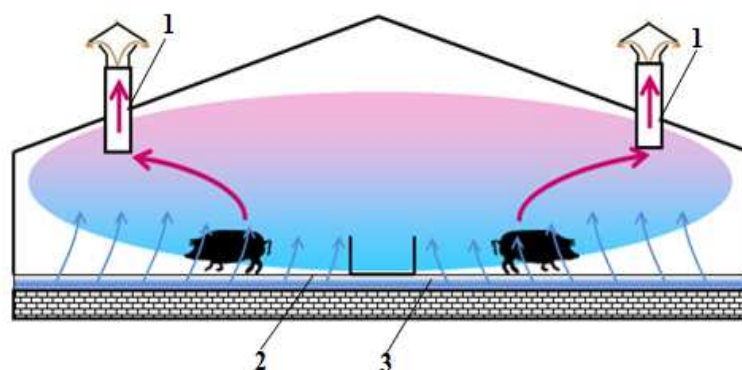


Рис. 2.7 Схема руху повітря в приміщенні для опоросу №3 за системи створення мікроклімату «Екзатоп» (II дослідна група)

1 – витяжна шахта з вентилятором; 2 – перфорована частина підлоги для подачі повітря в робоче приміщення з дельта трубками для обігріву повітря; 3 – підпідлоговий повітропровід.

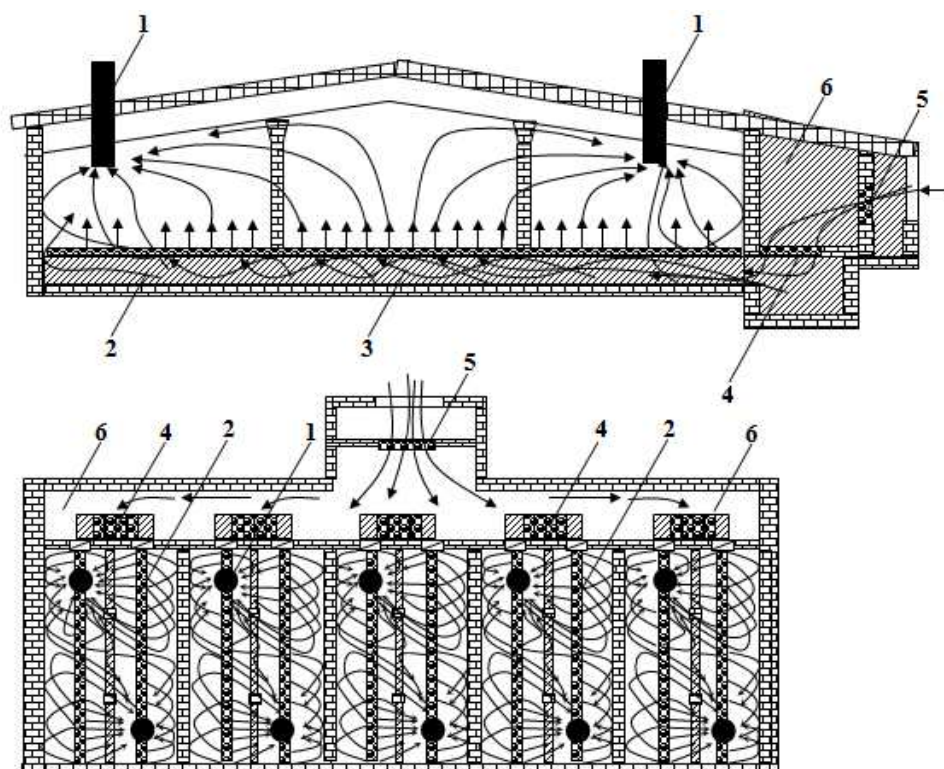


Рис. 2.8 Розташування вентиляторів та напрям руху повітря в секції в приміщенні для опоросу №3 за системи створення мікроклімату «Екзатоп» (II дослідна група)

1 – витяжна шахта; 2 – перфорована частина підлоги для подачі повітря в робоче приміщення з дельта трубками для обігріву повітря; 3 – підпідлоговий повітропровід; 4 – забірні отвори підпідлогового простору в технологічному коридорі; 5 – впускний отвір, закритий поворотними пустотними жалюзіями; 6 – технологічний коридор.

Впродовж чотирьох пір року було досліджено відтворювальні якості свиноматок і інтенсивність росту підсисних поросят за створення мікроклімату різними системами вентиляції.

Годівля тварин обох груп впродовж дослідження була ідентичною, з використанням повнораціонних комбікормів власного виробництва і збалансованою за всіма необхідними показниками (додаток Ж). Утримання свиноматок обох груп під час холостого періоду та поросності було аналогічне. За результатами первинного зоотехнічного обліку вивчались наступні показники продуктивності свиноматок впродовж року: загальна кількість поросят при народженні, голів; кількість живих поросят при народженні (багатоплідність), голів; кількість мертвонароджених, муміфікованих та нежиттєздатних поросят, голів; маса гнізда поросят при народженні, кг; середня маса одного поросяти в гнізді при народженні 9 великоплідність), кг; кількість поросят в кожному гнізді при відлученні, голів; маса гнізда поросят при відлученні, кг; середня індивідуальна маса одного поросяти при відлученні, кг. На основі цих даних розраховували збереженість поросят до відлучення, як відношення кількості поросят в технологічній групі на момент відлучення до кількості поросят народжених живими в цій групі, абсолютні, середньодобові та відносні прирости поросят в підсисний період за загально прийнятими методиками.

Також за результатами досліджень розраховувались комплексні індекси відтворювальних якостей свиноматок I – оціночний індекс за обмеженою

кількістю ознак (2.4), та СІВЯС – селекційний індекс відтворювальних якостей свиноматок (2.5).

До кожного періоду року відбирались дані продуктивності свиноматок, які поросились з 1 числа першого місяця відповідної пори року по останній опорос, підсисний період якого припадав на відповідну пору року. В дослідженні оброблено 1924 опороси.

В третьому досліді першої серії шляхом проведення двофакторного дисперсійного аналізу вивчався вплив пори року та системи створення мікроклімату на відтворювальні якості свиноматок та інтенсивність росу підсисних поросят за традиційної тривалості підсисного періоду.

В другій серії досліджень вивчався вплив системи вентилявання приміщень для опоросу на параметри мікроклімату та продуктивні якості свиноматок ірландського походження в них за скороченого терміну підсисного періоду.

В першому досліді цієї серії вивчалась залежність параметрів мікроклімату в приміщеннях для опоросу від класичної та геотермальної системи їх вентилявання при утриманні свиноматок ірландського походження впродовж року зі скороченою тривалістю підсисного періоду.

В цьому досліді об'єктом вивчення була річна динаміка параметрів мікроклімату в приміщенні для опоросу свиноматок за класичної (клапанної) та експериментальної (геотермальної) системи їх вентилявання. Місцем проведення досліджень слугував репродуктор №1 ТОВ «НВП «Глобинський свинокомплекс», м. Глобино, Полтавської області. Утримання свиней обох груп відбувалось в приміщенні маточників для опоросу репродуктору №1 ТОВ «НВП «Глобинський Свинокомплекс», де система мікроклімату створювалась і підтримувалась вентиляційним обладнанням німецької фірми Big Dutchman. Тварини I (контрольної) групи утримувались в приміщеннях з припливом повітря в секції для опоросу за допомогою припливних клапанів розташованих по обидва боки секції для опоросу (рис. 2.8) (контрольне приміщення). В той же час тварини II (дослідної) групи були розміщені у

іншому приміщенні цеху для опоросу ідентичного планування та обладнання, але із відмінною за типом та конструкцією системи подачі повітря в секцію опоросу (дослідне приміщення). В цьому приміщенні повітря потрапляє в секцію для опоросу через підземні повітропроводи та перфоровані повітророзподільники, які знаходяться над станками для опоросу (рис. 2.9). В цілому обидва приміщення мають ідентичну конфігурацію розпланування простору та були побудовані з однакових будівельних матеріалів. Секції приміщень, де проводився опорос та відбувалося утримання поросят впродовж підсисного періоду до відлучення мали рівну площу та кількість індивідуальних станків, однакові системи водо-напування, кормо-роздачі та конструкції вакуумно-самопливних систем гнойовидалення, але вони принципово відрізнялися типами систем створення мікроклімату. Контрольне приміщення, де утримувалось поголів'я І групи, було обладнане традиційною системою створення мікроклімату негативного тиску, впуск повітря за якої здійснюється через стінні повітрозабірні клапани (рис. 2.9 поз. 1), а випуск – через витяжні дахові вентилятори (рис. 2.9 поз. 2), відкриття і закриття яких регулювалося програмою управління мікрокліматом. Загальне управління кондиціонуванням повітря та контролю його температурно-вологісно-газових параметрів здійснювалось автоматичним модулем регулювання мікроклімату, обладнаного датчиками аварійного відключення та системою світлозвукового оповіщення.



Рис. 2.9 Загальний вигляд секції для опоросу в контрольному приміщенні

1 – припливний клапан; 2 – витяжна шахта.

Дослідне приміщення для утримання поголів'я II групи було обладнане системою вентиляції негативного тиску геотермального типу (рис. 2.10). На відміну від класичної вентиляції з використанням припливних клапанів в дослідному приміщенні для опоросу свиноматок використовувалась удосконалена система вентиляції негативного тиску з підготовкою повітря в підземних тунелях та коридорах секції (рис. 2.10 поз. 3). А його розподіл здійснювався за рахунок перфорованого повітропроводу розташованого над станками для опоросу свиноматок (рис. 2.10 поз. 1). Повітря за рахунок розрідження, яке створюється витяжними даховими вентиляторами, потрапляє в приміщення через підземні тунелі наповнені камінням різної величини та далі через повітропроводи розташовані з обох сторін приміщення спрямовується в перфоровані повітропроводи-розподільники, які знаходяться над рядами станків для опоросу. Керується така система також процесором управління фірми Big Dutchman.

В цьому експерименті нами досліджувались температурно-вологісні показники повітря в приміщенні: температури повітря і швидкості його руху (термоанемометром Testo 425 м); вологості повітря (термогігрометром Testo 605).



Рис. 2.10 Загальний вигляд секції для опоросу в дослідному приміщенні

1 – припливний канал повітропроводу; 2 – перфорована частина повітропроводу; 3 – технологічний отвір припливного каналу.

Газовий його склад визначали за допомогою газоаналізатору «ДОЗОР–СМ4», яким вимірювали вміст: аміаку (NH_3), сірководню (H_2S) та двоокису вуглецю (CO_2). Вміст шкідливих газів повітря та його температурно-вологісні показники вимірювали в шести станках кожної секції (рис 2.11) на рівні лежання поросят – 7 см, їх стояння – 25 см та на рівні дихальних шляхів дорослої людини – 160 см відповідно до інструкцій сертифікованих в Україні приладів (рис. 2.4). Температури лігва у кожному із станків вимірювали в семи точках (пірометром Testo 805) (рис. 2.12). Дослідження проводили кожного тижня у вівторок і четвер о 7, 14 та 21 годині впродовж року в обох піддослідних приміщеннях.

Мікроклімат вивчався у всіх п'яти секціях для опоросу свиноматок починаючи з секції, де проходив опорос і закінчуючи секцією перед відлученням поросят. Вимірювання проводились відповідно до існуючих методик в станках № 1, 26 та 51 відповідно до схеми зображеної на рис. 2.11.

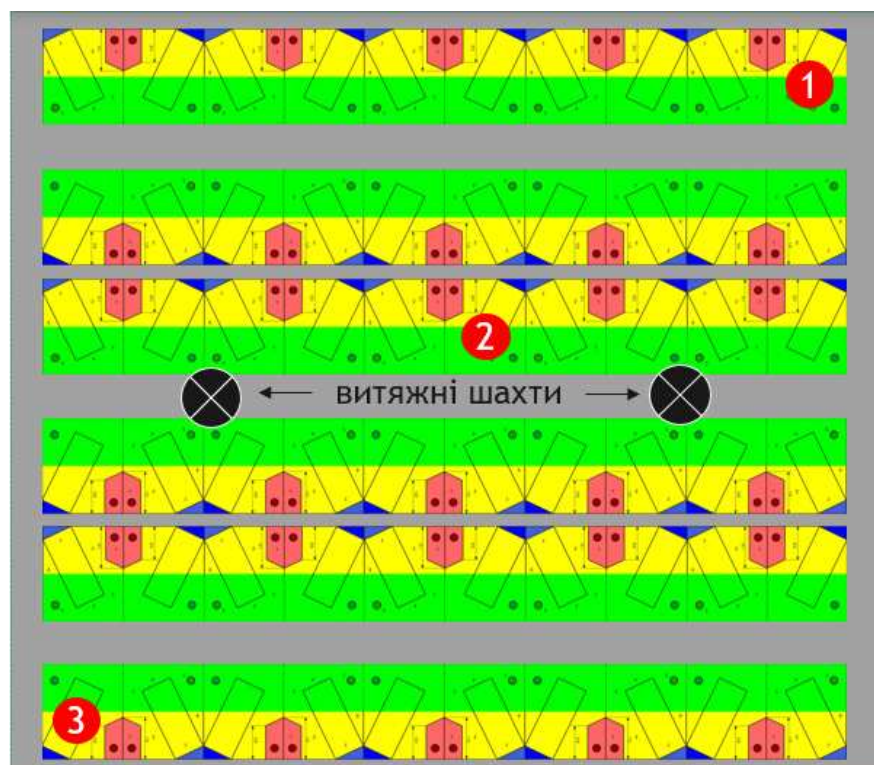


Рис.2.11 Схема вимірювань мікроклімату в секції для опоросу

1, 2, 3 – індивідуальні станки, в яких здійснено проміри параметрів мікроклімату.

В кожному з станків проведено вимірювання в семи точках (рис.2.12).

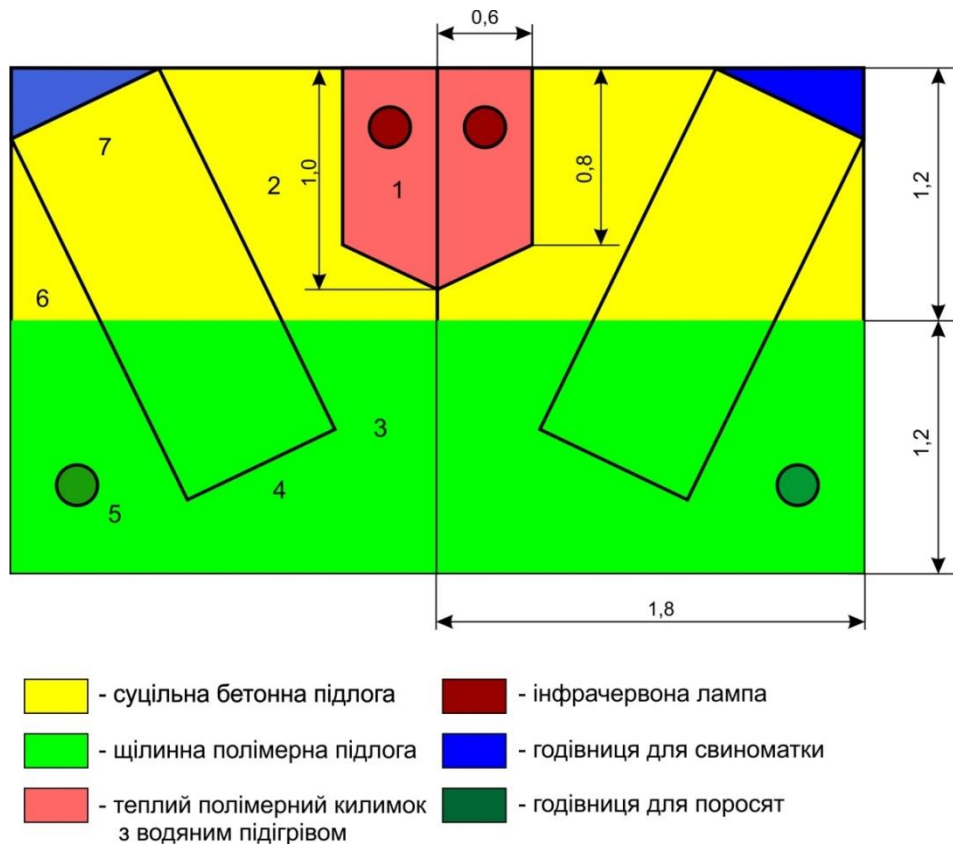


Рис.2.12 Точки взяття вимірів параметру мікроклімату в станку для опоросу

В точці 1–5, 7 (рис. 2.12) проводились виміри температури лігва та температури повітря і швидкості його руху, вмісту газів аміаку (NH_3), сірководню (H_2S), вуглекислого газу (CO_2).

В другому досліді другої серії об'єктом дослідження була річна динаміка продуктивності свиноматок. Предметом вивчення були відтворювальні якості свиноматок F_1 материнської лінії Hermitage Genetics, осіменіння яких здійснено спермою кнурів синтетичної лінії Max Gro. А матеріалом досліджень слугували дані про їх відтворювальні якості. Свиноматки контрольної групи утримувались під час опоросу і лактації в контрольному приміщенні (рис. 2.9, 2.13 та 2.14). Тварини дослідної групи в цей період знаходились в експериментальному приміщенні (рис. 2.10, 2.15 та

2.16). Поголів'я контрольної і дослідної груп утримувались під час опоросу та подальшої лактації в однакових свинарниках-маточниках, що відрізнялися лише системою створення мікроклімату.

Тварини І (контрольної) групи були розміщені в корпусі № 6, який має традиційну для більшості свиного господарств України систему вентиляції класичного типу (рис. 2.9, 2.13 та 2.14). Приплив повітря за якої здійснюється за рахунок стінних клапанів з жалюзями аеродинамічної форми (рис. 2.13 поз. 1), які спрямовують рух повітря в потрібний для відповідного періоду утримання напрямок. Видалення відпрацьованого повітря відбувається за рахунок витяжних стельових вентиляторів (рис. 2.13 поз. 2), які як і припливні клапани регулюються процесором управління, що керується датчиками температури та вологості в приміщенні. Схема руху повітря в цьому приміщенні наведена на рис. 2.13 та 2.14.

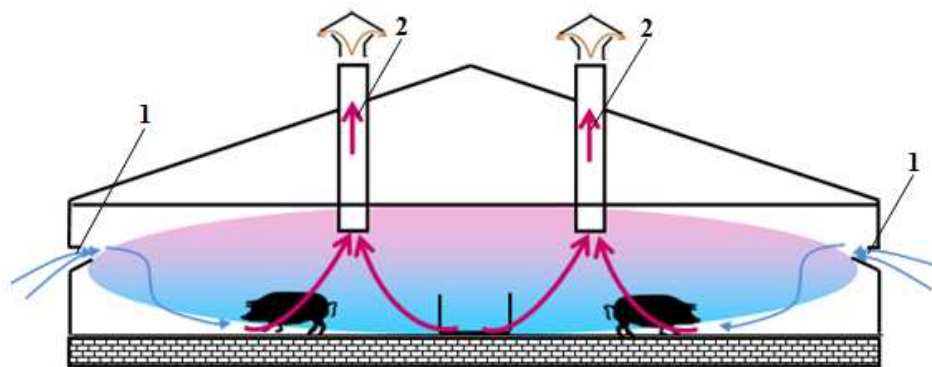


Рис. 2.13 Схема руху повітря в секції за класичної системи створення мікроклімату у приміщенні для опоросу №6 (І контрольна група)

1 – припливний клапан; 2 – витяжна шахта.

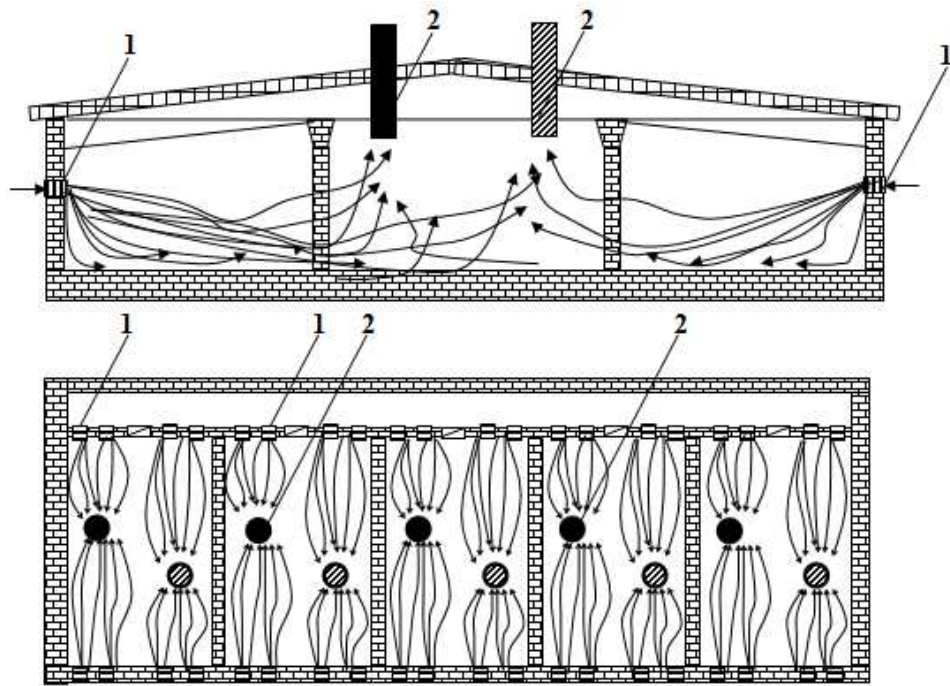


Рис. 2.14 Розташування вентиляторів та напрям руху повітря в секції за класичної системи створення мікроклімату у приміщенні для опоросу №6 (І контрольна група)

1 – припливний клапан; 2 – витяжна шахта.

Свиноматки дослідної групи були розміщені в корпусі №10, в якому облаштована система вентиляції негативного тиску з забором повітря через підземні тунелі (рис. 2.16 поз. 2) та його розподіл за допомогою перфорованих повітропроводів (рис. 2.16 поз. 5) розташованих вздовж рядів станків в районі голови свиноматки. Схема руху повітря в цьому приміщенні наведена на рис. 2.15 та 2.16. За допомогою розрідження повітря, яке створюється двома даховими витяжними вентиляторами (рис. 2.15 та 2.16, поз. 1) воно всмоктується через два підземних тунелі розташованих на глибині 1,2 м по обидві сторони приміщення (рис. 2.16, поз. 2). Далі воно через технічний коридор з однієї сторони (рис. 2.16, поз. 3) та поперечний повітропровід з іншої сторони (рис. 2.16, поз. 4) потрапляє в підстельові повітропроводи (рис. 2.16 поз. 5), які знаходяться в передній частині розташованих навпроти станків для опоросу. Ці повітропроводи мають

перфоровану нижню частину, через яку повітря потрапляє до передньої (головної) частини станка, куди спрямовані голови свиноматок з обох рядів.

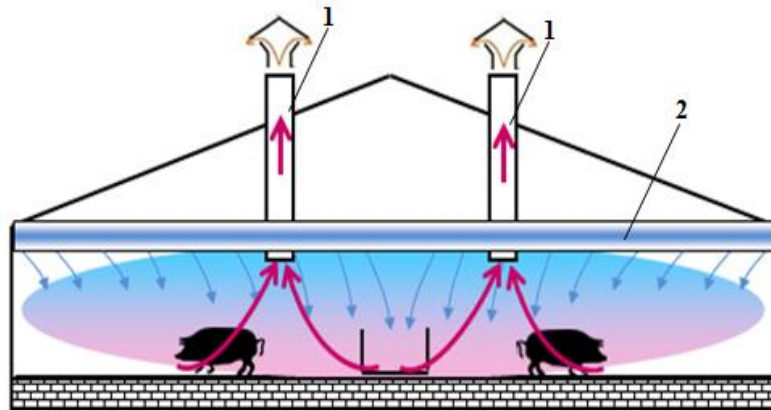


Рис. 2.15 Схема руху повітря в приміщенні для опоросу №3 за геотермальної вентиляції в секції приміщення №10 (ІІ дослідна група)

1 – витяжні шахти; 2 – підстельовий припливний повітропровід.

Під час проходження підземних тунелів, заповнених камінням різного розміру, повітря, за рахунок відносно стабільної температури в товщі ґрунту, взимку частково прогрівається, а влітку частково охолоджується, що сприяє покращенню мікроклімату в приміщенні та економії енергетичних ресурсів для стабілізації температури в приміщенні. Розподіл повітря через повітропроводи зменшує швидкість його руху, зменшує кількість протягів та сприяє більш рівномірному розподілу серед тварин. Регулювання інтенсивності повітрообміну здійснюється спеціальними процесорами в залежності від температури та вологості повітря в приміщенні.

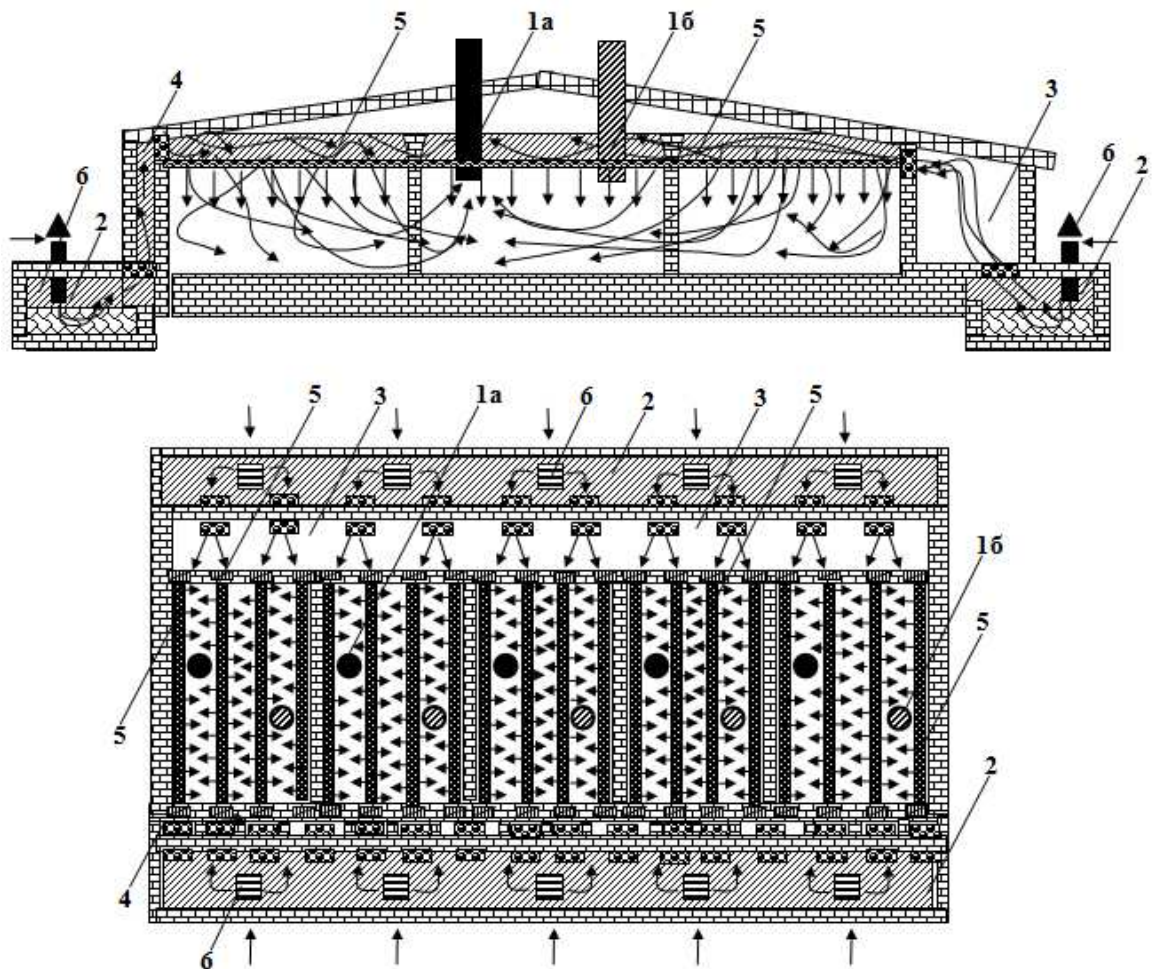


Рис. 2.16 Розташування вентиляторів та напрям руху повітря за геотермальної вентиляції в секції приміщення №10 (II дослідна група)

1а, 1б – витяжні шахти; 2 – підземні тунелі; 3 – технологічний коридор;
4 – поперечний повітропровід; 5 – підстельові припливні повітропроводи; 6 –
забірні шахти.

Годівля тварин обох груп впродовж всього періоду дослідження була однаковою, повнораціонною і збалансованою за всіма необхідними показниками (додаток Ж) сухими розсипчастими комбікормами. Дозування кормів здійснювалось індивідуально за допомогою об'ємних дозаторів. Утримання піддослідних свиноматок обох груп під час холостого періоду і періоду умовної поросності відбувалось в ідентичних умовах в індивідуальних станках на частково щільній підлозі. В період встановленої поросності тварин обох піддослідних груп утримували стабільними групами по 60 голів в станку. Годівля тварин здійснювалась дозовано повнораціонним

збалансованими комбікормами за допомогою кормових станцій «Велос» Голандської фірми Поркод. Для дослідження відтворних якостей свиноматок, які поросились в контрольному і дослідному приміщенні за допомогою прикладної програми «Універал» був зібраний та проаналізований матеріал опоросів за 2019-2021 роки (всього 1900 опоросів).

За результатами первинного зоотехнічного обліку вивчалися наступні відтворні якості свиноматок впродовж чотирьох пір року: загальна кількість поросят при народженні, голів; кількість живих поросят при народженні (багатоплідність), голів; кількість мертвонароджених, муміфікованих та нежиттєздатних поросят, голів; маса гнізда поросят при народженні, кг; середня маса одного поросяти в гнізді при народженні (великоплідність), кг; кількість поросят в кожному гнізді при відлученні, голів; маса гнізда поросят при відлученні, кг; середня індивідуальна маса одного поросяти при відлученні, кг. На основі цих даних розраховували збереженість поросят до відлучення, як відношення кількості поросят в технологічній групі на момент відлучення до кількості поросят народжених живими в цій групі, %; абсолютні, середньодобові та відносні прирости поросят в підсисний період обчислювали за загально прийнятими методиками.

Також як і в другому досліді першої серії досліджень розраховувались комплексні індекси відтворювальних якостей свиноматок І – оціночний індекс за обмеженою кількістю ознак (2.4), та СІВЯС – селекційний індекс відтворювальних якостей свиноматок (2.5).

До кожного періоду року відбирались дані продуктивності свиноматок, які поросились з першого дня першого місяця відповідної пори року по останній опорос, підсисний період якого припадав на відповідну пору року. В дослідженні оброблено всього 1900 опоросів.

В третій серії досліджень вивчалась вікова динаміка відтворних якостей свиноматок та інтенсивність росту поросят данської селекції за чистопородного їх розведення, промислового та зворотного схрещування впродовж чотирьох календарних пір року. В досліді було проаналізовано

1092 опороси свиноматок товарної свиноферми «Nyhavevejguard» королівства Данія. З цією метою всіх свиноматок було розподілено на три групи відповідно до схеми досліду наведеної в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Схема досліду з вивчення продуктивності свиноматок в залежності від їх генотипу в умовах Королівства Данія

Призначення групи	Порода і породність свиноматки	Порода і породність кнура	Репродуктивний цикл
I (контрольна)	♀ДЛ×♂ ДЛ	ДД	1,2,3,4,5,6
II (дослідна)	♀ ДЛ ×♂ ДВБ	ДД	1,2,3,4,5,6
III (дослідна)	♀(♀ ДЛ ×♂ ДВБ) ×♂ ДЛ	ДД	1,2,3,4,5,6

Примітка: ДЛ – данський ландрас; ДВБ – данська велика біла порода; ДД – данський дюрорк.

До першої групи, яка була контрольною, віднесені чистопородні свиноматки основної для Данії материнської породи – данського ландраса. До другої групи були включені помісні свиноматки F₁ отримані від матерів породи ландрас та кнурів данської великої білої породи. Третю групу склали тварини F_r – від зворотного схрещування двопородних свиноматок (♀ ДЛ ×♂ ДВБ) з кнурами породи ландрас данської селекції. Осіменіння відібраних свиноматок здійснювалось штучно з використанням свіжорозбавленої сперми кнурів данського дюрора місцевої фірми «Hattin-KS». Свиноматок на фермі під час холостого і умовно-поросного періодів утримували індивідуально з дозованою годівлею. Після ультразвукового сканування на 28 та 42 добу всіх порослих тварин переводили в приміщення для свиноматок з встановленою поросністю, де утримували стабільними групами по 50 голів із дозованою годівлею за допомогою кормових станцій Calmatik німецької фірми Big Dutschman. На 110 добу поросності їх переводили в індивідуальні станки розміром 2,5 на 1,7 м з частково-щілинною ґратчастою підлогою, в секції для опоросу, в яких розміщувалось по 48 тварин.

Годівля свиноматок впродовж дослідів здійснювалась сухими повнораціонними комбікормами і була повноцінною і збалансованою. Напування свиноматок в холостий та поросний період здійснювалось за допомогою автонапувалок сталого рівня, а в підсисний період за допомогою ніпельних автонапувалок. Напування поросят здійснювалось за допомогою мисочкових автонапувалок. Підтримка мікроклімату організована за допомогою вентиляції рівномірного тиску з рекуперацією тепла. Створення відповідного локального мікроклімату для поросят сисунів відбувалось за допомогою барліжок, в кришці яких вмонтовані інфрачервоні лампи, а підлога обладнана килимком підігріву з водяним теплоносієм за рахунок рекуперованого тепла. Видалення гною з приміщень проводилося за допомогою вакуумно-самопливної системи.

Кастрація та обрізання хвостів поросят проводилась на 4 день після народження. Відлучення поросят відбувалось при досягненні середнього їх віку 28 діб в четвер, четвертого тижня лактації свиноматки. В дослідженнях нами враховувались: загальна кількість поросят при народженні (потенційна багатоплідність); кількість живих поросят при народженні (багатоплідність); маса гнізда поросят при народженні; великоплідність; кількість, індивідуальна маса та маса гнізда поросят при відлученні; абсолютні відносні та середньодобові прирости підсисних поросят. Також нами проведено аналіз залежності відтворних якостей чистопородних і помісних свиноматок залежно від їх репродуктивного циклу. За допомогою двофактного дисперсійного аналізу нами було розраховано вплив методу розведення та репродуктивного циклу на показники відтворювальних якостей, що вивчались.

В четвертій серії досліджень визначали інтенсивність росту свиней данського та ірландського походження за різних способів їх годівлі й вплив інтенсивності росту і передзабійної живої маси на відгодівельні й забійні їх якості та м'ясо-сальні характеристики туш.

Годівля тварин обох піддослідних груп впродовж всього періоду досліджень була однаковою, за рахунок комбікормів відповідних рецептур (додаток Ж). Умови утримання, напування, гноєвидалення та підтримання мікроклімату були однаковими під час холостого та поросного періодів.

Перший дослід четвертої серії досліджень мав за мету вивчення впливу способу годівлі свиней *ірландського* походження на їх відгодівельні якості. Для вирішення поставленої задачі було на базі цеху дорощування №2 в селі Бабичівка ТОВ «НВП «Глобинський свинокомплекс» сформовано дві групи по 210 голів гібридних підсвинків ірландського походження від напівкровних маток отриманих від самок великої білої та кнурів породи ландрас ірландського походження, яких осіменяли спермою кнурів синтетичної лінії Max Gro ірландської компанії Hermitag Genetix (табл. 2.2). Підсвинки отримані на одному й тому ж репродукторі №2 та дорощувались в одному й тому ж цеху дорощування. Умови годівлі і утримання впродовж підсисного періоду та періоду дорощування були однаковими. По досягненні підсвинками 70 добового віку в цеху дорощування №2 с. Бабичівка було відібрано за методом груп аналогів дві групи свинок та дві групи кнурців по 105 голів в кожній. Всі тварини піддослідних груп були індивідуально зважені та пронумеровані бирками різних кольорів. Додатково були продубльовані номери цих тварин (ідентичні з бирками) на правому вусі підсвинків. По одній групі кнурців і свинок було поставлено на відгодівлю в корпус №11 цеху відгодівлі №1, де використовується сухий тип годівлі (рис. 2.17) (І контрольна група). Решту групи поставлено на відгодівлю на відгодівельний комплекс № 3 (рис. 2.18) (II дослідна група). Всіх піддослідних тварин утримували групами по 52–53 голови в станку з нормою площі 0,75 м² в розрахунку на одну тварину, на повністю щілинній підлозі. Системи вентилявання приміщень, напування та гноєвидалення були ідентичними в обох приміщеннях, де утримувались піддослідні тварини.

Склад комбікормів для їх годівлі був однаковий відповідно до їх вагової категорії в обох групах (додаток Ж). Тривалість відгодівлі становила 106 діб для тварин обох груп.

Таблиця 2.2

Схема дослідю

Група тварин	Кількість голів в групі	Вік при постановці	Тип годівлі
I (контрольна)	210	70	Сухий
II (дослідна)	210	70	Рідкий

Підсвинки II (дослідної) групи поставлені на відгодівлю за сухого типу годівлі. Тварин утримували аналогічно ровесникам з контрольної групи в станках по 52–53 голови на повністю щільній підлозі з розрахунку 0,75 м² площі на 1 голову. Системи напування, гноєвидалення та мікроклімату приміщень були аналогічні контрольній групі. Годівля тварин здійснювалась сухими повнораціонними комбікормами зі зволоженням їх в кормових автоматах американської компанії Hog Slat (рис. 2.17, поз. 3). Транспортування корму до годівниць здійснювалось із бункерів-накопичувачів за допомогою ланцюгово-шайбового транспортера (рис. 2.17, поз. 2) та опусків (рис. 2.17, поз. 1). Корм до бункера кормового автомату потрапляв у сухому вигляді, де був вручну зважений для кожного станка. З метою обліку спожитого корму в усіх дослідних станках було перекрито шибери подачі корму, а його подавання в годівниці відбувалось через зважування вручну. Зволоження корму відбувалось за допомогою зрошувачів розташованих в жолобі кормового автомату. Фронт годівлі був 0,1 м на одну голову.

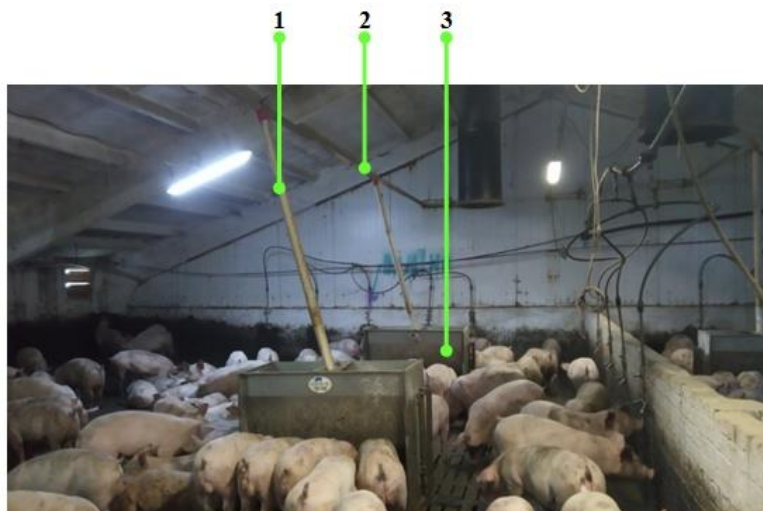


Рис. 2.17 Система подачі сухого корму для свиней І (контрольної) групи

1 – опуск, 2 – ланцюгово-шайбовий транспортер, 3 – кормовий автомат.

На початку та по закінченню терміну відгодівлі всі тварини були індивідуально зважені, на основі чого було проведено розрахунки інтенсивності росту, середньодобового споживання та оплати корму.

Підсвинки ІІ (дослідної) групи споживали під час відгодівлі рідкі кормові суміші на основі повнораціонних тих же комбікормів власного виробництва, що й тварини контрольної групи – гровер 30–60, фінішер 60–90 та фінішер 90–130 (додаток Ж). Приготування рідкої суміші та її роздача проводилась за допомогою кормової кухні австрійської фірми Veda (рис 2.18).

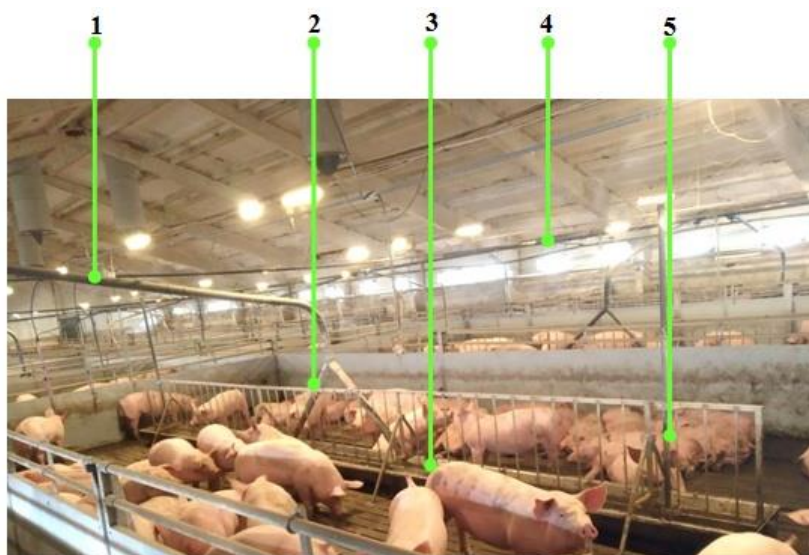


Рис. 2.18 Система подачі рідкого корму Veda для свиней II (дослідної) групи

1 – трубопровід, 2 – розподільчий трубопровід, 3 – годівниця, 4 – магістральний трубопровід, 5 – індикатор наповнюваності.

Співвідношення в кормовій суміші 1 частини повнораціонного збалансованого корму до 3-х частин води. Корм готувався в ємностях кормокухні шляхом додавання сухої її частини до підкисленої води. Ретельно перемішана фракція подавалась по системі трубопроводів (рис. 2.18, поз. 1, 2, 4) до годівниці (рис. 2.18, поз. 3) 10–12 разів на добу. Система годівлі обладнана датчиками наповненості годівниці (рис. 2.18, поз. 5), які спрацьовують при неповному поїданні корму тваринами шляхом пропуску чергової годівлі. Фронт годівлі був 0,18 м на 1 голову. Облік кормів на кожний станок проводився за допомогою програмного забезпечення кормової кухні Veda.

Другий дослід четвертої серії дослідження присвячений вивченню відгодівельних якостей свиней *данського* походження за рідкого та сухого способів годівлі, який був проведений в цехах відгодівлі підприємства ТОВ «АГРОІНД» Дніпропетровської області.

Для досягнення цілей дослідження був проведений експеримент для якого було сформовано з підсвинків отриманих від помісних свиноматок F_1 материнської лінії «Данбред» данської великої білої породи та данського ландраса, яких осіменяли спермою кнурів данського дюроку по дві групи підсвинків 195 голів в кожній (табл. 2.3). Групи комплектувались за методом груп аналогів з врахуванням віку маси поросят і включали однакову кількість свинок та кастратів. Середній вік підсвинків склав 70 днів.

Утримання поголів'я як дослідної, так і контрольної груп було аналогічним в підсисний період та період дорощування. Годівля свиноматок і поросят піддослідних груп в підсисний період та період дорощування була ідентичною повноцінною і збалансованою за всіма компонентами живлення.

При постановці на відгодівлю усі піддослідні свині були індивідуально зважені та пронумеровані різнокольоровими бирками на лівому вусі та продубльованого татуюванням на правому вусі. По закінченню відгодівлі всі тварини також були індивідуально зважені.

Таблиця 2.3

Схема досліду

Група тварин	Кількість голів в групі	Вік при постановці	Тип годівлі
I (контрольна)	195	70	Сухий
II (дослідна)	195	70	Рідкий

Поголів'я I (контрольної) групи розміщувалось у станках по 50 голів на суцільно щільній підлозі із щільністю 0,75 м² на 1 голову. Годівля свиней цієї групи здійснювалась за використання сухих кормових сумішей із повнораціональних комбікормів власного виробництва, які зволожувались в кормових автоматах американської фірми Hog Slat (рис. 2.19, п. 1). Корм транспортувався за допомогою ланцюгово-шайбового транспортера (рис. 2.19, поз. 3) та опусків (рис. 2.19, поз. 2) із бункерів-накопичувачів до автомата роздачі корму. До бункера кормового автомату корм надходив у сухому вигляді. Щоб точно встановити кількість спожитого корму в кожному дослідному станку були перекриті шибери подачі суміші, а його подавання в годівниці відбувалось шляхом зважування вручну. Корм зволожувався автоматично за допомогою зрошувачів розміщених в робочому просторі жолоба кормового автомату. Довжина кормушки дозволяла мати фронт годівлі із розрахунку на одну голову 0,1 м.



Рис. 2.19 Система подачі сухого корму для свиней І (контрольної) групи

1 – кормовий автомат, 2 – опуск, 2 – ланцюгово-шайбовий транспортер.

Поголів'я II (дослідної групи) було ідентичне за віком і середньою живою масою, однак, в процесі відгодівлі споживало рідкий корм. Процес приготування рідкої суміші та подальша її роздача здійснювалась за використання кормової кухні швейцарської фірми Schauer. Консистенція рідкого корму формувалась у співвідношенні 1 частина повнораціонного збалансованого корму до 3-х частин води. Корм доводився до готовності в резервуарах кормокухні способом додавання до підкисленої води. Перемішана фракція транспортувалась системою трубопроводів (рис. 2.20, поз. 2, 3, 5) до годівниць (рис. 2.20, поз. 4) 10–12 разів протягом 24-х годин. Рівень наповненості годівниць контролювався датчиками (рис. 2.20, поз. 1), що при неповному поїданні корму тваринами автоматично блокували подачу чергової порції корму, зменшуючи при цьому добову частоту годівлі. Фронт годівлі встановлено 0,18 м на одну голову. Облік корму поданого на кожний окремий станок проводився за допомогою програми кормової кухні.

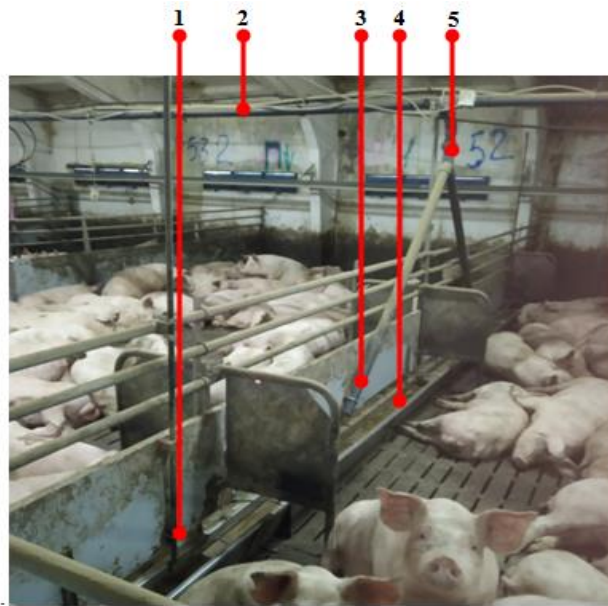


Рис. 2.20 Система подачі рідкого корму для свиней II (дослідної) групи

1 – індикатор наповнюваності, 2 – магістральний трубопровід, 3 – розподільчий трубопровід, 4 – годівниця, 5 – трубопровід.

Годівля тварин обох піддослідних груп відбувалася в трифазному режимі – гровер 30–60, фінішер 60–90 та фінішер 90–130. За результатами досліджень вивчалась інтенсивність росту тварин, середньодобове споживання корму та оплата його приростами.

В третьому досліді четвертої серії дослідження проводилося вивчення впливу інтенсивності росту свиней на їх забійні та м'ясо-сальні композиції їх туш. Для досягнення мети дослідження нами проведено експеримент із вивчення зв'язку між морфологічним складом туш свиней та їх передзабійною масою на базі відгодівельного господарства ТОВ «Глобинський свинокомплекс», Полтавська область, Україна та ТОВ «Глобинський м'ясокомбінат».

Для досягнення мети були відібрані свині, отримані від помісних свиноматок (F_1) в результаті схрещування ірландських ладрасів і йоркширів, яких запліднили спермою кнурів із синтетичної термінальної лінії Max Gro. Із відібраних тварин сформували групу в 300 свиней з однаковою кількістю свинок і кнурців, які були поміщені на відгодівлю у віці 70 днів.

У період відгодівлі поголів'я по 60 свиней вирощували в ідентичних умовах у групових загонах по 40 м² на повністю щілинній бетонній підлозі з рідким типом годівлі за допомогою повнораціонних збалансованих комбікормів. На 80 та 120 день життя тварин всім кнурцям було введено вакцину Імпровак компанії Зооетіс.

По досягненні піддослідними тваринами середньої маси 115 кг всіх їх індивідуально зважили і за результатами цього зважування було відібрано по 15 свинок та 15 кнурців з перезабійною масою 110 кг та таку ж кількість тварин з передзабійною масою близькою до 120 кг.

Під час дослідження було дотримано усі процедури [153] щодо захисту тварин, які використовуються в дослідженнях та інших наукових роботах. Після 24-годинного голодування проведено контрольний забій за загальноприйнятою методикою в забійному цеху ТОВ «Глобинський м'ясокомбінат», Полтавська область, Україна. Після забою туші охолоджували протягом 24 годин при температурі 2,0–4,0 °С. Після чого було проведено обвалювання обох напівтуш свиней.

Під час обвалювання туш визначали морфологічний їх склад, вихід м'яса, сала, кісток, їх співвідношення між собою та масу туші відповідно до міжнародного стандарту ISO 3100-1 [174]. Також було вивчено співвідношення до маси туші шийно-лопаткової, спино-поперекової та тазостегнової частин туші та морфологічний склад кожної з них. За результатами обвалювання третин напівтуш було визначено, шляхом дисперсійного аналізу вплив інтенсивності росту на вміст м'яса в третинах туші та сили зв'язку між вмістом м'яса та сала в ній.

За результатами експериментів нами була розрахована економічна ефективність проведених наукових досліджень використання удосконалених техніко-технологічних рішень вентиляції приміщень, яку розраховували на основі показників відтворювальної якості свиноматок данського та ірландського походження в базових та експериментальних приміщеннях згідно методики визначення економічної ефективності використання в

сільському господарстві результатів науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт, нової техніки, винаходів та раціоналізаторських пропозицій [51].

2.2. Методи досліджень.

Отримані результати проаналізовано статистично (Excell 2010) на основі загальноприйнятих статистичних методів з однофакторним та двофакторним дисперсійним аналізом. Достовірність невідповідності ($p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$, $p \leq 0,001$) між показниками параметрів мікроклімату, відтворювальних, відгодівельних, забійних якостей та морфологічного складу туш аналізували за допомогою t-критерію Стюдента. Крім цього, для оцінки кореляції між фактичними ознаками та залежними параметрами туші була використана лінійна математична модель найменших квадратів.

Під час експериментів ми використовували адекватні методи, щоб зменшити всі можливі болі чи страждання піддослідних свиней. Дослідження проводилося відповідно до рекомендацій європейської етики тварин Directive 2010/63/EU [153]. Усі використані експериментальні методи погоджені комісією з біоетики Сумського національного аграрного університету «Для догляду за тваринами та використання в наукових (експериментальних) дослідженнях». Під час експерименту з тваринами поводитися відповідно до вимог Закону України № 3447-IV від 2006 р. «Про захист тварин від жорстокого поводження» [38].

Обчислення інтенсивності росту свиней за абсолютним, середньодобовим і відносним приростами на основі отриманих нами даних живої маси проводили за наступними формулами С. Броді [11]:

Абсолютний приріст:

$$(2.1.) P = W_t - W_o$$

де: P – абсолютний приріст, кг;

W_t – жива маса у кінці періоду, кг;

W_o – жива маса на початку періоду, кг.

Середньодобовий приріст [51]:

$$(2.2.) C = \frac{W_t - W_o}{t}$$

де: C – середньодобовий приріст, кг;

W_t – жива маса у кінці періоду, кг

W_o – жива маса на початку періоду, кг;

t – тривалість періоду, діб.

Відносний приріст [51]:

$$(2.3.) K = \frac{(W_t - W_o) \cdot 100 \%}{(W_t + W_o) \div 2}$$

де: K – відносний приріст, %

W_t – жива маса у кінці періоду, кг

W_o – жива маса на початку періоду, кг.

Для комплексної оцінки відтворювальних якостей використали оціночний індекс за обмеженою кількістю ознак [51].

$$(2.4.) I = B + 2W + 35G;$$

де: I – індекс відтворювальних якостей, балів;

B – кількість поросят при народженні, голів;

W – кількість відлучених поросят, голів;

G – середньодобовий приріст поросят при відлученні, кг.

Також використовувався селекційний індекс відтворювальних якостей свиноматок (СІВЯС) за методикою [51]:

$$(2.5.) СІВЯС = 6X_1 + 9,34(X_2/X_3);$$

де: СІВЯС – селекційний індекс відтворювальних якостей свиноматок;

X_1 – багатоплідність, голів;

X_2 – маса гнізда при відлученні, кг;

X_3 – термін відлучення, діб 6 та 9,34 – коефіцієнти.

Для оцінки відгодівельних характеристик дослідних свиней було використано комплексний індекс відгодівельних якостей за формулою [51]:

$$(2.6.) I = \frac{A^2}{B \cdot C}$$

де: А – валовий приріст за період відгодівлі, кг;

В – кількість діб відгодівлі;

С – витрати корму на 1 кг приросту.

Вік досягнення живої маси 100 кг визначали за формулою:

$$(2.7.) X = B + \frac{100 - m}{\Pi},$$

де: Х – вік досягнення маси 100 кг, днів;

В – фактичний вік тварин на день останнього зважування, днів;

т – фактична маса тварин на день останнього зважування, кг;

П – середньодобовий приріст тварин за обліковий період, кг [93].

Економічна ефективність проведених досліджень була обчислена відповідно методики визначення економічної ефективності використання в сільському господарстві результатів науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт, нової техніки, винаходів та раціоналізаторських пропозицій [51] за формулою:

$$(2.8.) E = Ц \cdot \frac{С \cdot \Pi}{100} \cdot Л \cdot К,$$

де: Е – вартість додаткової основної продукції, грн.;

Ц – закупівельна ціна одиниці продукції в масштабах цін, діючих в Україні, грн.;

С – середня продуктивність тварин вихідної форми;

П – середня прибавка основної продукції, виражена в відсотках на 1 голову тварин нового або поліпшеного селекційного досягнення в порівнянні з продуктивністю тварин вихідної форми;

Л – постійний коефіцієнт зменшення результату зв'язаного з додатковими витратами на додану продукцію, рівний 0,75;

K – чисельність поголів'я сільськогосподарських тварин нового або поліпшеного селекційного досягнення, голів.

При вивченні якісних характеристик туш свиней ми визначили нижчеперелічені показники:

- забійний вихід (%) – використовуючи метод Л. Кайсин [42] відповідно до якого забійний вихід є процентним співвідношенням маси туші за виключенням внутрішніх органів (шлунково-кишковий тракт, легені, печінка, серце) та передзабійної живої маси;

- довжину туші (см) – визначили як відстань між переднім краєм зрощення тазових кісток та переднім краєм першого шийного хребця [51];

- товщину шпику над 6-7 грудними хребцями (мм) – було виміряно мірною лінійкою на місці повздовжнього розрізу туші у вказаному місці [51];

- площу найдовшого м'яза спини (см²) – вимірювали на поперечному розрізі між останнім грудним (або 12-м) і першим поперековим (або 13-м) хребцями. Контур розрізу ділянки найдовшого м'яза переносили на прозору плівку та сканували з плівки на електронний носій за допомогою сканера. Далі ми використали програмні можливості застосунку ImageJ 1.53e. Завантажене вирізане зображення було відкалібровано за розміром за допомогою фотолінійки з міліметровим масштабом і перетворено на 8-бітове розширення зображення. Потім за допомогою функції вибору форми та функції аналізу площі ми виміряли площу вирізаного зображення. Площа вирізаного зображення, виміряна за допомогою цього програмного забезпечення, відповідає площі найдовшого м'яза спини.

- масу задньої третин напівтуші (кг) – визначили методом зважування задньої третини напівтуші без кінцівки [51];

- морфологічний склад туші (%) – було визначено методом обвалювання обох напівтуш та почергового визначення маси м'язової, жирової та кісткової тканин кожної окремої туші та визначення їх процентного співвідношення в межах третин туші.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Залежність параметрів мікроклімату від різних систем його створення в приміщеннях для опоросу та їх вплив на продуктивні якості свиноматок *данського* походження за традиційної тривалості лактації.

3.1.1. Залежність параметрів мікроклімату в приміщенні для опоросу від системи вентилявання їх впродовж року.

Успішне управління свинарством вимагає забезпечення відповідних умов середовища зі сприятливим мікрокліматом для кращого росту поголів'я. Недотримання вимог зоогігієнічних норм в приміщеннях для опоросу призводить до виникнення стресових станів як у свиноматок, так і у поросят. Аспект контролю за мікрокліматичними показниками в свинарнику для утримання підсисних поросят надважливий в регіонах, де температура навколишнього середовища часто вище зон термонеутральності (комфортної зони). А перевищення показників комфортної температури, вологості, загазованості повітря спричиняє зниження росту свиней або взагалі втрати новонароджених поросят, що призводить до економічних збитків.

Аналіз показників температури в приміщенні в зимову пору року виявив достовірне перевищення її значень в контрольному приміщенні на 2,1 °С, або 9,46% ($p < 0,001$) (табл.3.1).

Таблиця 3.1

Параметри мікроклімату в приміщеннях в зимову пору року, n = 36,

M±m

Показник	Норми (ВНТП АПК- 02.05.)	Тип вентиляції	
		I клапанний	II геотермальний

Температура повітря у приміщенні, °C:	19-24	22,2±0,42	20,1±0,16***
Температура повітря у зоні життєдіяльності поросят, °C:	22-30	26,4±0,24	27,1±0,19*
Температура лігва поросят, °C	28-35	32,5±0,11	34,3±0,09***
Температура лігва свиноматки, °C		24,2±0,19	26,2±0,11***
Швидкість руху повітря, м/с	0,15	0,13±0,043	0,06±0,023***
Відносна вологість повітря, %	40-70	56,4±0,64	50,3±0,43***
Вміст в повітрі приміщень:			
CO ₂ , % об	0,20	0,13±0,009	0,16±0,013
NH ₃ , мг/м ³	20	4,68±0,91	5,63±0,83
H ₂ S, мг/м ³	10	3,32±0,051	4,78±0,114

Примітки: * – $p < 0,05$; *** – $p < 0,001$.

Температура повітря у зоні життєдіяльності поросят виявилася нижчою при утриманні свиней за використання класичної системи вентиляції приміщення на 0,7 °C або 2,65% ($p < 0,05$). Значення температури лігва поросят, яких утримували за використання геотермального типу вентиляції, було вищим на 1,8 °C або 5,54% ($p < 0,001$). В той же час температура лігва у свиноматок була нижчою в контрольному приміщенні на 2,0 °C, або 8,26% ($p < 0,001$). Однак, система вентиляції клапанного типу в зимову пору року зумовлювала вищу швидкість руху повітря на 0,07 м/с, або 53,85% ($p < 0,01$) та вищу відносну вологість повітря на 6,1% ($p < 0,001$). За результатами вимірювань у маточнику із класичною системою підтримання мікроклімату вміст CO₂ був не вірогідно нижчим на 0,03% об, або 23,08%, вміст NH₃ був нижчим на 0,95 мг/м³ або 20,30%, а вміст H₂S також був нижчим на 1,46 мг/м³, або 43,98% ($p > 0,05$). Проте, таке перевищення не було достовірним відносно

дослідного приміщення, де встановлена система підготовки повітря «Екзатоп».

Дослідження температурних коливань за весняні місяці показало, що вони знаходились в межах допустимих норм. У спорудах з клапанною системою вентиляції середньосезонні показники температури повітря у приміщенні були невірогідно вищими на 0,70 °С, або 3,33% ($p>0,05$), а значення температури повітря у зоні життєдіяльності поросят були навпаки достовірно нижчими на 1,6 °С, або 6,35% ніж у спорудах з підземним типом подачі повітря (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Параметри мікроклімату в приміщеннях у весняну пору року, $n = 36$,

$M \pm m$

Показник	Норми (ВНТП АПК- 02.05.)	Тип вентиляції	
		I клапанний	II геотермальний
Температура повітря у приміщенні, °С:	19-24	21,0±0,36	20,3±0,19
Температура повітря у зоні життєдіяльності поросят, °С:	22-30	25,2±0,11	26,8±0,13
Температура лігва поросят, °С	28-35	33,6±0,19	35,1±0,14***
Температура лігва свиноматки, °С		23,1±0,22	23,6±0,17
Швидкість руху повітря, м/с	0,20	0,19±0,032	0,13±0,015*
Відносна вологість повітря, %	40-70	60,2±0,72	55,8±0,52***
Вміст в повітрі приміщень:			
CO ₂ , % об	0,20	0,12±0,011	0,16±0,014*
NH ₃ , мг/м ³	20	3,59±0,66	5,11±0,75
H ₂ S, мг/м ³	10	2,16±0,119	3,56±0,108***

Примітки: * – $p < 0,05$; *** – $p < 0,001$.

Температура в лігві поросят та лігві свиноматок була вищою в дослідному приміщенні на $1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, або $4,46\%$ ($p < 0,001$) та $0,50\text{ }^{\circ}\text{C}$, або $2,16\%$ відповідно ($p > 0,05$) порівняно з контролем. Фіксація швидкості руху та відносної вологості повітря виявила тенденцію до перевищення даних параметрів у маточнику із класичною системою вентиляції відносно цих же параметрів дослідної системи вентиляції на $0,06\text{ м/с}$ або $31,58\%$ ($p < 0,05$) та на $4,40\%$ ($p < 0,001$) відповідно. Порівняння газового складу повітря в обох приміщеннях виявило, що експериментальна система створення мікроклімату допускала вищий вміст шкідливих газів порівняно із загальнопоширеною системою створення мікроклімату контрольного приміщення за двоокисом вуглецю (CO_2) на $0,04\%$ об. або $33,33\%$ ($p < 0,05$), за аміаком (NH_3) на $1,52\text{ мг/м}^3$ або $42,34\%$ ($p > 0,05$), за сірководнем (H_2S) на $1,40\text{ мг/м}^3$ або $64,81\%$ ($p < 0,001$) відповідно.

В літні місяці температура в приміщенні та в зоні життєдіяльності поросят була вищою в контрольному приміщенні на $5,40\text{ }^{\circ}\text{C}$ або $18,82\%$ та $3,70\text{ }^{\circ}\text{C}$ або $12,94\%$ ($p < 0,001$) відповідно (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Параметри мікроклімату в приміщеннях у літню пору року, $n = 36$,

$M \pm m$

Показник	Норми (ВНТП АПК- 02.05.)	Тип вентиляції	
		I клапанний	II геотермальний
Температура повітря у приміщенні, $^{\circ}\text{C}$:	19-24	$28,7 \pm 0,37$	$23,3 \pm 0,22^{***}$
Температура повітря у зоні життєдіяльності поросят, $^{\circ}\text{C}$:	22-30	$28,6 \pm 0,28$	$24,9 \pm 0,11^{***}$
Температура лігва поросят, $^{\circ}\text{C}$	28-35	$34,6 \pm 0,21$	$34,2 \pm 0,17$

Температура лігва свиноматки, °C		26,7±0,17	24,2±0,17***
Швидкість руху повітря, м/с	0,40	0,36±0,042	0,22±0,021**
Відносна вологість повітря, %	40-70	46,3±0,56	49,9±0,47
Вміст в повітрі приміщень:			
CO ₂ , % об	0,20	0,07±0,005	0,11±0,003***
NH ₃ , мг/м ³	20	1,17±0,14	3,16±0,21***
H ₂ S, мг/м ³	10	1,93±0,009	3,11±0,028***

Примітки: *** – $p < 0,001$.

Також встановлено перевищення температурних показників в І-контрольному приміщенні над показниками ІІ-дослідного, як для лігва поросят, так і для лігва свиноматок на 0,40 °C або 1,16% ($p > 0,05$) та 2,50 °C, або 9,36% ($p < 0,001$) відповідно. Геотермальна вентиляція літом підтримувала швидкість руху повітря у дослідному приміщенні в межах норми, на рівні 0,22 м/с, що на 0,14 м/с або 38,89% ($p < 0,01$) нижче, ніж в контрольному. Водночас система вентиляції клапанного типу забезпечувала вологість повітря в контрольному приміщенні на середньосезонному значенні 46,3%, що нижче, ніж у дослідному свинарнику на 3,60% ($p < 0,001$). В структурі газового складу повітря маточників перевищень норми за вмістом шкідливих газів літом не встановлено. Однак, застосування системи повітрообміну геотермального типу характеризувалося вищими рівнями вмісту CO₂ на 0,04% об, або 57,14%, NH₃ на 1,99 мг/м³ або 150,09%, H₂S на 1,18 мг/м³ або 61,14% ($p < 0,001$) відносно аналогічного приміщення, де застосовувалась класична система створення мікроклімату.

Оцінка показників температури повітря восени в приміщенні та температури у зоні життєдіяльності поросят показала вищі її значення за використання вентиляції клапанного типу відносно досліджуваних показників в експериментальному приміщенні на 0,10 °C або 0,43% ($p > 0,05$) та на 0,60 °C або 2,21% ($p < 0,001$) відповідно (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Параметри мікроклімату в приміщеннях в осінню пору року, n = 36,

M±m

Показник	Норми (ВНТП АПК- 02.05.)	Тип вентиляції	
		I клапанний	II геотермальний
Температура повітря у приміщенні, °С:	19-24	23,2±0,26	23,1±0,16
Температура повітря у зоні життєдіяльності поросят, °С:	22-30	27,1±0,16	26,5±0,13***
Температура лігва поросят, °С	28-35	32,9±0,21	33,6±0,19*
Температура лігва свиноматки, °С		23,3±0,17	23,5±0,14
Швидкість руху повітря, м/с	0,20	0,22±0,026	0,16±0,014*
Відносна вологість повітря, %	40-70	66,7±0,78	62,3±0,66***
Вміст в повітрі приміщень:			
CO ₂ , % об	0,20	0,22±0,026	0,19±0,019
NH ₃ , мг/м ³	20	6,63±0,52	7,85±0,79
H ₂ S, мг/м ³	10	2,93±0,076	4,19±0,099***

Примітки: * – p<0,05; *** – p<0,001.

В той же час система вентиляції геотермального типу в осінню пору року зумовила вищі показники температури на 0,70 °С або 2,13% (p<0,05) – у лігвах поросят та на 0,20 °С або 0,86% (p>0,05) – у лігвах свиноматок, відносно температури у відповідних лігвах тварин контрольної групи. За швидкістю руху та відносною вологістю повітря вищі на 0,06 м/с або 27,27% (p<0,05) та на 4,40% (p<0,001) відповідно показники встановлені для класичної системи вентиляції. Експериментальна система створення мікроклімату «Екзатоп» мала невірогідно нижчі значення вмісту діоксиду вуглецю CO₂ на 0,03% об. або 13,64% (p>0,05) та недостовірне перевищення

показників вмісту досліджуваних газів відносно класичної системи мікроклімату на $1,22 \text{ мг/м}^3$ або $18,40\%$ ($p>0,05$) – за вмістом аміаку NH_3 і достовірне перевищення – на $1,26 \text{ мг/м}^3$ або $43,00\%$ ($p<0,001$) – за вмістом сірководню H_2S .

Річна динаміка сезонних коливань температури безпосередньо в приміщеннях для опоросу свиноматок господарства, а також у зоні життєдіяльності поросят фіксувалась в межах норми (рис. 3.1, 3.2).

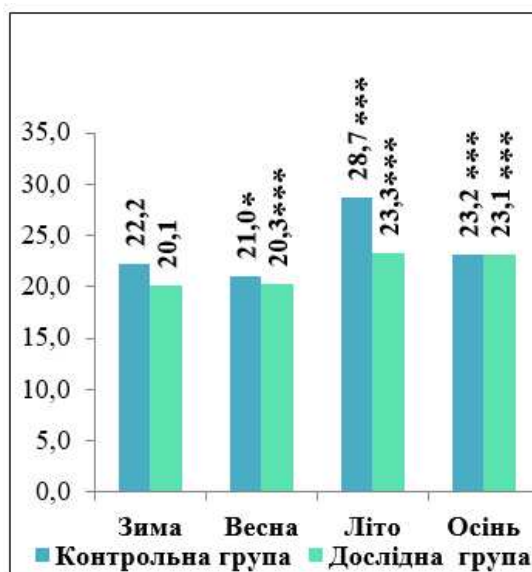


Рис. 3.1 Річна динаміка температури повітря у приміщенні, °C

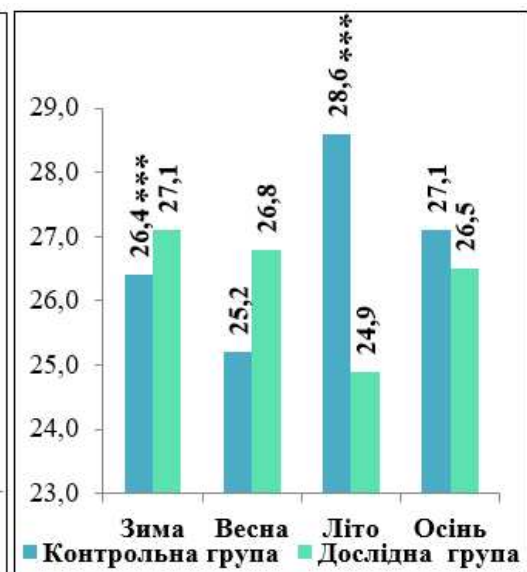


Рис. 3.2 Річна динаміка температури повітря у зоні життєдіяльності поросят, °C

При цьому коливання температури в дослідному приміщенні відмічено від найнижчих $20,10^\circ\text{C}$ взимку, що на $0,20^\circ\text{C}$ або $1,00\%$ ($p>0,05$) – нижче від весняних значень, на $3,20^\circ\text{C}$ або $15,92\%$ ($p<0,001$) – від літніх значень, на $3,00^\circ\text{C}$ або $14,93\%$ ($p<0,001$) – від осінніх значень, до максимальних $28,70^\circ\text{C}$ влітку в контрольному приміщенні, що на $6,50^\circ\text{C}$ або $22,65\%$ ($p<0,001$) – вище зимових показників, на $7,70^\circ\text{C}$ або $26,83\%$ ($p<0,001$) – вище весняних показників та на $5,50^\circ\text{C}$ або $19,16\%$ ($p<0,001$) – вище осінніх показників.

У контрольному приміщенні, де використовувалась вентиляція класичного типу, річний максимум температури у зоні життєдіяльності поросят також припав на літній період – $28,6^\circ\text{C}$. Різниця температури тут між сезонними середніми показниками літом та зимою склала $2,20^\circ\text{C}$ або $7,69\%$ ($p<0,001$), літом та весною – $3,40^\circ\text{C}$ або $11,89\%$ ($p<0,001$), літом та осінню –

1,5 °C або 5,24% ($p<0,001$). Річного піку у дослідному приміщенні цей показник набув у зимову пору року – 27,10 °C, що достовірно вище відносно літа на 2,20 °C або 8,12% ($p<0,001$), та відносно осені – на 0,60 °C або 2,21% ($p<0,01$) і недостовірно вище відносно весни на 0,30 °C або 1,11% ($p>0,05$).

Амплітуда коливань річної динаміки температури лігва поросят була більш високою для контрольного приміщення (рис. 3.3). Температурний режим лігва свиноматок в обох приміщеннях за досліджуваний період відрізнявся нерівномірними перепадами міжсезонних показників (рис. 3.4).

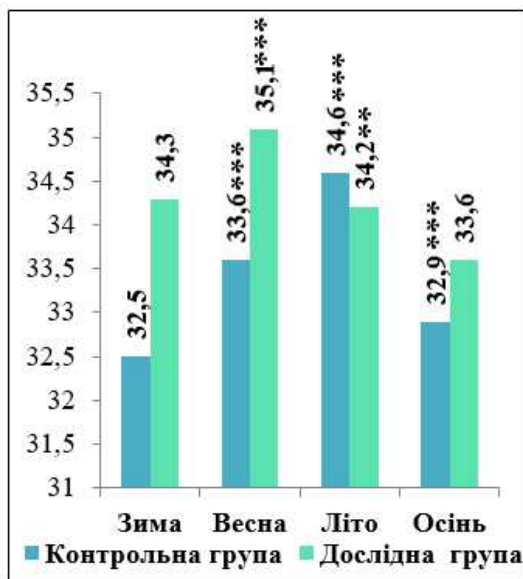


Рис. 3.3 Річна динаміка температури лігва поросят, °C

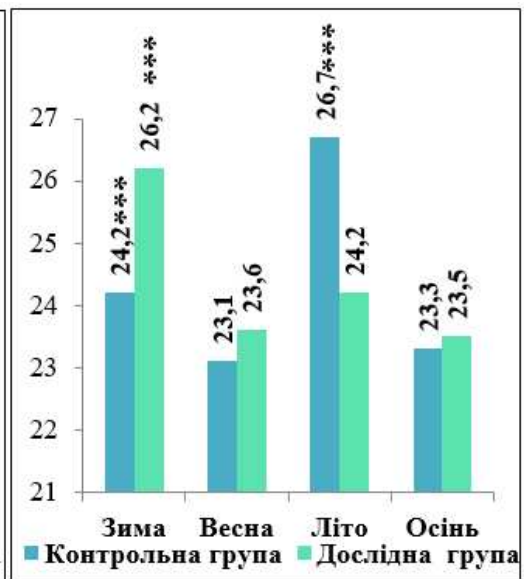


Рис. 3.4 Річна динаміка температури лігва свиноматки, °C

Відносно зимових місяців температура лігва поросят, які утримувались за класичної вентиляції відрізнялась на: 1,10 °C або 3,38% ($p<0,001$), 2,10 °C або 6,46% ($p<0,001$) та 0,40 °C або 1,23% ($p<0,05$) – в порівнянні весна, літо та осінь. Температура лігва поросят в II дослідному приміщенні виявилась менш динамічною і коливалась від найвищого середнього значення весною в 35,1 °C до найнижчого осінню – в 33,6 °C. Різниця зимових показників із весняними набула від'ємного відхилення на 0,80 °C або 2,33% ($p<0,001$) на користь останніх, із осінніми – набула перевищення на 0,70 °C або 2,04% ($p<0,01$), із літніми – набула невірогідного перевищення на 0,10 °C або 0,29% ($p>0,05$).

Річна динаміка температури лігва свиноматок у контрольному приміщенні була нижчою весною на 1,10 °С або 4,55% ($p<0,001$), осінню на 0,90 °С або 3,72% ($p<0,001$) та вищою літом на 2,50 °С або 10,33% ($p<0,001$) в порівнянні з зимовими її значеннями. У приміщеннях з геотермальним типом створення мікроклімату даний показник виявився найвищим взимку 26,20 °С, що відносно весняної пори року більше на 2,60 °С або 9,92% ($p<0,001$), літньої – більше на 2,00 °С або 7,63% ($p<0,001$), осінньої – більше на 2,70 °С або 10,31% ($p<0,001$).

Швидкість руху повітря в обох приміщеннях, зростала в літні місяці (рис. 3.5). Зміни показника відносної вологості повітря навпаки відрізнялись сезонним зниженням його влітку і зростаннями в інші пори року (рис. 3.6).

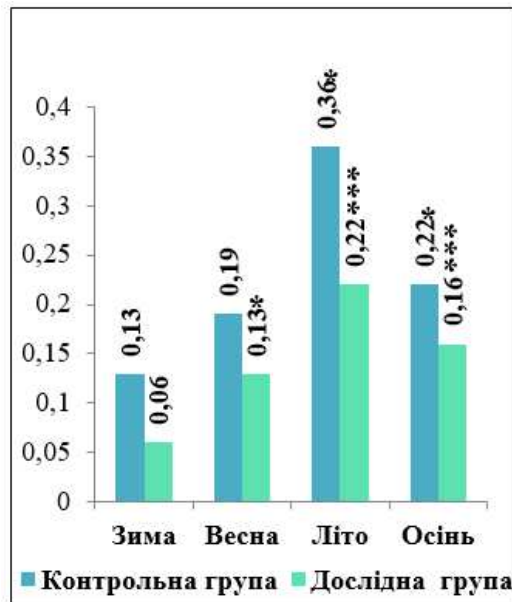


Рис. 3.5 Річна динаміка швидкості руху повітря, м/с

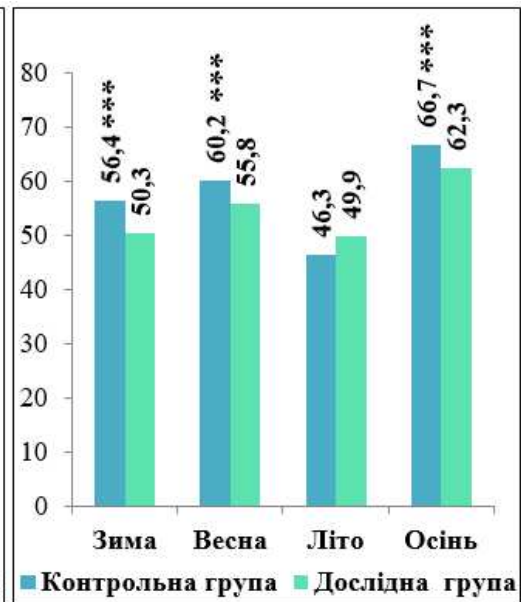


Рис. 3.6 Річна динаміка вологості повітря, %

Швидкість руху повітря набула найнижчих значень у приміщеннях із класичною системою створення мікроклімату взимку в 0,13 м/с, що невірогідно менше весняних на 0,06 м/с або 46,15% ($p>0,05$), достовірно менше літніх на 0,23 м/с або 176,92% та осінніх на 0,09 м/с або 69,23% ($p<0,05$). Динаміка швидкості руху повітря за використання системи мікроклімату «Екзатоп» зростала впродовж року від мінімального показника 0,06 м/с в зимку, що на 0,07 м/с або 116,67% ($p<0,05$), на 0,16 м/с або 266,67%

($p < 0,001$) та на 0,10 м/с або 166,67% ($p < 0,001$) достовірно менше відносно весняних, літніх та осінніх показників відповідно.

Класична система мікроклімату фірми «Агротехсервіс» забезпечувала відносну вологість повітря у контрольному приміщенні найнижчою в літні місяці на рівні 46,3%, що достовірно нижче відносно зимових місяців на 10,10% ($p < 0,001$), відносно весняних – на 13,90% ($p < 0,001$) та відносно осінніх – на 20,40% ($p < 0,001$). Відносна вологість повітря у дослідній групі також була найнижчою влітку із середньосезонним значенням в 49,9%, що невірогідно нижче, ніж взимку на 0,40% ($p > 0,05$), достовірно нижче, ніж весною на 5,90% ($p < 0,001$) та нижче, ніж осінню на 12,40% ($p < 0,001$).

Аналіз газового складу повітря за рік виявив динаміку до різносторонньої зміни показників вмісту досліджуваних газів як в розрізі сезону, так і типу системи мікроклімату у приміщенні (рис. 3.7, 3.8, 3.9).

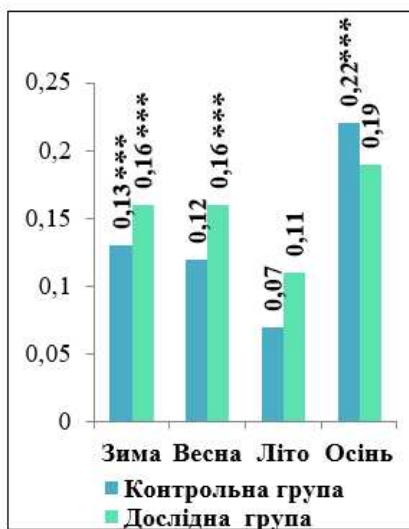


Рис. 3.7 Річна динаміка вмісту CO_2 в повітрі приміщень, % об

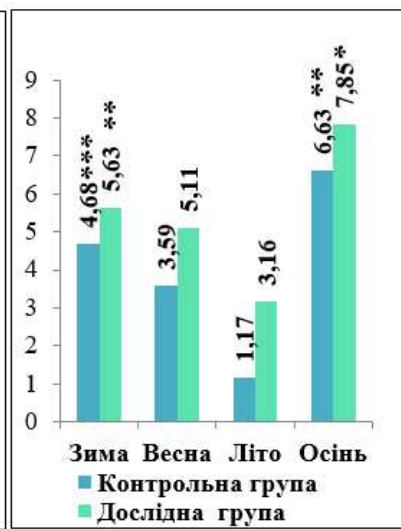


Рис. 3.8 Річна динаміка вмісту NH_3 в повітрі приміщень, мг/м³

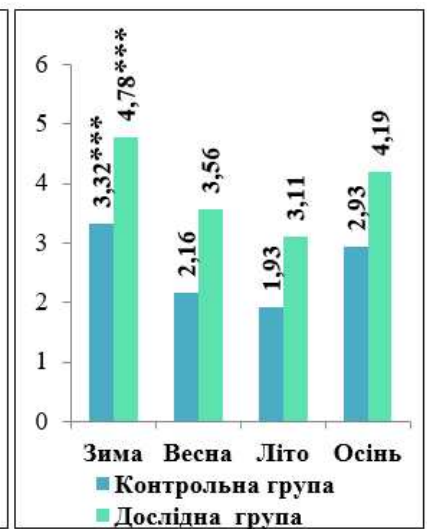


Рис. 3.9 Річна динаміка вмісту H_2S в повітрі приміщень, мг/м³

Вміст двоокису вуглецю у повітрі I-контрольного приміщення у зимові місяці був вищим відносно весняних та літніх на 0,01%об або 7,69% ($p > 0,05$) та 0,06% об. або 46,15% ($p < 0,001$) відповідно, однак, поступався показникам осінніх місяців на 0,09%об або 69,23% ($p < 0,001$). Зміна вмісту двоокису вуглецю у II-дослідному приміщенні впродовж року була менш суттєвою і не відрізнялась для зимових та весняних місяців, досягши середньосезонного

значення в 0,16% об, що було вище літніх значень на 0,05% об або 31,25% ($p < 0,001$) та було невірогідно нижче осінніх значень на 0,03% об або 18,75% ($p > 0,05$).

При застосуванні класичної системи створення мікроклімату вміст аміаку в приміщенні взимку склав – 4,68 г/м³, що було вище відносно весни на 1,09 мг/м³ або 23,29% ($p > 0,05$), відносно літа – на 3,51 мг/м³ або 75,00% ($p < 0,001$), однак, нижче відносно осені на 1,95 мг/м³ або 41,67% ($p < 0,05$). За функціонування геотермальної системи створення мікроклімату в приміщеннях для опоросу свиноматок рівень аміаку взимку склав 5,63 мг/м³, який невірогідно перевищив весняні значення на 0,52 мг/м³ або 9,24% ($p > 0,05$) та вірогідно літні – на 2,47 мг/м³ або 43,87% ($p < 0,01$), проте, незначно поступився осіннім – на 2,22 мг/м³ або 39,43% ($p < 0,05$).

Встановлено, що вміст сірководню в приміщенні, обладнаним вентиляцією з клапанною подачею повітря, найвищим був впродовж зимової пори року, досягши значення 3,32 мг/м³, що перевищило значення весняних місяців на 1,16 мг/м³ або 34,94% ($p < 0,001$), літніх місяців – на 1,39 мг/м³ або 41,87% ($p < 0,001$) та осінніх місяців – на 0,39 мг/м³ або 11,75% ($p < 0,001$). В цю ж пору року в приміщенні, де функціонувала система вентиляції «Екзатоп», рівень сірководню досяг річного піку так само взимку, що було вище, ніж навесні на 1,22 мг/м³ або 25,52% ($p < 0,001$), більше, ніж влітку – на 1,67 мг/м³ або 34,94% ($p < 0,001$), більше, ніж восени – на 0,59 мг/м³ або 12,34% ($p < 0,001$).

Отже, дослідна вентиляція геотермального типу створює рівномірний повітрообмін, що забезпечує температурний режим і рух повітря в межах санітарних норм в приміщенні для опоросу. Це в свою чергу підтримує нормальний рівень вологості протягом всіх сезонів року. Натомість система вентиляції клапанного типу більш ефективно видаляє з приміщення повітря із надлишковим вмістом шкідливих газів.

Матеріали, викладені в даному підрозділі, опубліковано в роботі [61].

3.1.2. Вплив системи створення мікроклімату на відтворювальні якості свиноматок *данського* походження за традиційної тривалості підсисного періоду.

3.1.2.1. Річна динаміка продуктивності свиноматок в приміщеннях з класичною та дослідною системами вентиляції.

Інтенсивні зміни клімату та нетипові екстремальні погодні умови ставлять перед свинарською галуззю нові вимоги щодо забезпечення мікроклімату виробничих приміщень, щоб уникнути втрат продуктивності свиней та їх здоров'я через погіршення добробуту. На динаміку внутрішнього мікроклімату в основному впливають зовнішні збурення, спричинені сезонними або щоденними метеорологічними змінами, такими як коливання зовнішньої температури, зміни вологості, коливання кількості опадів тощо. А відтворювальні якості свиноматок та інтенсивність росту новонароджених поросят є крайнє чутливими до умов внутрішнього середовища приміщень, де вони утримуються.

На основі проведених розрахунків встановлено, що в зимовий період дослідження практично була відсутня різниця за потенційною багатоплідністю (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Відтворювальні якості свиноматок залежно від конструктивних особливостей системи вентиляції приміщень впродовж зимової пори року, n = 475, M±m

Показник	Група свиноматок	
	I-контрольна	II-дослідна
Загальна кількість поросят при народженні, голів	15,51±0,089	15,63±0,115
Кількість мертвонароджених поросят, голів	0,78±0,006	0,70±0,005
Частка мертвонароджених поросят, %	5,27±0,154	4,52±0,170**

Багатоплідність, голів	14,78±0,162	14,96±0,209
Маса гнізда поросят при народженні, кг	18,33±0,712	18,85±0,740
Великоплідність, кг	1,24±0,041	1,26±0,045
Кількість поросят при відлученні, голів	13,71±0,098	13,73±0,139
Збереженість, %	92,76±0,330	91,77±1,115
Маса 1 голови при відлученні, кг	6,88±0,043	7,35±0,041**
Маса гнізда поросят при відлученні, кг	94,39±1,198	101,00±1,166**
Оціночний індекс	49,25	50,03

Примітки: ** – $p < 0,01$.

Так, в контрольній групі було отримано загальну кількість поросят при народженні 15,56 голів, серед яких частка мертвонароджених в середньому склала 5,27%, тоді як у дослідній групі отримано загальну кількість поросят при народженні 15,63 голови з часткою мертвонароджених 4,52%, що достовірно на 0,75% ($p < 0,01$) нижче ніж у контрольній. При цьому свиноматки дослідної групи за показником багатоплідності, досягши значення 14,96 голів, не мали вірогідного перевищення над показниками маточного поголів'я контрольної групи.

За масою гнізда поросят при народженні також не спостерігалось суттєвих розбіжностей між тваринами обох груп, хоча і простежувалась тенденція до її збільшення у свиноматок дослідної групи. Аналогічна тенденція встановлена і за великоплідністю.

За збереженістю поросят при відлученні спостерігалась тенденція до її покращення у тварин контрольної групи, в яких вона взимку зафіксована на рівні 92,76%, тоді як в дослідній в цей період вона склала – 91,77%.

Дослідження залежності маси одного поросяти при відлученні від системи вентиляції показало, що достовірно вищою вона була також в гніздах свиноматок дослідної групи – 7,35 кг тоді як у контрольній вона склала – 6,88 кг з різницею у 6,83% або 0,47 кг ($p < 0,01$).

Маса гнізда поросят відлучених у 28 діб досягла найвищих значень знову ж таки в дослідній групі, які утримувались за геотермальної вентиляції

– 101,00 кг, вірогідно перевищивши аналогічні показники контрольної групи на 7,0% або 6,61 кг ($p < 0,05$).

Як і за більшістю показників відтворювальної продуктивності взимку, оціночний індекс поголів'я дослідної групи перевищував показник тварин контрольної групи на 1,59% і склав 50,03 балів.

Таким чином, в зимовий період року свиноматки, які утримувались в приміщеннях з геотермальною вентиляцією типу «Екзатоп» мали вірогідно меншу кількість мертвонароджених поросят, вищу індивідуальну масу та масу гнізда поросят при відлученні порівняно з аналогами, які утримувались за класичної вентиляції.

Аналіз продуктивності свиноматок у весняну пору року встановив тенденцію до незначного перевищення деяких її показників у тварин, які утримувались в приміщенні з геотермальною вентиляцією над аналогічними показниками свиноматок, які знаходились під час опоросу і підсисного періоду в приміщенні з класичною вентиляцією. При цьому середнє значення загальної кількості поросят при народженні у свиноматок контрольної групи становило 15,36 голів, тоді як у дослідній – 15,32 голів за невірогідної різниці між групами. За часткою мертвонароджених поросят достовірної різниці між свиноматками обох піддослідних груп також не встановлено (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Відтворювальні якості свиноматок залежно від конструктивних особливостей системи вентиляції приміщень впродовж весняної пори року, $n = 482$, $M \pm m$

Показник	Група свиноматок	
	I-контрольна	II-дослідна
Загальна кількість поросят при народженні, голів	15,36 $\pm$ 0,124	15,32 $\pm$ 0,102
Кількість мертвонароджених поросят, голів	0,76 $\pm$ 0,005	0,68 $\pm$ 0,007
Частка мертвонароджених поросят, %	5,17 $\pm$ 0,180	4,47 $\pm$ 0,140

Багатоплідність, голів	14,61±0,170	14,67±0,102
Маса гнізда поросят при народженні, кг	18,85±0,683	18,78±0,702
Великоплідність, кг	1,29±0,031	1,28±0,040
Кількість поросят при відлученні, голів	13,91±0,110	13,86±0,141
Збереженість, %	95,20±0,308	94,47±0,630
Маса 1 голови при відлученні, кг	6,73±0,045	7,19±0,061
Маса гнізда поросят при відлученні, кг	93,78±0,989	99,65±1,672
Оціночний індекс	49,23	49,77

За багатоплідністю свиноматок, масою гнізда поросят при народженні та великоплідністю різниця між групами також була практично відсутня.

За збереженістю поросят навесні виявлена тенденція до її покращення на 0,73% у свиноматок контрольної групи.

Маса одного поросяти при відлученні виявилась вірогідно на 0,46 кг, або 6,84% ($p < 0,05$) вищою у дослідній групі порівняно з контрольною. Водночас маса гнізда поросят відлучених у 28 діб у дослідній групі склала 99,65 кг, що вірогідно перевищувало показники свиноматок контрольної групи на 5,87 кг, або 6,26% ($p < 0,05$).

За оціночним індексом продуктивність свиноматок дослідної групи була вищою на 1,11%, хоч мала тенденцію до зниження відносно зимової пори року.

Таким чином, навесні свиноматки, які утримувались за геотермальної системи вентиляції, вірогідно перевершували аналогів, які утримувались за класичної вентиляції, за індивідуальною масою поросят при відлученні на 6,84% та масою їх гнізда в цей період на 6,26% і мали на 0,73% кращий показник збереженості поросят. Необхідно звернути увагу, що у літні місяці, незважаючи на зростання впливу зовнішніх сезонних факторів, що мали б прогнозовано знижувати загальну кількість поросят при народженні, цей показник в контрольній групі виявив тенденцію до зростання, досягнувши своїх річних максимумів – 16,07 голів, що достовірно на 0,71 голови ($p < 0,05$) більше ніж навесні. Також влітку встановлено вірогідну перевагу на 0,4

голови або 2,49% ($p<0,05$) за загальною кількістю народжених поросят у свиноматок контрольної групи над дослідною. Разом з тим зросла тенденція до збільшення частки мертвонароджених поросят в обох групах відносно зимово-весняного періоду року без вірогідних відмінностей між групами (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Відтворювальні якості свиноматок залежно від конструктивних особливостей системи вентиляції приміщень впродовж літньої пори року, $n = 476$, $M \pm m$

Показник	Група свиноматок	
	I-контрольна	II-дослідна
Загальна кількість поросят при народженні, голів	16,07 $\pm$ 0,101	15,67 $\pm$ 0,163*
Кількість мертвонароджених поросят, голів	0,99 $\pm$ 0,009	0,94 $\pm$ 0,005
Частка мертвонароджених поросят, %	6,18 $\pm$ 0,142	6,04 $\pm$ 0,190
Багатоплідність, голів	15,14 $\pm$ 0,116	14,78 $\pm$ 0,179
Маса гнізда поросят при народженні, кг	19,53 $\pm$ 0,650	19,21 $\pm$ 0,630
Великоплідність, кг	1,29 $\pm$ 0,053	1,30 $\pm$ 0,030
Кількість поросят при відлученні, голів	13,37 $\pm$ 0,152	13,46 $\pm$ 0,163
Збереженість, %	88,30 $\pm$ 0,766	91,06 $\pm$ 0,892*
Маса 1 голови при відлученні, кг	6,07 $\pm$ 0,089	6,53 $\pm$ 0,108*
Маса гнізда поросят при відлученні, кг	81,74 $\pm$ 1,943	88,47 $\pm$ 2,127*
Оціночний індекс	47,85	48,23

Примітки: * – $p<0,05$.

Багатоплідність свиноматок I контрольної групи осінню склала 15,14 голів, що не вірогідно на 0,36 голови або 2,38% вище порівняно з аналогами дослідної групи.

Влітку, як і в інші пори року не встановлено суттєвої різниці між тваринами піддослідних груп за великоплідністю та масою гнізда при народженні.

Збереженість поросят до відлучення порівняно з зимово-весняним періодом року влітку суттєво погіршилась, і виявилась на 2,76% ($p < 0,05$) вищою в дослідній групі порівняно з контрольною.

Маса одного поросяти при відлученні в цю пору року виявилась вірогідно вищою на 0,46 кг або 7,58% ($p < 0,05$) в дослідній групі і склала 6,53 кг, тоді як маса гнізда поросят цієї групи перевищила аналогічний показник у тварин контрольної групи на 6,73 кг, або 8,23% ($p < 0,05$).

Оціночний індекс виявився вищим у свиноматок II дослідної групи і сформувався на рівні 48,23 бали проти 47,85 балів у тварин I контрольної групи, що, однак, нижче ніж в попередні періоди року.

Таким чином, влітку свиноматки дослідної групи вірогідно переважали своїх аналогів з контрольної за збереженістю на 2,76%, масою одного поросяти при відлученні 7,58% та масою гнізда на час відлучення на 8,23%.

Оцінка продуктивності маточного поголів'я піддослідних груп восени виявила різносторонню зміну її показників. Загальна кількість поросят при народженні в контрольній групі склала 15,27 голів, що вірогідно на 0,59 голови, або на 3,86% ($p < 0,05$) вище показників свиноматок дослідної групи. Проте частка мертвонароджених поросят у дослідній групі та контрольній суттєво не відрізнялись (табл.3.8).

Таблиця 3.8

Відтворювальні якості свиноматок залежно від конструктивних особливостей системи вентиляції приміщень впродовж осінньої пори року, $n = 491$, $M \pm m$

Показник	Група свиноматок	
	I-контрольна	II-дослідна

Загальна кількість поросят при народженні, голів	15,27±0,092	14,68±0,067*
Кількість мертвонароджених поросят, голів	0,79±0,004	0,74±0,005
Частка мертвонароджених поросят, %	5,19±0,133	5,09±0,130
Багатоплідність, голів	14,52±0,091	13,97±0,067*
Маса гнізда поросят при народженні, кг	18,30±0,723	17,88±0,660
Великоплідність, кг	1,26±0,048	1,28±0,020
Кількість поросят при відлученні, голів	12,93±0,104	13,14±0,119
Збереженість, %	89,04±0,918	94,05±0,891
Маса 1 голови при відлученні, кг	6,09±0,089	6,60±0,137
Маса гнізда поросят при відлученні, кг	79,38±1,705	87,11±2,356
Оціночний індекс	46,41	46,90

Примітки: * – $p < 0,05$.

Багатоплідність свиноматок II (дослідної групи) склала 13,97 голів, що вірогідно нижче ніж у тварин контрольної групи на 0,55 голів або 3,79% ($p < 0,05$).

Як і в попередні пори року не встановлено суттєвої різниці за масою гнізда поросят при народженні та за великоплідністю.

За кількістю поросят при відлученні спостерігалась тенденція до незначного її підвищення на 0,21 голови, або 1,62% у свиноматок дослідної групи. Водночас збереженість поросят у свиноматок дослідної групи виявилась вірогідно на 5,01% ($p < 0,05$) вищою порівняно з аналогами контрольної групи. Маса 1 поросяти при відлученні у 28 діб виявилась вищою саме у II групі і склала 6,60 кг, що вірогідно на 8,37% ($p < 0,05$) вище ніж у контрольній. Маса гнізда поросят при відлученні також була достовірно вищою у дослідній групі порівняно з контрольною на 7,73 кг, або 9,74% ($p < 0,05$) і склала 87,11 кг.

Оціночний індекс, як комплексний показник відтворної якості свиноматок виявився на 0,48 бали або 1,04% вищим у свиноматок дослідної групи порівняно з контрольною.

Тобто восени свиноматки, які утримувались під час опоросу і лактації в приміщенні з геотермальною системою вентилявання, мали нижчу на 3,86% загальну кількість поросят при народженні, але кращу на 5,01% збереженість поросят до відлучення та вищу на 8,37% масу поросяти і 9,74% масу гнізда при відлученні порівняно з аналогами, які утримувались в цей час в приміщенні з класичною системою підтримання мікроклімату

Таким чином, не встановлено суттєвих розбіжностей за загальною кількістю народжених поросят, багатоплідністю, великоплідністю, масою гнізда поросят при народженні та кількістю поросят при відлученні у свиноматок, які утримувались під час підсисного періоду у приміщеннях з класичною вентиляцією та вентиляцією типу «Екзатоп». Водночас, за використання останньої, встановлено суттєве перевищення на 0,46–0,51 кг, або 6,83–8,37% маси одного поросяти та на 5,87–7,73 кг або 6,26–9,74% маси гнізда при відлученні. Також комплексний оціночний індекс виявився вищим на 0,38–0,78 бали, що склало 0,80–1,59% у тварин, які утримувались в цьому приміщенні.

При дослідженні річної динаміки показників продуктивності свиноматок за обох систем вентилявання приміщень встановлено, що показники загальної кількості поросят при народженні впродовж чотирьох календарних пір року свідчать, що достовірно найбільше поросят народжувались в обох приміщеннях влітку (рис. 3.10). Так у свиноматок контрольної групи, яких утримували під час опоросу і лактації у приміщенні з класичною системою вентиляції, цей показник склав 16,07 голів, що вірогідно на 0,80 голів вище порівняно з осінньою порою року, на 0,71 голову – порівняно з весною та 0,51 голови – порівняно з зимовою порою ($p < 0,001$).

Тварини, які поросились та вирощували своє потомство в контрольному приміщенні взимку, поступались аналогам, які проводили лактацію в ньому влітку на 0,51 голови ($p < 0,001$) та в той же час мали перевагу на 0,29 поросяти ($p < 0,05$) над аналогами, які поросились тут осінню, та на 0,20 голови – навесні.

Найменшу кількість поросят в контрольному приміщенні народжували свиноматки восени, що менше на 0,71 ($p<0,001$) голови ніж влітку, на 0,20 голів – порівняно з зимою, та на 0,09 голів – з весною.

В дослідному приміщенні, обладнаному системою вентиляції типу «Екзатоп», влітку свиноматки народили всього 15,67 поросят, що вірогідно на 1,05 голови вище ($p<0,001$) порівняно з осінніми показниками та невірогідно вище на 0,35 і 0,04 голів ніж восени та взимку. В свою чергу свиноматки з зимовими опоросами знаходились за показником загальної кількості поросят при народженні на одному рівні з аналогами, які поросились влітку, та вірогідно на 0,31 голови ($p<0,05$) перевершували аналогів з весняними опоросами і на 0,95 голів ($p<0,001$) – з осінніми.

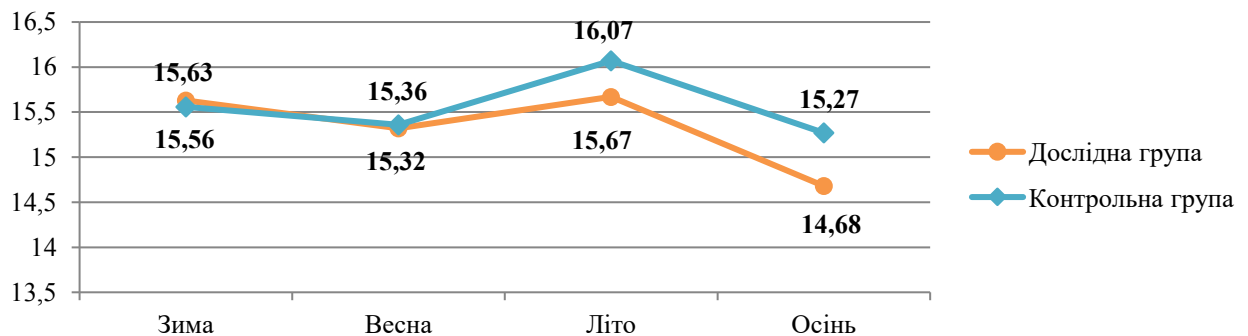


Рис. 3.10 Річна динаміка загальної кількості поросят при народженні

За результатами аналізу річної динаміки багатоплідності (рис. 3.11), встановлено аналогічну тенденцію. Так, свиноматки І (контрольної) групи, які утримувались у приміщенні, обладнаним системою класичної вентиляції, виявили найвищу багатоплідність – 15,14 голови влітку. Водночас їх аналоги, які поросились в цьому приміщенні восени, поступались тваринам даної групи за багатоплідністю на 0,62 голови ($p<0,01$), навесні – на 0,53 голови ($p<0,05$) та взимку невірогідно на 0,36 голів.

Дещо інша тенденція склалась в приміщенні з системою вентиляції типу «Екзатоп», в якій поросились та лактували свиноматки дослідної групи.

Тут найвищим багатоплідям відрізнялись тварини, опороси яких припадали на зимовий період. Вони вірогідно перевищували за цим

показником свиноматок з осінніми опоросами на 0,99 поросяти ($p < 0,001$) та невірогідно на 0,29 поросяти тварин, які поросились навесні.

Найнижчою багатоплідністю в дослідному приміщенні вирізнялись свиноматки з осінніми опоросами, які вірогідно ($p < 0,001$) поступались за цим показником аналогам з зимовими опоросами на 0,99, з літніми на 0,81 і весняними на 0,70 поросяти. Між багатоплідністю свиноматок, які поросились і вирощували своє потомство в дослідному свинарнику навесні та влітку суттєвої різниці не встановлено.

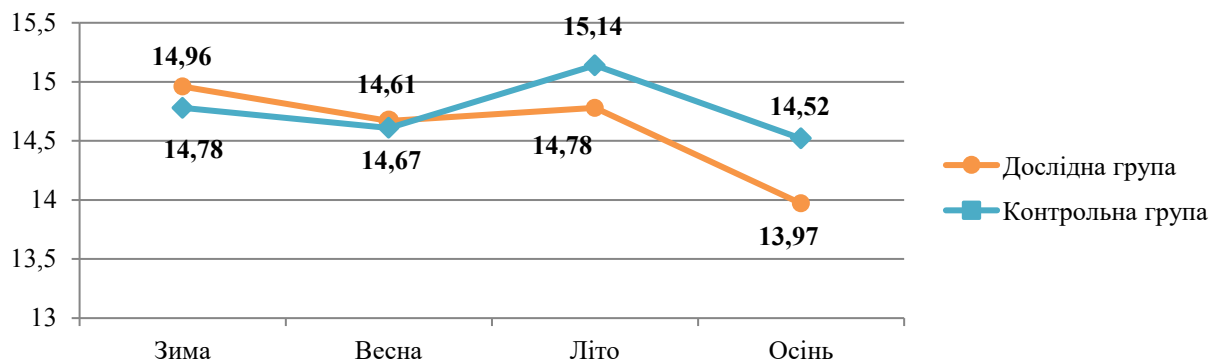


Рис. 3.11 Річна динаміка багатоплідності свиноматок

За показниками великоплідності свиноматок та маси їх гнізда при народженні суттєвих відмінностей впродовж року не встановлено в приміщеннях з обома системами вентиляції.

При аналізі збереженості поросят простежувалась тенденція до її покращення в зимово-весняний період та погіршення в осінньо-літній в обох приміщеннях (рис. 3.12). При цьому вірогідно нижчою збереженість поросят виявилась в контрольній групі влітку 88,30%: відносно зимових місяців на 4,46% ($p < 0,05$), весняних – на 6,90% ($p < 0,05$), відносно осінніх вірогідної різниці не виявлено. У дослідному приміщенні з вентиляцією типу «Екзатоп» річний мінімум цього показника склав 91,06%, який виявився достовірно на 3,41% ($p < 0,05$) нижчим порівняно з весною, на 2,99% ($p < 0,05$) – з осінню, тоді як взимку вірогідних розбіжностей за збереженістю поросят порівняно з літом зафіксовано не було.

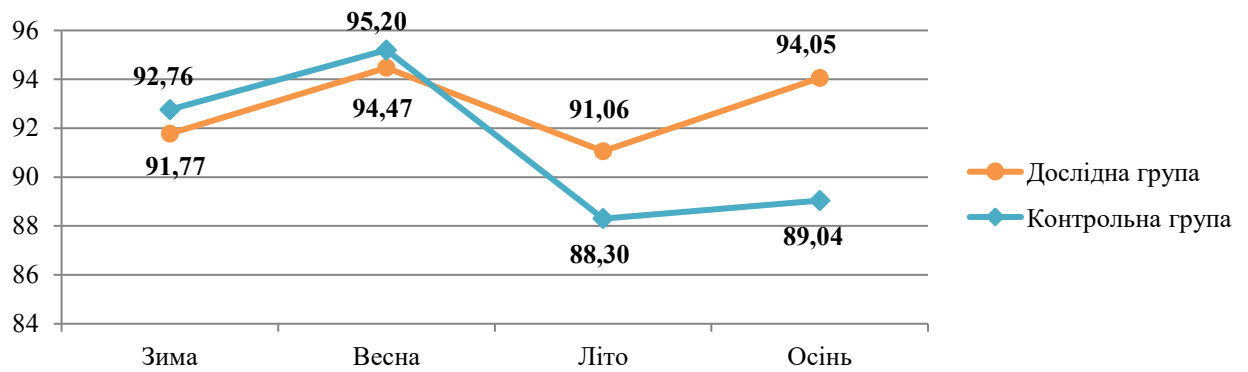


Рис. 3.12 Річна динаміка збереженості поросят

В той же час кількість поросят при відлученні в приміщеннях різної конструкції впродовж року змінювалась неоднаково (рис 3.13). Так в приміщеннях, де утримувались свиноматки контрольної групи, восени кількість поросят при відлученні достовірно зменшилась на 0,78 голів ($p < 0,01$) – відносно зимових місяців, на 0,44 голови ($p < 0,01$) – відносно літніх та на 0,98 голів ($p < 0,01$) – відносно весняних місяців. В той же час в приміщеннях, де утримувались аналоги дослідної групи таке ж зменшення в осінній період було вірогідним і склало: 0,59 голів ($p < 0,01$) – порівняно з зимовою порою року, 0,72 голови ($p < 0,01$) – порівняно з весняною порою року, а в порівнянні з літньою порою року достовірна відмінність за даним показником була відсутня.

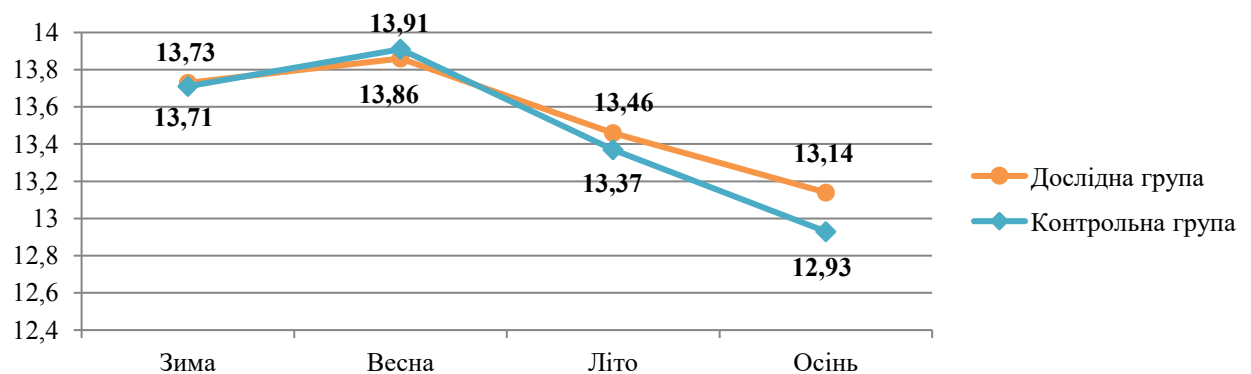


Рис. 3.13 Річна динаміка кількості відлучених поросят

Вивчення зміни показника маси гнізда поросят впродовж календарного року показало, що у контрольній групі така різниця в його значеннях між осінню та зимою склала – 15,01 кг ($p < 0,001$), весною – 14,40 кг ($p < 0,001$). Достовірної різниці між осінніми та літніми показниками по контрольній

групі не встановлено (рис. 3.14). Водночас у дослідній групі він набув мінімального значення у осінню пору року 87,11 кг, вірогідно поступившись зимовим показниками на 13,89 кг ($p<0,001$) та весняним – на 12,54 кг ($p<0,001$). Різниця в масі гнізда поросят при відлученні між показниками осені та літа не мала статистичної достовірності по цій групі.

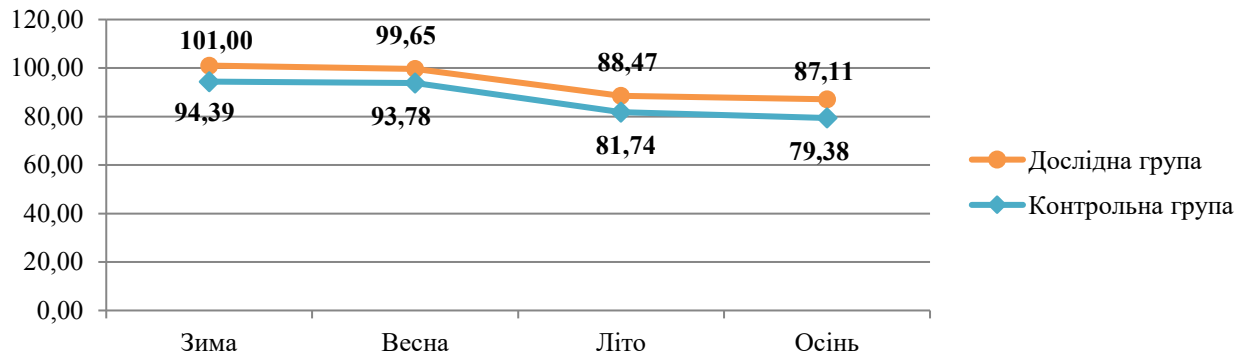


Рис. 3.14 Річна динаміка маси гнізда поросят при відлученні

Оцінка динаміки маси однієї голови при відлученні у 28 діб вказує на його спадання в літній період в обох типах приміщень (рис. 3.15) та зростання в зимово-осінній сезон року. При цьому в дослідному приміщенні коливання показника від літнього мінімуму до зимового максимуму були з незначною амплітудою – в 0,82 кг ($p<0,001$), а перевищення весняних значень склало – 0,66 кг ($p<0,001$), тоді ж як відносно осінніх значень достовірної різниці не зафіксовано. У контрольному приміщенні маса поросяти при відлученні вірогідно була нижчою влітку на 0,79 кг ($p<0,001$) – порівняно з зимою, на 0,66 кг ($p<0,01$) – порівняно з весною, а у порівнянні з осінню достовірних розбіжностей не знайдено.

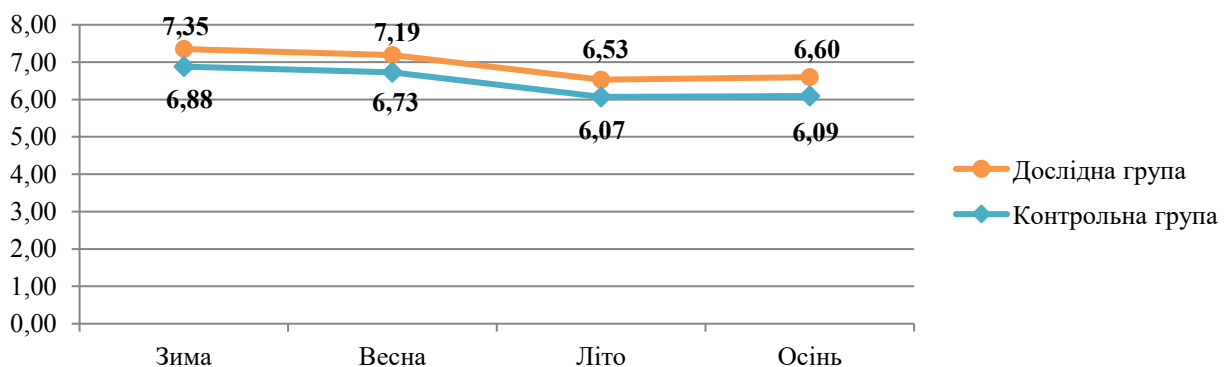


Рис. 3.15 Річна динаміка середньої маси 1 голови при відлученні

Таким чином пора року суттєво вплинула на показники відтворення у свиноматок, які утримувались в приміщеннях за обох систем вентиляції. Кращими вони виявились в зимово-весняний період року, гіршими в літньо-осінній. Найвищим багатопліддям відрізнялись тварини, опороси яких припадали на зимову та літню пори року за обох систем вентиляції 15,14–14,78 голови, а найнижчими вони виявились восени 13,97–14,52 ($p < 0,001$). Краща збереженість поросят встановлена навесні 95,20–94,47%, а гірша влітку – 88,30–91,06% ($p < 0,05$). В перехідні пори року вона мала проміжне значення.

Кількість поросят при відлучені також виявилась найвищою у весняну пору року 13,91–13,86 голів, тоді як восени вона склала 12,93–13,14 голів ($p < 0,01$).

Маса одного поросяти при відлучені була найвищою взимку 6,88–7,35 кг, а найнижчою влітку 6,07–6,53 кг ($p < 0,001$). Маса гнізда поросят при відлучені виявилась найвищою взимку 94,39–101,00 кг, а найнижчою восени – 79,38–87,11 кг ($p < 0,001$).

За комплексом відтворювальних ознак розрахованих як оціночний індекс кращі показники були у свиноматок взимку 49,25–50,03, а найгірші восени – 46,41–46,90.

Матеріали, викладені в даному підрозділі, опубліковано в роботі [57].

3.1.2.2. Вплив пори року та системи створення мікроклімату на відтворювальні якості свиноматок та інтенсивність росу підсисних поросят за традиційної тривалості лактації.

За допомогою двофакторного дисперсійного аналізу встановлено вплив фактору сезону року з силою 7,55% на зміну багатоплідності та виявив його статистичну значимість ($F_{\text{пора року}} 10,56 > F_{\text{критичне}} 2,63$). Вплив фактору системи вентилявання приміщення на багатоплідність виявилися статистично не достовірним ($F_{\text{умови утримання}} 0,81 < F_{\text{критичне}} 3,86$). Вплив взаємодії факторів сезону року та системи вентилявання приміщення також

був статистично достовірним ($F_{\text{взаємодії факторів}} 3,74 > F_{\text{критичне}} 2,63$) в межах 2,68% від загальної сили впливу усіх факторів. В той же час дія неврахованих параметрів виробничого процесу спричинила зміну показника багатоплідності з силою впливу 89,58% (рис. 3.16).

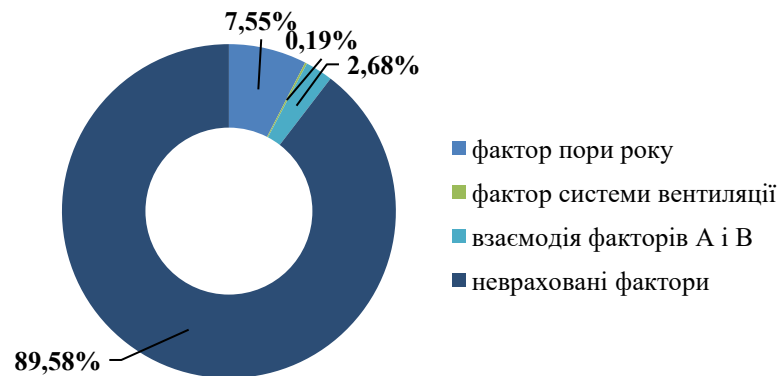


Рис.3.16 Сила впливу пори року та системи вентиляції на багатоплідність

Результати впливу сезону року та системи вентиляювання приміщення на збереженість поросят впродовж досліджуваного періоду виявилися статистично достовірними ($F_{\text{пора року}} 17,48 > F_{\text{критичне}} 2,63$; $F_{\text{умов утримання}} 018,26 > F_{\text{критичне}} 2,63$) та здійснювали вплив на показник збереженості з силою 11,74% та 4,09% відповідно. Вплив взаємодії фактору сезону року та фактору системи вентиляювання приміщення на збереженість був статистично не достовірним ($F_{\text{взаємодії факторів}} 0,08 < F_{\text{критичне}} 2,63$). А невраховані фактори спричинили зміну показника збереженості поросят з силою впливу 84,12% (рис. 3.17).

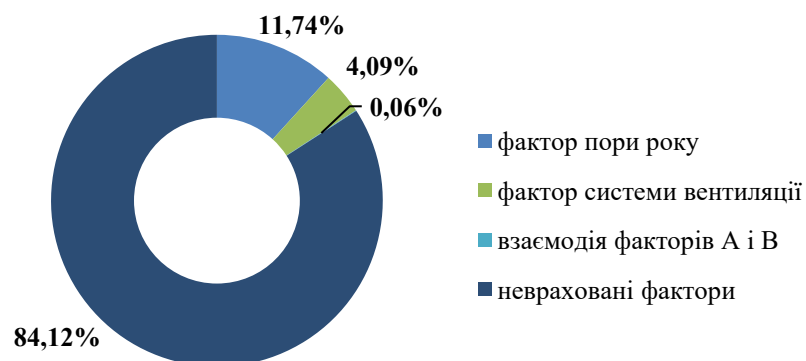


Рис. 3.17 Сила впливу пори року та системи вентиляції на збереженість

Двофакторний аналіз впливу пори року та системи вентиляції приміщення на масу однієї голови при відлученні у 28 діб виявилися статистично достовірними ($F_{\text{пора року}} 39,17 > F_{\text{критичне}} 2,63$, $F_{\text{умов утримання}} 58,33 > F_{\text{критичне}} 3,87$) та виявив їх вплив на зміну досліджуваних показників в межах 21,25% та 10,55% відповідно. Вплив взаємодії фактору пори року та фактору умов утримання не мав статистичної значимості ($F_{\text{взаємодії факторів}} 0,42 < F_{\text{критичне}} 2,63$). В той же час сукупність неврахованих факторів спричинила зміну показника маси однієї голови при відлученні з силою впливу 67,98% (рис. 3.18).

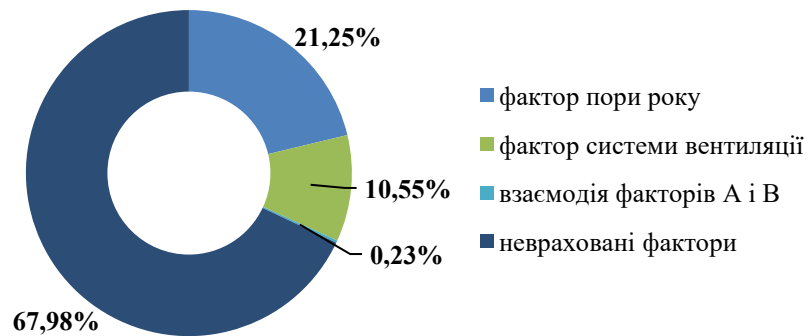


Рис. 3.18 Сила впливу пори року та системи вентиляції на середню масу 1 голови при відлученні

Дослідження впливу сезону року та системи вентиляювання приміщення на масу гнізда поросят при відлученні виявилися статистично достовірними ($F_{\text{сезон року}} 32,88 > F_{\text{критичне}} 2,63$; $F_{\text{умов утримання}} 28,70 > F_{\text{критичне}} 3,87$) та показало їх плив на зміну даного показника протягом річного циклу в межах 19,56% та 5,69% відповідно. Вплив взаємодії цих двох факторів був статистично недостовірним ($F_{\text{взаємодії факторів}} 0,29 < F_{\text{критичне}} 2,63$). Разом з тим невраховані фактори спричинили зміну показника маси гнізда поросят при відлученні з силою впливу 74,57% (рис. 3.19).

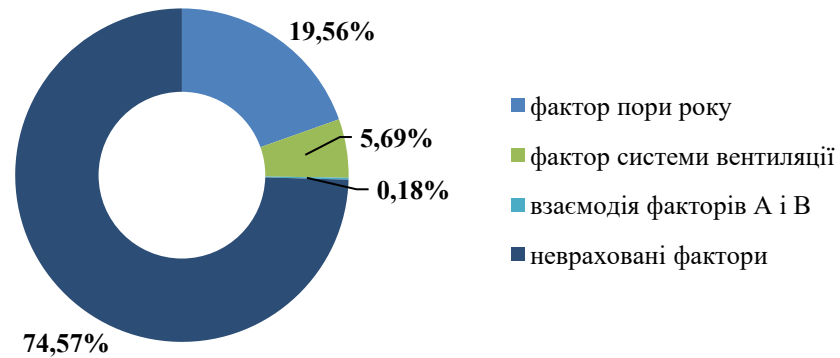


Рис.3.19 Сила впливу пори року та системи вентиляції на масу гнізда при відлученні

Тобто на відтворювальні ознаки свиноматок мали вплив як пора року, так і система вентиляювання приміщення. Більшу силу впливу мала пора року, яка вірогідно вплинула на масу одного поросяти на 21,25% та масу гнізда при відлученні – 19,65%, збереженість поросят до відлучення – 11,74% та багатоплідність – 7,55%.

Водночас система вентиляювання приміщень мала нижчу силу впливу на ці показники – на масу одного поросяти на 10,55% та масу гнізда при відлученні – на 5,69%, збереженість поросят до відлучення на – 4,09%, а на багатоплідність вона суттєвого впливу на мала.

Взаємодія цих двох факторів практично не впливала на зміну досліджуваних показників.

В цілому за результатами проведеного дослідження впродовж всього календарного року (табл. 3.9) встановлено, що впродовж року в дослідній групі було отримано загальну середню кількість поросят при народженні 15,33 голів, серед яких частка мертвонароджених в середньому склала 4,09%. Водночас, у контрольній групі отримано загальну кількість поросят при народженні 15,57 голови, що на 0,24 голови або 1,54% не вірогідно більше ніж у дослідній групі. Частка мертвонароджених поросят у контрольній групі становила 5,48%, що на 1,39% нижче ($p < 0,05$) порівняно з дослідною.

Середня кількість мертвонароджених поросят була достовірно вищою у свиноматок контрольної групи порівняно з їх аналогами з дослідної на 0,23 голови або 27,06% ($p < 0,001$).

Одночасно відслідковувалась тенденція перевищення за середнім показником багатоплідності свиноматками контрольної групи аналогів дослідної групи на 1,02%, або 0,15 голів.

За масою гнізда поросят при народженні спостерігалась тенденція перевищення цього показника на 0,27%, або 0,05 кг у тварин контрольної групи порівняно з дослідною. За великоплідністю виявлена тенденція до незначної на 0,01 кг або на 0,79% переваги поросят дослідної групи над ровесниками з контрольної.

Таблиця 3.9

Середньорічні значення відтворювальних якостей свиноматок залежно від конструктивних особливостей системи вентиляції приміщень, $n = 1924$, $M \pm m$

Показник	Група свиноматок	
	I-контрольна	II-дослідна
Загальна кількість поросят при народженні, голів	15,5±0,15	15,3±0,23
Кількість мертвонароджених поросят, голів	0,85±0,006	0,62±0,005***
Частка мертвонароджених поросят, %	5,4±0,12	4,0±0,56*
Багатоплідність, голів	14,7±0,14	14,6±0,13
Маса гнізда поросят при народженні, кг	18,7±0,75	18,7±0,60
Великоплідність, кг	1,2±0,02	1,2±0,02
Кількість поросят при відлученні, голів	13,5±0,15	13,5±0,16
Збереженість, %	89,4±0,64	91,8±0,61**
Маса 1 голови при відлученні, кг	6,4±0,10	6,9±0,07***
Маса гнізда поросят при відлученні, кг	87,8±2,03	94,3±2,31**
Оціночний індекс (I), балів	48,67	49,16

СІВЯС, балів	117,85	119,14
--------------	--------	--------

Примітки: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$.

Встановлено тенденцію збільшення у свиноматок, яких утримували в приміщеннях з вентиляцією геотермального типу, середньої кількості поросят до відлучення у 28 діб на 0,05 голів, або 0,37% порівняно з тваринами, які утримувались у приміщеннях з класичним типом вентиляції.

Середня збереженість поросят до відлучення у 28 діб у свиноматок II (дослідної групи) зафіксована на рівні 91,84%, тоді як в контрольній – на рівні 89,46%, що на 2,38% достовірно вище в порівнянні з контрольною ($p < 0,01$).

Водночас середня маса 1 поросяти при відлученні була вірогідно нижчою у гніздах поросят контрольної групи (6,46 кг) порівняно з дослідною – (6,93 кг) з різницею у 7,28% або 0,47 кг ($p < 0,001$). Також за масою гнізда поросят при відлученні у 28 діб тварини цієї групи поступалась аналогічному показнику свиноматкам дослідної групи на 6,54 кг або 7,45% ($p < 0,01$).

За оціночним індексом свиноматки дослідної групи перевищували на 0,49 бала або 1,01% аналогів контрольної групи.

Водночас селекційний індекс відтворювальних якостей виявився кращими у свиноматок II (дослідної) групи – 119,14 бали, що вище на 1,09%, або 1,28 балів ніж у тварин контрольної.

Таким чином, вивчення відтворювальних якостей свиноматок впродовж календарного року показало, що кількість та частка мертвонароджених поросят, у тварин, які утримувались у приміщеннях для опоросу з класичною системою підтримання мікроклімату, була вищою впродовж усього досліджуваного періоду порівняно з аналогами, які утримувались у маточниках з геотермальною системою його підтримання, що має статистично підтверджену достовірність і, на нашу думку, пов'язане із впливом фактору конструкційних особливостей систем вентиляції. Тоді як перевищення вказаних тварин контрольної групи за показниками загальної кількості поросят при народженні, багатоплідності та маси гнізда при

народженні над поголів'ям дослідної групи не мало статистичної достовірності.

В той же час, більш ефективна робота системи геотермальної вентиляції типу «Екзатоп» дозволила свиноматкам, котрі утримувались в цих приміщеннях достовірно перевищити своїх аналогів, чії опороси проходили в умовах загальнопоширеної системи повітрообміну, за показниками збереженості, маси 1 поросяти при відлученні і маси гнізда поросят при відлученні.

Дослідження інтенсивності росту поросят впродовж року виявило тенденційну перевагу за абсолютними, середньодобовими та відносними приростам поросят, які утримувались в умовах геотермальної вентиляції над аналогами, котрі утримувались за класичної вентиляції (табл. 3.10). Поголів'я дослідної групи випереджало за показниками абсолютного приросту своїх аналогів з контрольної – у зимові місяці на 0,45 кг або 7,98%, весняні – на 0,47 кг або 8,64%, літні – на 0,45 кг або 9,41%, осінні – 0,49 кг або 10,146%, однак, встановлене перевищення не мало статистичної достовірності.

Таблиця 3.10

Інтенсивність росту підсисних поросят за утримання в приміщеннях з різними системами створення та підтримки мікроклімату, n = 1924,

M±m

Пора року	Група	Абсолютний приріст, кг	Середньодобовий приріст, г	Відносний приріст, %
Зима	I	5,6±0,22	201±8,99	138,9±2,57
	II	6,0±0,15	218±7,91	141,4±1,99
Весна	I	5,4±0,23	194±8,37	135,6±2,45
	II	5,9±0,19	211±7,34	139,5±2,01
Літо	I	4,7±0,19	171±8,01	129,8±2,49
	II	5,2±0,18	187±8,84	133,5±2,00
Осінь	I	4,8±0,20	173±7,89	131,4±2,54

	II	5,3±0,21	190±7,95	135,0±2,38
--	----	----------	----------	------------

За показником середньодобового приросту свині дослідної групи мали тенденцію до перевищення цього показника над своїми аналогами з контрольної групи в зимову пору року на 17 г, або 8,46%, у весняну – на 17 г, або 8,76%, в літню – на 16 г або 9,36%, в осінню – на 17 г, або 9,83%.

Відносні прирости були кращими також у поросят, які утримувались в приміщенні з геотермальною вентиляцією (дослідна група) та мали тенденцію до перевищення над тваринами контрольної групи за цим показником впродовж досліджуваного періоду, а саме: зимою – на 2,54%, весною – 3,89%, влітку – на 3,70%, восени – на 3,60%.

Таким чином, не встановлено достовірної різниці між показниками абсолютного, середньодобового та відносного приросту між поросятами, яких утримували за різних системи підтримання мікроклімату протягом однієї окремої пори року, а лише виявлена тенденція до вищої інтенсивності їх росту в свинарнику з геотермальною системою вентиляції.

Аналізуючи дані динаміки показників абсолютного приросту поросят впродовж чотирьох досліджуваних пір року, встановлено, що в обох групах він виявився вищим протягом зимово-весняного періоду. Річного піку у дослідній групі цей показник набув у взимку – 6,09 кг, що достовірно вище відносно літньої пори року на 0,86 кг або 14,12% ($p<0,001$), та відносно осені – на 0,77 кг або 12,64% ($p<0,01$) і недостовірно більше відносно весни на 0,18 кг або 2,96% (рис. 3.20).

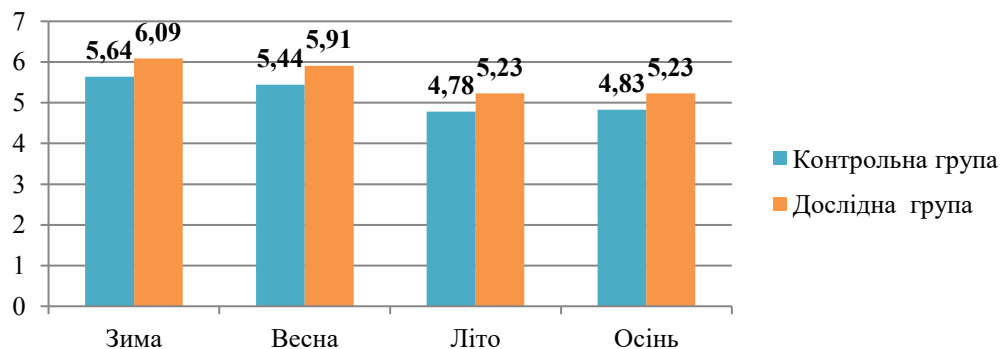


Рис. 3.20 Річна динаміка абсолютного приросту поросят, кг

У контрольній групі, де використовувалась вентиляція класичного типу, річний максимум значення цього показнику також припав на зимовий період – 5,64 кг. Різниця абсолютного приросту між сезонними середніми показниками зимою та весною склала 0,29 кг або 3,55% ($p>0,05$), зимою та літом – 0,86 кг або 15,25% ($p<0,01$) зимою та осінню – 0,81 кг або 14,36% ($p<0,01$).

Аналіз динаміки середньодобових приростів поголів'я дозволив встановити його зміни в бік зростання у зимово-весняний період – в обох групах та до незначного зниження в осінньо-літній період у дослідній групі (рис 3.21).

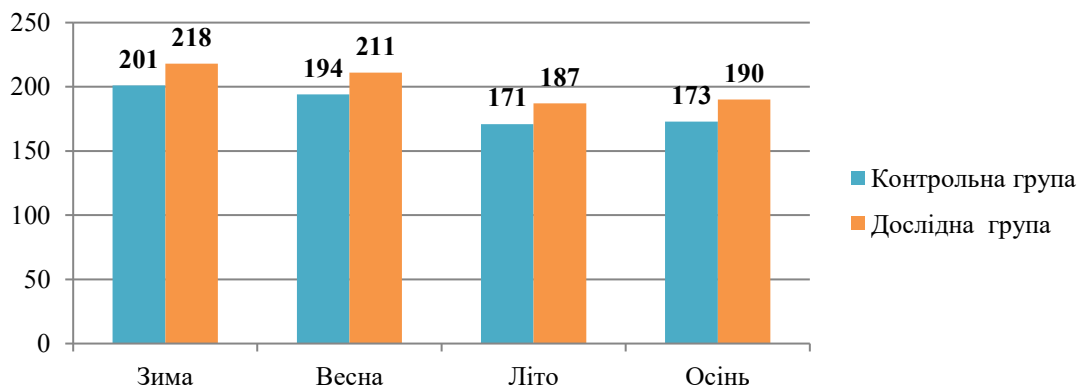


Рис. 3.21 Річна динаміка середньодобового приросту поросят, г

Найвищі середньодобові прирости встановлено в II (дослідній) групі взимку на рівні 218 г, що вірогідно вище відносно літніх – на 31 г або 14,22% ($p<0,01$) та відносно осінніх – на 28 г або 12,84% ($p<0,05$) і у порівнянні із значеннями весняних місяців – невірогідно більше на 7 г або 3,21%. Середньодобові прирости поросят I групи виявились більш динамічними і коливались від найвищого середнього значення зимою в 201 г до найнижчого літом – в 171 г. Перевага зимових показників середньодобового приросту у поросят цієї групи склала над літніми 30 г або 14,93% ($p<0,05$), над осінніми 28 г або 13,93% ($p<0,05$) і невірогідно 7 г або 3,48% над весняними.

Дослідження динаміки показників відносного приросту поросят (рис. 3.22) обох груп впродовж року показало, що мінімального значення цей показник досягнув в літню пору року: відповідно 133,87% – в дослідній та

129,89% – в контрольній групі, а максимального значення – взимку, у тварин дослідної групи –141,46% та 138,92% – у поросят контрольної групи. Необхідно відмітити, що в контрольній групі зміни показника відносно зимових місяців були більш суттєвими: 3,26%, 9,03% та 7,49% ($p<0,05$) – в порівнянні весна, літо та осінь.

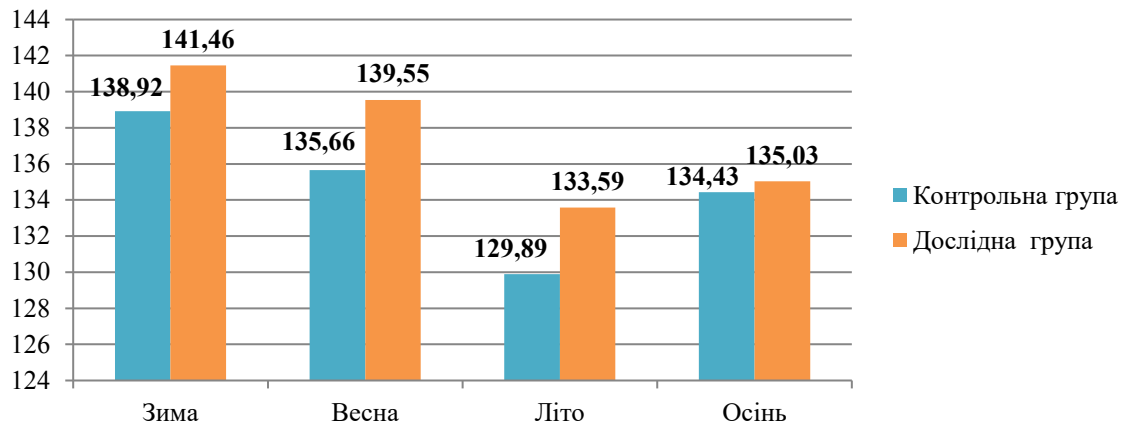


Рис. 3.22 Річна динаміка відносних приростів поросят, %

Відносний приріст тварин II (дослідної) групи навесні був меншим на 1,91%, вітку на 7,87% ($p<0,01$), восени на 6,43% ($p<0,05$) в порівнянні з зимовими його значеннями.

Таким чином, за всіма показниками інтенсивності росту впродовж року встановлено вищі показники в зимово-весняний період року та нижчі в літньо-осінній. Ці коливання були більш відчутні за класичної системи вентиляції в порівнянні з геотермальною.

З використанням методу двофакторного дисперсійного аналізу визначали силу впливу конструктивних особливостей систем підтримки мікроклімату та пори року, під час якої відбувався опорос на зміни основних показників інтенсивності росту підсисних поросят. Встановлено, що дія сезону опоросу виявилася статистично вірогідною і склала 21,90% впливу на зміну показника абсолютних приростів ($F_{\text{пора року}} 102,60 > F_{\text{критичне}} 2,63$). Фактор системи вентиляції також був статистично значимим ($F_{\text{система вентиляції}} 141,91 > F_{\text{критичне}} 3,86$) і мав силу впливу на абсолютні прирости поросят в межах 10,10%. Вплив взаємодії факторів не набув статистичної достовірності

($F_{\text{взаємодії факторів}} 1,21 < F_{\text{критичне}} 2,63$) і виявився на рівні 0,26% від впливу всіх факторів. У той же час дія неврахованих факторів спричинила зміну досліджуваного показника із силою впливу 67,74% (рис. 3.23).

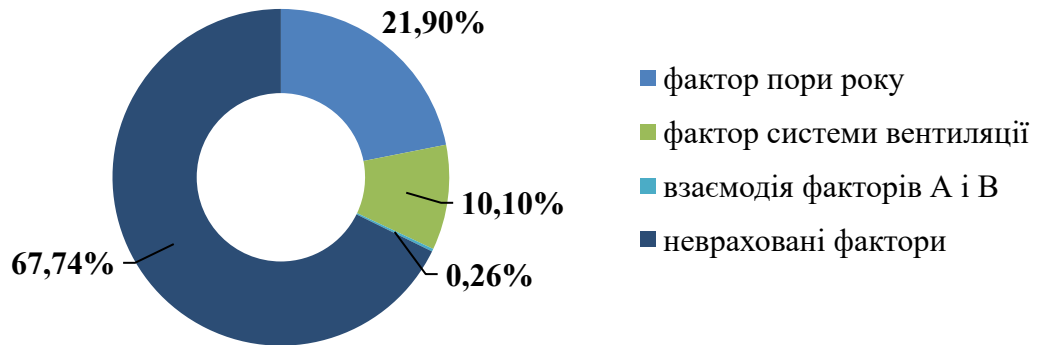


Рис.3.23 Сила впливу пори року та конструкції системи вентиляції на абсолютний приріст поросят

Результати впливу сезону року та типу вентиляції на середньодобові прирости поросят показали статистичну достовірність дії цих факторів ($F_{\text{пора року}} 102,32 > F_{\text{критичне}} 2,63$) та ($F_{\text{система вентиляції}} 143,45 > F_{\text{критичне}} 3,86$) із силою 21,83% та 10,20% відповідно. Вплив взаємодії цих двох факторів на середньодобові прирости зафіксований на рівні 0,27%, проте, він не був статистично вірогідним ($F_{\text{взаємодії факторів}} 1,24 < F_{\text{критичне}} 2,63$). Невраховані чинники спричинили зміну досліджуваного показника із силою впливу 67,70% (рис. 3.24).

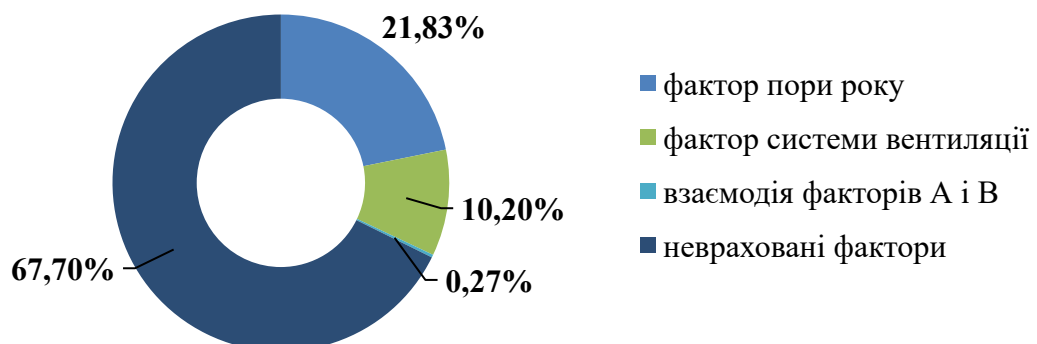


Рис.3.24 Сила впливу пори року та конструкції системи вентиляції на середньодобовий приріст поросят

Факторний аналіз показав, що вплив пори року та системи вентиляції на відносний приріст поросят виявилися статистично значимими ($F_{\text{пора року}} 110,10 > F_{\text{критичне}} 2,63$; $F_{\text{система вентиляції}} 108,22 > F_{\text{критичне}} 3,86$) і спричиняли зміну досліджуваного показника в межах 23,54% та 7,71% відповідно. Вплив взаємодії факторів пори року та системи підтримання мікроклімату у приміщенні також мав статистичну значимість ($F_{\text{взаємодії факторів}} 4,20 > F_{\text{критичне}} 2,63$) й силу впливу в межах 0,90%. Невраховані фактори спричинили зміну показника відносного приросту на 67,85% (рис. 3.25).

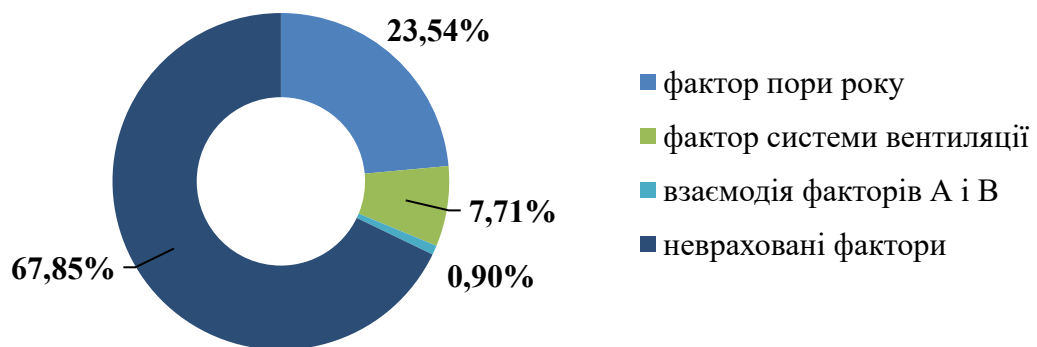


Рис.3.26 Сила впливу пори року та конструкції системи вентиляції на відносний приріст поросят

Таким чином, пора року, конструктивні особливості систем підтримання мікроклімату та взаємодія цих факторів мали достовірний вплив на зміни абсолютних, середньодобових та відносних приростів у поросят данського походження.

Також, сезон року мав вірогідний вплив на відтворювальні якості свиноматок, що утримувались в приміщеннях як за клапанної, так і за геотермальної систем вентиляції. Вищими показники відтворення у свиноматок виявились у зимово-весняну пору року, нижчими – у літньо-осінню. Зокрема, більша сила впливу відмічена у фактору пори року, який достовірно чинив вплив на масу одного поросяти при відлученні та на масу гнізда поросят при відлученні, на збереженість поросят до відлучення та на

багатоплідність свиноматок. Система вентилявання, як фактор впливу, відрізнялася нижчою силою впливу на вказані показники.

Матеріали, викладені в даному підрозділі, опубліковано в роботі [60].

3.2. Вплив системи вентилявання приміщень для опоросу на параметри мікроклімату та продуктивні якості свиноматок в них.

3.2.1. Вплив системи вентилявання приміщень для опоросу при утриманні свиноматок ірландського походження впродовж року на параметри мікроклімату в них.

Одне із завдань галузі свинарства полягає в тому, щоб задовольнити вимоги стійкості навколишнього середовища та економічного зростання сільського господарства, одночасно забезпечуючи тваринам якісне фізичне середовище для покращення їх добробуту та, отже і продуктивності. Середовище для утримання свиней, комфортне в зоогігієнічному сенсі, дає змогу тваринам не тільки підтримувати свою життєдіяльність та належним чином споживати і засвоювати поживні речовини, але є стимулом для зростання їх продуктивних показників.

Оцінка параметрів мікроклімату в приміщеннях для утримання підсисних свиноматок з поросятами з різними типами систем створення мікроклімату в зимовий період року дозволила виявити відсутність достовірної різниці за показниками температури повітря у приміщенні, температури повітря у зоні життєдіяльності поросят, температури лігва поросят, температури лігва свиноматки, відносної вологості повітря, вмісту окису вуглецю, вмісту сірководню та вмісту аміаку (табл. 3.11). Проте було встановлено, що швидкість руху повітря у приміщенні з геотермальною системою вентиляції була нижчою ніж у приміщенні, обладнаному клапанною системою вентиляції на 0,04 м/с або 36,36% ($p < 0,05$).

Таблиця 3.11

**Параметри мікроклімату в приміщеннях в зимову пору року, n = 36,
M±m**

Показник	Норми (ВНТП АПК- 02.05.)	Тип вентиляції	
		I клапанний	II геотермальний
Температура повітря у приміщенні, °C:	19-24	20,1±0,37	23,0±0,21
Температура повітря у зоні життєдіяльності поросят, °C:	22-30	27,3±0,16	27,9±0,18
Температура лігва поросят, °C	28-35	31,4±0,12	35,2±0,10
Температура лігва свиноматки, °C		23,9±0,14	26,8±0,14
Швидкість руху повітря, м/с	0,15	0,11±0,012	0,07±0,011*
Відносна вологість повітря, %	40-70	55,2±0,59	52,1±0,55
Вміст в повітрі приміщень:			
CO ₂ , % об	0,20	0,12±0,008	0,18±0,010
NH ₃ , мг/м ³	20	4,77±0,89	6,01±0,82
H ₂ S, мг/м ³	10	3,01±0,036	5,11±0,087

Примітки: * – p<0,05.

Дослідження показників мікроклімату спричинених різними системами його створення та підтримання в свинарниках-маточниках для опоросу за весняну пору року встановило, що статистично вірогідних відмінностей по даним виміру температури повітря у приміщенні, температури повітря у зоні життєдіяльності поросят, температури лігва поросят, температури лігва свиноматки, відносної вологості повітря, вмісту окису вуглецю, вмісту аміаку та вмісту сірководню не було (табл. 3.12). Однак, нами було встановлено вищу швидкість руху повітря в приміщенні для опоросу за використання клапанної системи створення мікроклімату на 0,07 м/с або 38,89% (p<0,05).

Таблиця 3.12

**Параметри мікроклімату в приміщеннях у весняну пору року, n = 36,
M±m**

Показник	Норми (ВНТП АПК- 02.05.)	Тип вентиляції	
		I клапанний	II геотермальний
Температура повітря у приміщенні, °C:	19-24	20,3±0,21	22,4±0,17
Температура повітря у зоні життєдіяльності поросят, °C:	22-30	24,9±0,11	27,0±0,13
Температура лігва поросят, °C	28-35	32,9±0,16	34,8±0,15
Температура лігва свиноматки, °C		24,0±0,19	23,9±0,18
Швидкість руху повітря, м/с	0,20	0,18±0,018	0,11±0,020*
Відносна вологість повітря, %	40-70	61,3±0,65	62,4±0,48
Вміст в повітрі приміщень:			
CO ₂ , % об	0,20	0,12±0,013	0,15±0,016
NH ₃ , мг/м ³	20	4,21±0,54	5,06±0,67
H ₂ S, мг/м ³	10	3,09±0,104	3,74±0,106

Примітки: * – p<0,05.

Аналіз даних параметрів роботи систем створення мікроклімату в секціях для опоросу за літню пору року показав що за показниками температури повітря у зоні життєдіяльності поросят, температури лігва поросят, температури лігва свиноматки, відносної вологості повітря, вмісту окису вуглецю, вмісту сірководню та вмісту аміаку достовірної різниці не виявлено (табл. 3.13). При цьому встановлено, що за роботи клапанної вентиляції, значення температури повітря у приміщенні було вищим на 4,80

°C або 17,20% ($p<0,001$), швидкість руху повітря у приміщенні була вищою на 0,20 м/с або 55,56% ($p<0,001$), відносна вологість повітря була вищою на 6,20% ($p<0,001$), вміст CO₂ був нижчим на 0,04 об або 50,00% ($p<0,01$).

Таблиця 3.13

**Параметри мікроклімату в приміщеннях у літню пору року, n = 36,
M±m**

Показник	Норми (ВНТП АПК- 02.05.)	Тип вентиляції	
		I клапанний	II геотермальний
Температура повітря у приміщенні, °C:	19-24	27,9±0,31	23,1±0,19***
Температура повітря у зоні життєдіяльності поросят, °C:	22-30	28,2±0,30	26,8±0,19
Температура лігва поросят, °C	28-35	34,9±0,19	34,8±0,21
Температура лігва свиноматки, °C		25,9±0,19	25,3±0,19
Швидкість руху повітря, м/с	0,40	0,35±0,024	0,16±0,036***
Відносна вологість повітря, %	40-70	45,9±0,45	52,1±0,54***
Вміст в повітрі приміщень:			
CO ₂ , % об	0,20	0,08±0,006	0,12±0,007**
NH ₃ , мг/м ³	20	1,58±0,15	3,75±0,12
H ₂ S, мг/м ³	10	1,84±0,012	3,92±0,021

Примітки: ** – $p<0,01$; *** – $p<0,001$.

Вивчення показників мікроклімату в осінні місяці в приміщеннях для опоросу обладнаних різними типами вентиляції встановило, що такі показники його параметрів як температура повітря у приміщенні, температури повітря у зоні життєдіяльності поросят, температура лігва поросят, температура лігва свиноматки, швидкість руху повітря, вміст окису

вуглецю, вміст сірководню та вміст аміаку достовірно не залежали від технологічних особливостей вентиляційного обладнання (табл. 3.14). Вірогідно різною була лише відносна вологість повітря, яка виявилась вищою в приміщенні з клапанною системою створення мікроклімату на 7,10% ($p < 0,001$).

Таблиця 3.14

Параметри мікроклімату в приміщеннях осінню пору року, $n = 36$, $M \pm m$

Показник	Норми (ВНТП АПК-02.05.)	Тип вентиляції	
		I клапанний	II геотермальний
Температура повітря у приміщенні, °C:	19-24	25,6±0,21	22,7±0,19
Температура повітря у зоні життєдіяльності поросят, °C:	22-30	26,9±0,18	25,8±0,19
Температура лігва поросят, °C	28-35	33,1±0,28	34,0±0,24
Температура лігва свиноматки, °C		24,4±0,14	24,6±0,15
Швидкість руху повітря, м/с	0,20	0,21±0,022	0,15±0,019
Відносна вологість повітря, %	40-70	64,2±0,73	57,1±0,69***
Вміст в повітрі приміщень:			
CO ₂ , % об	0,20	0,23±0,019	0,20±0,020
NH ₃ , мг/м ³	20	6,94±0,44	5,83±0,67
H ₂ S, мг/м ³	10	3,51±0,083	4,73±0,089

Примітки: *** – $p < 0,001$.

Отже, система створення та підтримання мікроклімату суттєво впливає на деякі його параметри в різні пори року.

Річна динаміка показників мікроклімату в приміщеннях для опоросу виявила різносторонні їх зміни впродовж досліджуваних пір року. Так, температура повітря в приміщеннях для утримання свиноматок та підсисних поросят обладнаних класичною вентиляцією достовірно вищою була в літні та осінні місяці відносно зимових на $7,80\text{ }^{\circ}\text{C}$ або $38,81\%$ ($p<0,001$) та $5,50\text{ }^{\circ}\text{C}$ або $27,36\%$ ($p<0,001$). В приміщеннях, де встановлена вентиляція геотермального типу, впродовж всіх сезонів року статистично вірогідної різниці між показниками не встановлено (рис. 3.27).

Оцінка річної динаміки показника температури повітря в зоні життєдіяльності поросят за використання класичної системи вентиляції виявила, що у весняну пору року він достовірно був нижчим ніж взимку на $2,40\text{ }^{\circ}\text{C}$ або $8,79\%$ ($p<0,001$), у літню пору року він достовірно був вищим ніж взимку на $0,90\text{ }^{\circ}\text{C}$ або $3,30\%$ ($p<0,05$), а між його осінніми та зимовими значеннями достовірної різниці не встановлено (рис. 3.28). При цьому температура в зоні життєдіяльності поросят, які утримувалися за геотермальної системи підтримки мікроклімату, вірогідно найвищою була в зимові місяці, перевищивши при цьому показники весняної пори року – на $0,90\text{ }^{\circ}\text{C}$ або $3,23\%$ ($p<0,01$), літньої пори – на $1,10\text{ }^{\circ}\text{C}$ або $3,94\%$ ($p<0,01$) та осінньої – на $1,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ або $5,41\%$ ($p<0,001$).

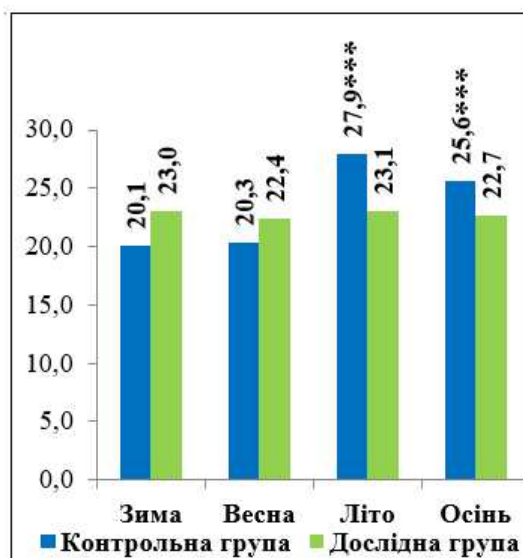


Рис. 3.27 Річна динаміка температури повітря у приміщенні, °C

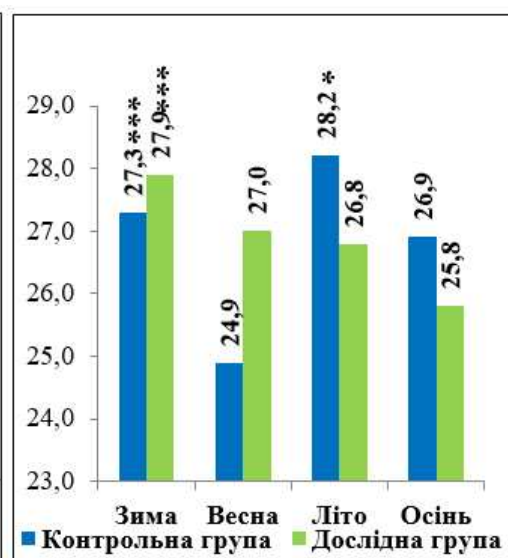


Рис. 3.28 Річна динаміка температури повітря у зоні життєдіяльності поросят, °C

Дослідження показника температури лігва поросят у приміщенні з класичною системою створення мікроклімату виявило, що у зимовий період року його значення були найнижчими та поступались весняним на 1,50 °C або 4,78% ($p<0,001$), літнім – на 3,50 °C або 11,15% ($p<0,001$), осіннім – на 1,70 °C 5,41% ($p<0,001$). В той же досліджуваний період температура лігва поросят в приміщенні з геотермальною системою мікроклімату взимку, весною та літом достовірно не відрізнялися, а восени була нижче ніж зимою на 1,20 °C або 3,41% ($p<0,001$) (рис. 3.29).

Річна динаміка температури лігва свиноматки в контрольній групі відзначилась відсутністю достовірної різниці між її показниками взимку та весною, але влітку її значення переважали зимові на 2,00 °C або 8,37% ($p<0,001$), а восени перевага над зимовими значеннями склала 0,50 °C або 2,09% ($p<0,05$). В дослідній групі значення температури лігва свиноматки найвищими виявились в зимові місяці, перевищивши показники весняної пори року – на 2,90 °C або 10,82% ($p<0,001$), літньої пори року – на 1,50 °C або 5,60% ($p<0,001$), осінньої пори року – на 2,20 °C або 8,21% ($p<0,001$) (рис. 3.30).

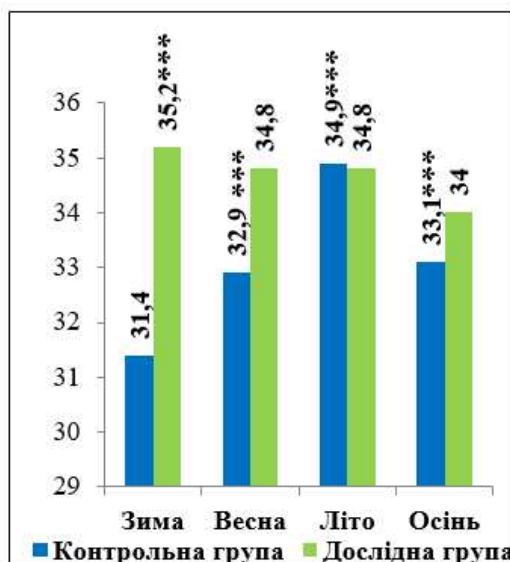


Рис. 3.29 Річна динаміка температури лігва поросят, °C

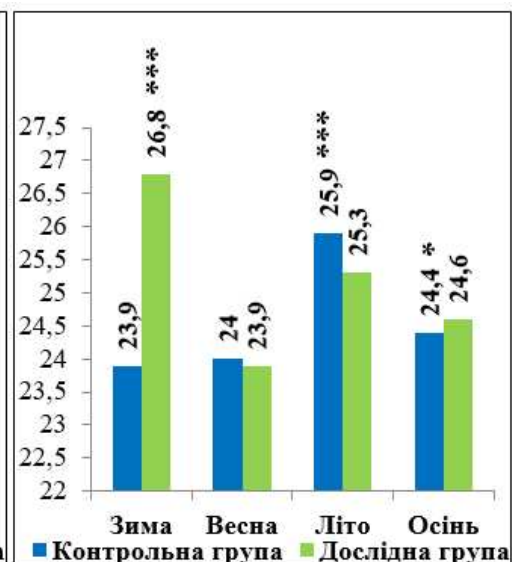


Рис. 3.30 Річна динаміка температури лігва свиноматки, °C

Вивчення річної динаміки показника швидкості руху повітря в приміщенні маточника для опоросу, що обладнане клапанною системою

вентилювання повітря було встановлено найнижчі його значення в зимову пору року, які достовірно поступалися значенням весняних місяців – на 0,07 м/с або 63,64% ($p<0,01$), літніх місяців – на 0,24 м/с або 218,18% ($p<0,001$), осінніх місяців – на 0,10 м/с або 90,91% ($p<0,01$). Динаміка показника швидкості руху повітря в приміщенні для утримання підсисних свиноматок, що обладнане геотермальною системою вентиляції була подібною (рис. 3.31). Встановлено, що у літню пору року показник швидкості руху повітря був вищим від зимового на 0,09 м/с або 125,57% ($p<0,05$), а в осінню – на 0,08 м/с або 114,29% ($p<0,01$). Достовірної різниці за значеннями показника між весняними та зимовими замірами не знайдено.

Аналіз річних показників вологості повітря в приміщенні для утримання підсисних свиноматок за класичної системи створення мікроклімату дозволив виявити, що взимку цей показник був нижчим відносно його весняних та осінніх значень відповідно на 6,1% ($p<0,01$) та на 9,00% ($p<0,001$), але вищим відносно літніх на 9,3% ($p<0,001$). В приміщенні з дослідною системою створення мікроклімату вологість повітря весною перевищила зимові показники на 10,30% ($p<0,001$), а восени – на 5,00% ($p<0,001$). Між зимовими та літніми значеннями вологості повітря в приміщенні достовірних відмінностей не встановлено (рис. 3.32).

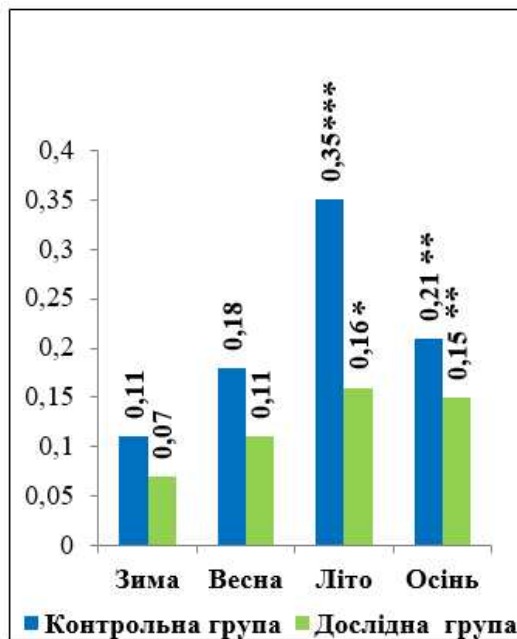


Рис. 3.31 Річна динаміка швидкості руху повітря, м/с

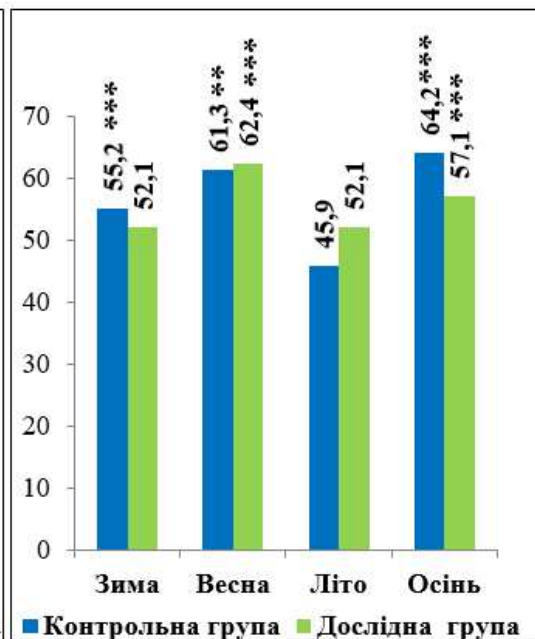


Рис. 3.32 Річна динаміка вологості повітря, %

Дослідження газового складу повітря в приміщеннях для опоросу, де свині утримувалися за використання клапанного типу вентиляції показало, що між зимовими та весняними значеннями вмісту CO_2 в повітрі достовірної різниці не було. Водночас, вміст вуглекислого газу в літню пору був нижчим ніж взимку на 0,04 об або 33,33% ($p < 0,01$), а восени, навпаки, перевищував зимові показники на 0,08 об або 66,67% ($p < 0,01$). Динаміка вмісту вуглецю в маточнику для опоросу за використання геотермальної вентиляції проявилася в перевищенні зимових значень показника над весняними та літніми відповідно на 0,17% об або 91,67% ($p < 0,001$) та на 0,06% об або 33,33% ($p < 0,001$). При цьому вміст CO_2 в дослідній групі в осінні та зимові місяці не мав суттєвої різниці (рис. 3.33). Оцінка динаміки вмісту аміаку в приміщенні для утримання підсисних свиноматок із подачею повітря через стінові клапани виявила відсутність статистично вірогідної різниці між показниками зимових, весняних та осінніх місяців, а в літню пору року вони були нижчими ніж в зимову на 3,19 мг/м³ або 66,88% ($p < 0,01$). Значення вмісту NH_3 у приміщенні з геотермальною системою створення мікроклімату в зимову, весняну та осінню пори року статистично вірогідно не відрізнялись. Тоді як, влітку вміст аміаку в дослідному приміщенні був достовірно нижчим

ніж зимою на 2,26 мг/м³ або 37,60% ($p < 0,05$) (рис. 3.34). Встановлено, що за використання класичного типу вентиляції в приміщеннях для опоросу вміст сірководню взимку та восени достовірно не відрізнявся, проте взимку він був вищим ніж в літній період на 1,17 мг/м³ або 38,87% ($p < 0,001$), але нижчим ніж в осінній – на 0,50 мг/м³ або 16,61% ($p < 0,001$). У приміщенні, де була застосована система вентиляції геотермального типу найвищий вміст H₂S був в зимові місяці, склавши 5,11 мг/м³, що на 1,37 мг/м³ або 26,81% ($p < 0,001$) вище ніж навесні, на 1,19 мг/м³ або 23,29% ($p < 0,001$) вище ніж влітку та на 0,38 мг/м³ або 7,44% ($p < 0,05$) вище ніж восени (рис. 3.35).

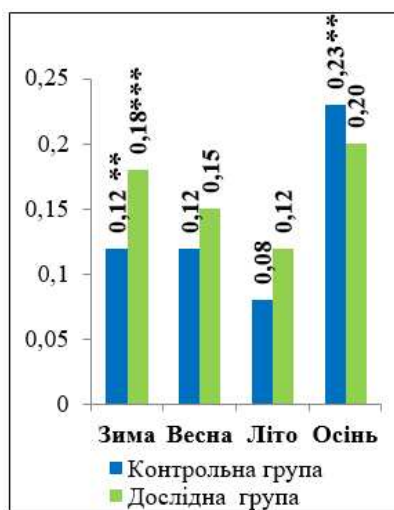


Рис. 3.33 Річна динаміка вмісту CO₂ в повітрі приміщень, % об

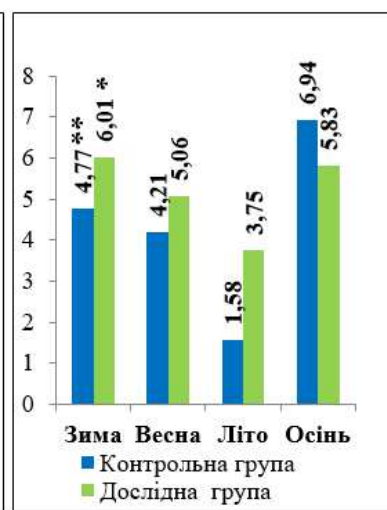


Рис. 3.34 Річна динаміка вмісту NH₃ в повітрі приміщень, мг/м³

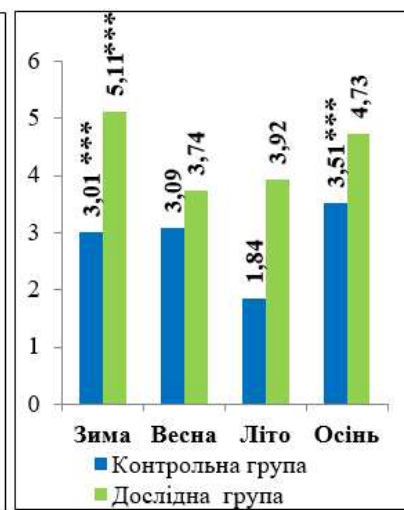


Рис. 3.35 Річна динаміка вмісту H₂S в повітрі приміщень, мг/м³

Таким чином, в дослідженнях встановлено, що параметри мікроклімату впродовж різних пір року мали різну амплітуду змін і залежали від системи створення та підтримки мікроклімату.

Отже, однаково, як вентиляція клапанного типу, так і вентиляція геотермального типу підтримували показники мікроклімату в межах ветеринарних норм встановлених для приміщень для опоросу. Проте, за використання вентиляції клапанного типу, нормальний температурний режим в приміщенні був перевищений в літні та осінні на 3,90 °C та 1,60 °C відповідно.

Матеріали, викладені в даному підрозділі, опубліковано в роботі [216].

3.2.2. Вплив системи створення мікроклімату на відтворювальні якості свиноматок ірландського походження за скороченої лактації.

Важливим фактором, що впливає на добробут свиней на всіх етапах розмноження, росту та зрілості, є середовище. Вирощування свиней в індустриальних свинарських комплексах України вимагає зваженого підходу до умов їх утримання задля мінімізації негативного впливу навколишнього середовища на їх здоров'я та добробут, а відтак і на продуктивність.

Оцінка результатів дослідження відтворювальних якостей свиноматок ірландського походження взимку виявила відсутність достовірної різниці між тваринами, які утримувались в приміщенні з різними системами їх вентиляції за такими показниками продуктивності свиноматок як кількість поросят при народженні, кількість та частка мертвонароджених поросят, багатоплідність, маса гнізда поросят при народженні та великоплідність. Водночас, встановлено, що за кількістю поросят при відлученні свиноматки, які утримувалися за системи мікроклімату геотермального типу, переважали аналогів, які утримувалися за класичної вентиляції на 0,37 голови або 2,98% ($p < 0,05$) та за масою гнізда поросят при відлученні на 3,92 кг або 5,85% ($p < 0,01$). Статистично вірогідної різниці за показниками збереженості та маси однієї голови при відлученні, між поголів'ям обох груп не виявлено (табл.3.15).

Таблиця 3.15

Відтворювальні якості свиноматок залежно від конструктивних особливостей системи вентиляції приміщень впродовж зимової пори, n = 475, $M \pm m$

Показник	Група свиноматок	
	I-контрольна	II-дослідна
Загальна кількість поросят при народженні, голів	15,3±1,03	15,5±0,33

Кількість мертвонароджених поросят, голів	0,9±0,22	1,1±0,19
Частка мертвонароджених поросят, %	5,8±1,04	7,1±1,08
Багатоплідність, голів	14,4±0,83	14,3±0,18
Маса гнізда поросят при народженні, кг	18,7±1,03	18,4±0,25
Великоплідність, кг	1,2±0,01	1,2±0,01
Кількість поросят при відлученні, голів	12,4±0,09	12,7±0,14*
Збереженість, %	85,8±2,40	88,8±1,68
Маса 1 голови при відлученні, кг	5,4±0,21	5,5±0,21
Маса гнізда поросят при відлученні, кг	67,0±1,01	70,9±1,02**
Абсолютний приріст, кг	4,1±0,21	4,2±0,21
Середньодобовий приріст, г	147±0,01	153±0,01
Відносний приріст, %	122,8±2,33	125,0±2,39
Оціночний індекс, балів	44,41	45,29
СІВЯС, балів	109,1	110,00

Примітки: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$.

Також не встановлено статистично вірогідної різниці за показниками абсолютного, середньодобового та відносного приростів між поросятами, які утримувались за різних типів вентиляції впродовж зими. За результатами розрахунку оціночного індексу кращі показники мали свині, які утримувались за геотермальної системи створення мікроклімату. Вони перевищивши аналогів, які утримувались за класичної системи створення мікроклімату на 0,87 бала або 1,96%. Застосування оціночного індексу СІВЯС показало вищі відтворювальні якості також у дослідних тварин на 0,89 бала або 0,81%.

Вивчення відтворювальних якостей свиноматок ірландського походження в весняну пору року не виявило суттєвої різниці між поголів'ям, яке утримувалось за класичної та геотермальної систем створення мікроклімату за показниками загальної кількості поросят при народженні, кількості мертвонароджених поросят, частки мертвонароджених поросят,

багатоплідності, маси гнізда поросят при народженні, великоплідності, збереженості та маси 1 голови при відлученні.

Тоді як було встановлено достовірну перевагу тварин, які утримувалися з системою створення мікроклімату експериментального типу над однолітками, які утримувалися в приміщеннях з системою мікроклімату клапанного класичного типу за кількістю поросят при відлученні на 0,63 голови або 5,08% ($p < 0,05$) та за масою гнізда поросят при відлученні на 5,90 кг або 8,44% ($p < 0,001$) (табл. 3.16).

Таблиця 3.16

Відтворювальні якості свиноматок залежно від конструктивних особливостей системи вентиляції приміщень впродовж весняної пори року, $n = 475$, $M \pm m$

Показник	Група свиноматок	
	I-контрольна	II-дослідна
Загальна кількість поросят при народженні, голів	15,3±0,36	15,2±0,31
Кількість мертвонароджених поросят, голів	1,2±0,35	1,0±0,67
Частка мертвонароджених поросят, %	8,3±2,36	6,6±0,67
Багатоплідність, голів	14,0±0,55	14,2±0,33
Маса гнізда поросят при народженні, кг	18,7±0,43	19,0±0,09
Великоплідність, кг	1,3±0,03	1,3±0,03
Кількість поросят при відлученні, голів	12,4±0,19	13,0±0,21*
Збереженість, %	88,3±3,33	91,3±0,98
Маса 1 голови при відлученні, кг	5,6±0,37	5,8±0,20
Маса гнізда поросят при відлученні, кг	69,9±1,28	75,8±1,25***
Абсолютний приріст, кг	4,3±0,11	4,4±0,09
Середньодобовий приріст, г	154±0,01	160±0,01
Відносний приріст, %	123,6±0,40	125,5±1,35
Оціночний індекс, балів	44,23	45,93

СІВЯС, балів	107,57	110,85
--------------	--------	--------

Примітки: * – $p < 0,05$; *** – $p < 0,001$.

Різниця за показниками абсолютного, середньодобового, та відносного приростів впродовж весняного сезону була статистично не вірогідною між поросятами, яких утримувати за використання різних системи створення мікроклімату в приміщеннях для опоросу.

Як за оціночним індексом, так і за комплексним індексом СІВЯС свині, яких утамували за системи мікроклімату геотермального типу переважали однолітків, що вирощувалися за клапанної системи створення мікроклімату на 1,71 бала або 3,86% та 3,29 бала або 3,06% відповідно.

Аналіз показників відтворювальних якостей свиноматок, яких утримували за різних систем створення мікроклімату влітку показав, що вони не мали достовірних відмінностей в розрізі груп за кількістю поросят при народженні, за кількістю та часткою мертвонароджених поросят, за багатоплідністю, за масою гнізда при народженні, за великоплідністю та кількістю поросят при відлученні. При цьому було встановлено, що свиноматки, які опоросилися в маточнику з геотермальною системою створення мікроклімату мали вірогідно вищий на 4,13 кг або 6,35% ($p < 0,01$) показник маси гнізда поросят при відлученні ніж їх аналоги, які були розміщені в приміщеннях із класичною системою вентиляції (табл. 3.17).

Таблиця 3.17

Відтворювальні якості свиноматок залежно від конструктивних особливостей системи вентиляції приміщень впродовж літньої пори року, $n = 475$, $M \pm m$

Показник	Група свиноматок	
	I-контрольна	II-дослідна
Загальна кількість поросят при народженні, голів	15,5 $\pm$ 1,06	15,3 $\pm$ 0,74
Кількість мертвонароджених поросят, голів	1,07 $\pm$ 0,35	0,8 $\pm$ 0,08

Частка мертвонароджених поросят, %	6,7±1,82	5,5±0,25
Багатоплідність, голів	14,4±0,71	14,4±0,66
Маса гнізда поросят при народженні, кг	18,8±1,57	18,6±1,00
Великоплідність, кг	1,3±0,05	1,2±0,01
Кількість поросят при відлученні, голів	12,3±0,77	12,8±0,75
Збереженість, %	86,3±1,36	88,7±0,45
Маса 1 голови при відлученні, кг	5,2±0,15	5,3±0,08
Маса гнізда поросят при відлученні, кг	65,0±1,17	69,1±1,28**
Абсолютний приріст, кг	3,9±0,11	4,1±0,09
Середньодобовий приріст, г	142±0,01	146±0,01
Відносний приріст, %	120,9±0,40	122,7±1,35
Оціночний індекс, балів	44,11	45,25
СІВЯС, балів	108,64	109,83

Примітки: ** – $p < 0,01$.

Впродовж літа статистично вірогідної різниці між поросятами контрольної та дослідної груп за показниками абсолютного, середньодобового та відносного приростів не встановлено.

Аналіз продуктивності свиней за використання оціночного індексу та індексу СІВЯС за літній період показав, що свиноматки, чиї опороси пройшли в приміщенні за використання геотермальної вентиляції мали незначне переважання відповідно на 1,14 балів або 2,58% та 1,20 балів або 1,10% над тваринами, які поросилося в маточниках обладнаними системою мікроклімату клапанного типу.

Дослідження продуктивності свиноматок протягом осінніх місяців виявило, що системи створення мікроклімату достовірно не впливали на такі показники продуктивності як кількість поросят при народженні, кількість та частка мертвонароджених поросят, багатоплідність, маса гнізда поросят при народженні, великоплідність у тварин обох груп. Водночас встановлено, що свиноматки дослідної групи переважали аналогів із контрольної за

показниками: кількості поросят при відлученні на 0,58 голів або 4,73% ($p<0,05$), збереженості на 4,27% ($p<0,05$), маси гнізда поросят при відлученні на 4,37 кг або 652% ($p<0,01$) (табл. 3.18).

Таблиця 3.18

Відтворювальні якості свиноматок залежно від конструктивних особливостей системи вентиляції приміщень восени, $n = 475$, $M \pm m$

Показник	Група свиноматок	
	I-контрольна	II-дослідна
Загальна кількість поросят при народженні, голів	15,5±1,03	15,4±0,36
Кількість мертвонароджених поросят, голів	0,8±0,23	0,9±0,03
Частка мертвонароджених поросят, %	5,6±1,16	5,9±0,19
Багатоплідність, голів	14,6±0,86	14,5±0,35
Маса гнізда поросят при народженні, кг	18,7±1,03	18,7±0,50
Великоплідність, кг	1,2±0,02	1,2±0,01
Кількість поросят при відлученні, голів	12,2±0,20	12,8±0,09*
Збереженість, %	83,8±1,31	88,1±1,18*
Маса 1 голови при відлученні, кг	5,4±0,24	5,5±0,13
Маса гнізда поросят при відлученні, кг	67,0±1,20	71,3±1,18**
Абсолютний приріст, кг	4,1±0,25	4,2±0,13
Середньодобовий приріст, г	150±0,01	153±0,01
Відносний приріст, %	124,1±3,26	124,6±1,57
Оціночний індекс, балів	44,38	45,59
СІВЯС, балів	110,08	111,23

Примітки: * – $p<0,05$; ** – $p<0,01$.

Восени достовірної різниці за показниками абсолютного, середньодобового та відносного приростів не встановлено між поросятами контрольної та дослідної груп.

Застосування оціночного індексу для порівняння продуктивності свиней, яких утримували за різних систем створення мікроклімату показало, що вищу на 1,21 бала або 2,73% оцінку отримувало дослідне поголів'я. За використання індексу СІВЯС для оцінки відтворювальних якостей свиноматок встановлено вищі його значення у тварин, чиї опороси пройшли в приміщенні з вентиляцією геотермального типу на 1,16 бала або 1,05% відносно аналогів, які розміщувалися в маточниках з системою вентиляції клапанного типу.

Вивчення річної динаміки загальної кількості народжених поросят у свиноматок ірландського походження дозволило виявити тенденцію до її зростання із зими по осінь у контрольній групі та до спадання протягом весни та літа у дослідній (рис. 3.36). Аналіз річної динаміки багатоплідності показав, що достовірної різниці між її сезонними показниками як у свиней, що утримувались за класичної вентиляції, так і тих, що утримувались за геотермальної системи створення мікроклімату не було (рис. 3.37).



Рис. 3.36 Річна динаміка загальної кількості поросят при народженні



Рис. 3.37 Річна динаміка багатоплідності свиноматок

Оцінка показника річної динаміки збереженості поросят виявила відсутність статистично вірогідної різниці між його значеннями впродовж кожного окремого сезону у поголів'я обох піддослідних груп свиней. Слід відмітити лише тенденцію до незначного зростання показника у весняний період у тварин в обох групах (рис. 3.38). Проаналізувавши річну динаміку кількості відлучених поросят, ми знайшли лише тенденцію до її зниження впродовж літньо-осіннього сезону, як для свиноматок, що утримувались за

клапанної системи створення мікроклімату, так і для аналогів, що утримувались за геотермальної системи його створення (рис. 3.39).



Рис. 3.38 Річна динаміка збереженості поросят



Рис. 3.39 Річна динаміка кількості відлучених поросят

Аналіз річної динаміки маси гнізда поросят при відлученні виявив відсутність достовірної різниці між її показниками впродовж року у гніздах поросят I (контрольної) групи. Одночасно у тварин II (дослідної) групи встановлено, що маса гнізда поросят у маток цієї групи була більшою навесні на 4,90 кг або 6,91% ($p < 0,01$) відносно зими, а впродовж інших пір року достовірної різниці не встановлено (рис. 3.40). Також не виявлено статистично вірогідної різниці між сезонними коливаннями показника середньої маси 1 голови при відлученні протягом досліджуваного періоду у поросят обох груп (рис. 3.41).

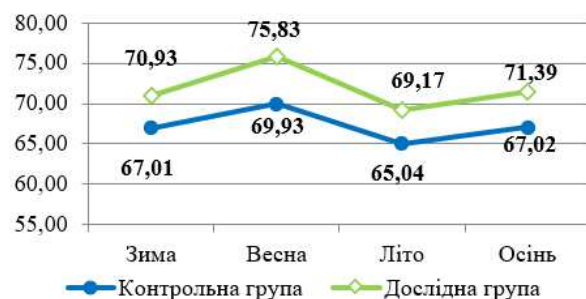


Рис. 3.40 Річна динаміка маси гнізда поросят при відлученні



Рис. 3.41 Річна динаміка середньої маси 1 голови при відлученні

Дослідження річної динаміки абсолютного, середньодобового та відносного приростів не виявило достовірної різниці між сезонними значеннями рівня цих показників як у поголів'я, що утримувалось за класичної, так і у тварин, які утримувались за експериментальної систем вентиляції (рис. 3.42).

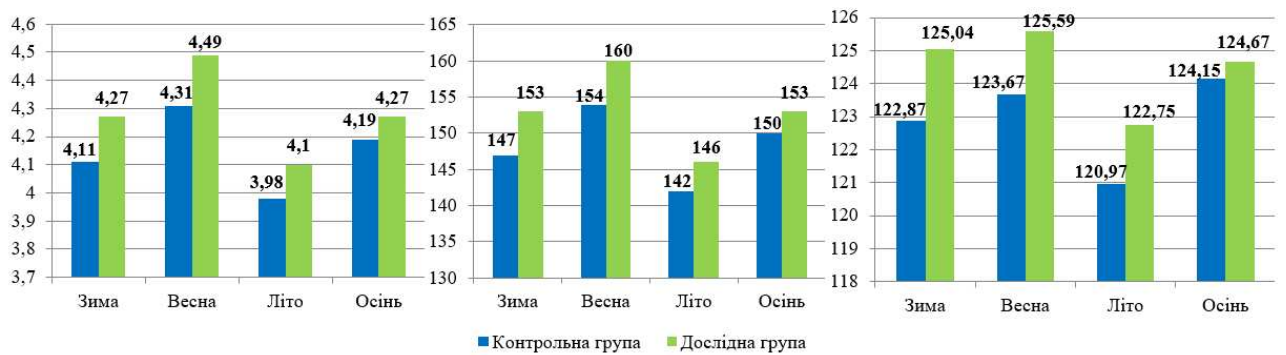


Рис. 3.42 Річна динаміка а) абсолютного, б) середньодобового та в) відносного приростів поросят

На основі аналізу даних експерименту встановлено, що за різних систем створення та підтримання мікроклімату в приміщенні для опоросу поголів'я свиней ірландського походження по різному проявляє свої відтворювальні якості (табл.3. 19).

Таблиця 3.19

Відтворювальні якості свиноматок залежно від конструктивних особливостей системи вентиляції приміщень впродовж року, n = 1900, $M \pm m$

Показник	Група свиноматок	
	I-контрольна	II-дослідна
Загальна кількість поросят при народженні, голів	15,4±0,32	15,4±0,18
Кількість мертвонароджених поросят, голів	1,0±0,15	0,9±0,04
Частка мертвонароджених поросят, %	6,7±0,92	6,1±0,26
Багатоплідність, голів	14,3±0,30	14,4±0,17
Маса гнізда поросят при народженні, кг	18,7±0,38	18,8±0,21
Великоплідність, кг	1,3±0,01	1,3±0,01
Кількість поросят при відлученні, голів	12,5±0,20	13,2±0,16***
Збереженість, %	87,2±1,57	91,7±0,65*
Маса 1 голови при відлученні, кг	5,4±0,13	5,4±0,10
Маса гнізда поросят при відлученні, кг	68,7±1,01	71,7±1,07*

Абсолютний приріст, кг	4,1±0,12	4,1±0,09
Середньодобовий приріст, г	153±0,01	150±0,01
Відносний приріст, %	123,0±1,19	122,5±0,80
Оціночний індекс, балів	44,71	46,09
СІВЯС, балів	109,22	110,56

Примітки: * – $p < 0,05$; *** – $p < 0,001$.

Аналіз загальної кількості поросят при народженні не показав вірогідної різниці між тваринами контрольної та дослідної груп за даним показником. Також не встановлено статистично достовірних відмінностей як за кількістю, так і за часткою мертвонароджених поросят між тваринами обох груп.

Свиноматки, які утримувались за геотермальної системи створення мікроклімату мали тенденцію до перевищення за показниками багатоплідності та маси гнізда при народженні над аналогами, яких утримували в приміщеннях з класичним типом вентиляції. За показником великоплідності піддослідні тварини суттєво не відрізнялися.

В результаті дослідження було встановлено, що вищими показниками кількості поросят при відлученні характеризувалися свиноматки II дослідної групи, які перевищили однолітків із I контрольної групи на 0,70 голів або 5,58% ($p < 0,001$).

Водночас встановлено, що поголів'я поросят, яке утримувалось за вентиляції з геотермальним способом подачі повітря переважало аналогів, вирощуваних у приміщеннях з вентиляцією клапанного типу, за показниками збереженості поросят на 4,49% ($p < 0,05$) та маси гнізда при відлученні на 2,91 кг або 4,23% ($p < 0,05$).

За показниками абсолютного, середньодобового та відносного приростів статистично вірогідних відмінностей між підсисними поросятами контрольної та дослідної груп не встановлено.

Дослідження відтворювальних якостей свиней на основі розрахунку оціночного індексу М.Д. Березовського дозволило визначити перевагу свиноматок дослідної групи над аналогами контрольної на 1,31 бала. Згідно

результатів оцінки піддослідного поголів'я за використання селекційного індексу відтворювальних якостей О.М. Церенюка можемо констатувати, що кращими такими якостями виявилися свиноматки, підсисний період яких пройшов в умовах створення мікроклімату експериментальною геотермальною системою, що дозволило їм набрати на 1,33 бала більше ніж свиноматки, що поросились за класичної системи створення мікроклімату.

Отже, круглорічна динаміка інтенсивності росту поросят та відтворювальних якостей свиноматок, які поросилися як в приміщенні із клапанною вентиляцією, так і в приміщенні із геотермальною вентиляцією, не мала статистично достовірної різниці. Але оціночний індекс та індекс СІВЯС були вищими протягом року у свиней, які вирощувалися у приміщенні маточника із експериментальним геотермальним типом вентиляції.

Матеріали, викладені в даному підрозділі, опубліковано в роботі [67, 214, 215].

3.3. Вікова динаміка відтворних якостей свиноматок данської селекції за різних методів розведення впродовж року та вплив на них репродуктивного циклу свиноматок й методів їх розведення.

На ефективність свиначства впливає багато факторів. Одним із найбільш економічно важливих є репродуктивна здатність свиноматок. Щоб досягти задовільних результатів у відтворенні поголів'я слід контролювати генетичні фактори та постійно вдосконалювати методи розведення свиней. Протягом останніх років у свиначстві широко застосовується метод трипородного схрещування, який дозволяє найбільш ефективно використовувати ефект гетерозису та дає змогу отримувати не тільки товарний молодняк, а й ремонтних свинок.

За результатами досліджень (табл. 3.20) встановлено відмінності показників відтворювальних якостей свиноматок за різного методу їх розведення.

Таблиця 3.20

**Відтворювальні якості свиноматок за різних методів розведення n =
1092, M±m**

Показник	Група та породні поєднання свиноматок		
	I (контрольна) ♀ДЛ×♂ДЛ	II (дослідна) ♀ДЛ×♂ДВБ	III (дослідна) ♀(♀ДЛ×♂ДВБ) ×♂ ДЛ
Загальна кількість поросят при народженні, голів	14,52±0,541	15,19±0,171***	14,29±0,182
Кількість мертвонароджених поросят, голів	2,55±0,372	1,88±0,112***	1,38±0,092***
Частка мертвонароджених поросят, %	20,74±4,261	16,48±1,944*	11,45±0,714*
Багатоплідність, голів	12,97±0,803	13,77±0,242*	13,08±0,202
Маса гнізда поросят при народженні, кг	18,64± 0,754	18,72±0,810	17,92 ±0,726
Великоплідність, кг	1,46±0,036	1,36±0,0291*	1,37±0,0232*
Кількість поросят при відлученні, голів	11,70±0,192	11,32±0,094	11,39±0,103
Збереженість поросят, %	84,35±3,543	79,36±1,643	81,62±1,496
Маса гнізда поросят при відлученні, кг	83,06±1,581	80,17±0,651	80,87±0,683
Маса одного поросяти при відлученні, кг	7,12±0,114	7,08±0,044	7,06±0,045

Комплексний оціночний індекс, балів	45,02	44,97	44,28
Оціночний індекс СІВЯС, балів	105,18	105,70	109,66

Примітки: * – $p < 0,05$; *** – $p < 0,001$.

Аналізуючи дані продуктивних якостей піддослідного маточного поголів'я встановлено достовірне перевищення тварин II дослідної групи за показником загальної кількості поросят при народженні над аналогами III дослідної на 0,90 голови або 5,92% ($p < 0,001$). Також була виявлена тенденція до перевищення над однолітками контрольної групи на 0,67 голови або на 4,61%. В той же час достовірної різниці між тваринами III дослідною та I контрольної за вказаним показником не встановлено.

Свиноматки як I контрольної, так II дослідної групи достовірно перевищували ровесниць III дослідної групи за кількістю мертвонароджених поросят на 1,17 голів або 45,88% ($p < 0,001$) та на 0,5 голови або 26,60% ($p < 0,001$) відповідно.

Водночас достовірної різниці між ровесницями II дослідної та I контрольної груп за даним показником не встановлено. Підтверджено нижчий показник частки мертвонароджених поросят у свиноматок отриманих за зворотного схрещування, (III дослідна група), порівняно з аналогами II дослідної групи на 5,03% ($p < 0,05$) та з аналогами I контрольної – на 9,29% ($p < 0,05$). Між поголів'ям II дослідної та I контрольної груп не встановлено достовірної різниці за цим показником відтворювальних якостей. Водночас встановлено тенденцію до вищих значень показника багатоплідності у тварин II дослідної групи на 0,80 голів або 6,17% відносно однолітків I контрольної групи. Також даний показник мав тенденцію до перевищення у тварин I контрольної групи відносно аналогів III дослідної групи на 0,11 голів або 0,85%. Виявлено перевищення показника багатоплідності свиноматок II дослідної групи відносно тварин III групи на 0,69 голови або на 5,01% ($p < 0,05$). За великоплідністю поросята обох

дослідних груп достовірно не відрізнялись між собою, але поступались аналогам контрольної: на 0,10 кг або 6,85% ($p<0,05$) – у другій та відповідно на 0,09 кг або 6,16% ($p<0,05$) – у третій дослідній групі.

Комплексний показник відтворювальних якостей, розрахований як оціночний індекс показав, що кращими такими якостями характеризувалося поголів'я контрольної групи, де він був вищим на 0,05 та на 0,74 бала вищим ніж у їх аналогів з II та III дослідних груп відповідно.

Розрахунок оціночного селекційного індексу відтворювальних якостей свиноматок дозволив стверджувати, що свиноматки за зворотного ротатермінального схрещування (III дослідної групи) мали його значення в 109,66 балів, що вище ніж у однолітків з I контрольної – на 4,48 балів та з II дослідної – на 3,96 балів.

В той же час аналіз відтворних якостей свиноматок за різних номерів опоросу (відтворних циклів) показав, що міжгрупової вірогідної різниці за показниками маси гнізда поросят при народженні, збереженості поросят, маси гнізда поросят при відлученні та маси 1 голови при відлученні не встановлено (рис. 3.43).



Рис. 3.43 Динаміка показника багатоплідності, голів

Достовірної різниці за показником багатоплідності в межах семи опоросів для поголів'я кожної окремої групи не було виявлено. Згідно міжгрупового аналізу даних шостого опоросу II дослідна група перевищувала за показником багатоплідності – на 2,32 голови або 19,66%

($p < 0,01$) – аналогів контрольної та на 1,41 голови або 9,99% ($p < 0,05$) – аналогів III дослідної групи. В інші вікові періоди життя свиноматок статистичної різниці між групами не встановлено. Найнижча кількість поросят при відлученні у контрольній групі була виявлена за результатами шостого опоросу 11,20 голови, що на 0,80 голови або 6,67% ($p < 0,05$) менше у порівнянні з першим опоросом (рис. 3.44).

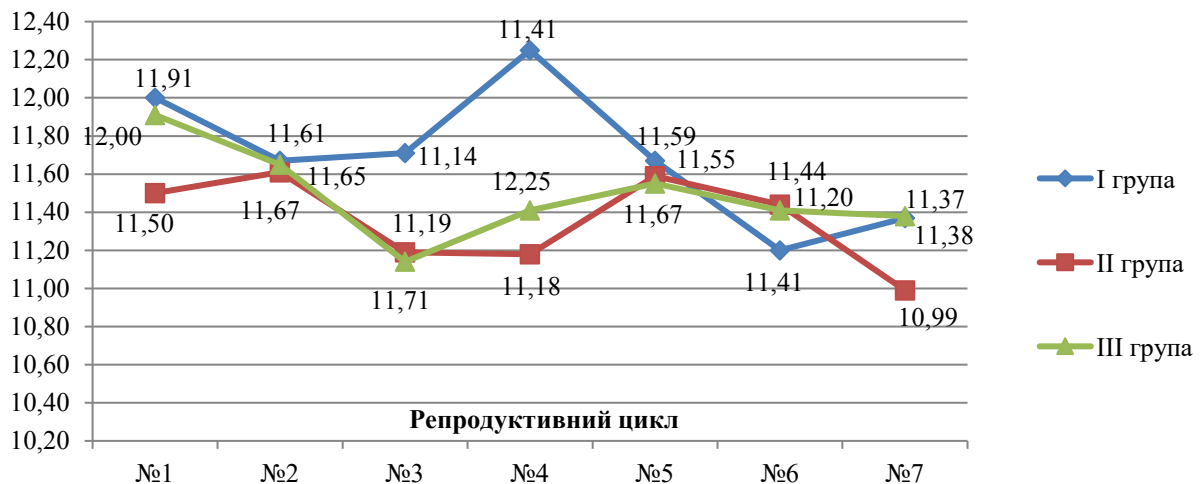


Рис. 3.44 Динаміка показника кількості поросят при відлученні, голів

Вірогідної різниці за кількістю відлучених поросят з першого по сьомий опорос у II дослідній групі не встановлено. В той же час у III дослідній найменша кількість поросят при відлученні припала на третій опорос – 11,14 голови, що 0,77 голови або 6,47% ($p < 0,05$) менше результатів першого опоросу. Вивчення міжгрупових відмінностей даного показника за результатами четвертого опоросу виявило, що кількість поросят при відлученні була вищою на 1,07 голови або 8,73% у контрольній групі ($p < 0,05$) порівняно з II дослідною та на 0,84 голови або 6,86% ($p < 0,01$) в порівнянні з III дослідною групою. В інші відтворні цикли кількість поросят при відлученні у дослідних групах відносно контрольної вірогідно не відрізнялась.

У результаті дослідження відмінностей показника частки мертвонароджених поросят за результатами кожного окремого опоросу впродовж життя свиноматки в межах груп достовірної різниці в I контрольній групі не встановлено (рис. 3.45).

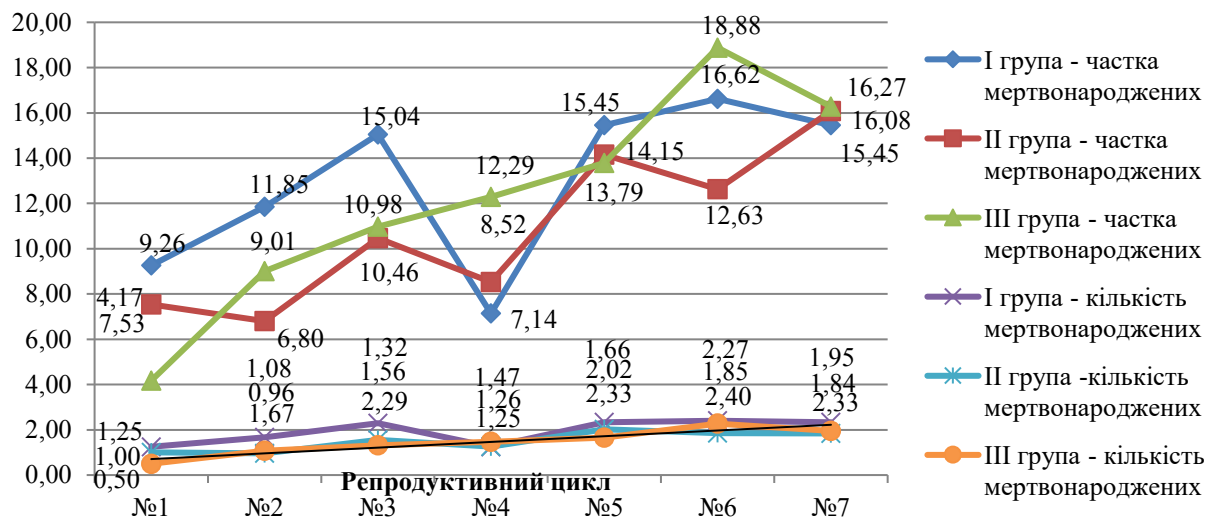


Рис. 3.45 Динаміка показника частка мертвонароджених поросят, % та кількість мертвонароджених поросят, голів

Аналізуючи частку мертвонароджених поросят у ІІ контрольній групі було виявлено вірогідне перевищення цього показника за результатами п'ятого опоросу на 6,62% ($p < 0,05$) та шостого – на 8,55% ($p < 0,05$) порівняно з першим. У свиноматок ІІІ дослідної групи за цим показником були достовірно вищі результати у порівнянні з першим опоросом на 4,84% ($p < 0,01$) – за результатами другого, на 6,81% ($p < 0,001$) – третього, на 8,12% ($p < 0,001$) – четвертого, на 9,62% ($p < 0,001$) – п'ятого, на 14,71% ($p < 0,001$) – шостого та на 12,10% – сьомого опоросу відповідно. Аналіз різниці між групами встановив, що за результатами першого опоросу у І контрольній групі відносно ІІІ дослідної була достовірно більшою частка мертвонароджених поросят на 5,09% ($p < 0,01$), а за результатами четвертого опоросу цей показник був навпаки достовірно вищим у ІІІ дослідній групі відносно І контрольної на 5,15% ($p < 0,05$), в інші відтворні цикли свиноматки за цим показником вірогідно не відрізнялись.

Згідно встановлених даних кількість мертвонароджених поросят у свиноматок контрольної групи була достовірно вищою на 1,04 голови або 83,2% ($p < 0,01$) за третього опоросу у порівнянні з першим, під час решти опоросів впродовж життя свиноматок дані статистично не відрізнялись. В той же час висока кількість мертвонароджених поросят у ІІ дослідній групі

виявлена за результатами п'ятого опоросу, досягши 2,02 голови, що перевищило показники першого на 1,02 голови або 102,0% ($p < 0,01$).

Тоді як кількість мертвонароджених поросят за шостий опорос в цій групі склала 1,85 голови, що на 0,85 голови або 85,0% ($p < 0,01$) більше першого та на 1,84 голови більше сьомого. Водночас свиноматки цієї групи за сьомого опоросу мали більшу на 0,84 голови або 84,0% ($p < 0,05$) кількість мертвонароджених поросят порівняно з першим. Також встановлено, що за решти відтворних циклів достовірних відмінностей в даній групі за кількістю мертвонароджених поросят не виявлено. Дослідження кількості мертвонароджених поросят у III дослідній групі встановило мінімальне значення цього показника за результатами першого опоросу 0,50 голови, що нижче другого-сьомого опоросів на 0,58–1,45 голови або 116,0%–290,0% ($p < 0,01$).

Оцінка міжгрупової динаміки кількості мертвонароджених поросят демонструє, що у I контрольній групі відносно III дослідної вона була достовірно вищою на 0,75 голови або 60,00% ($p < 0,01$) за результатами першого опоросу. Впродовж четвертого опоросу кількість мертвонароджених поросят була вірогідно вищою у свиноматок I контрольної групи відносно аналогів II дослідної на 0,73 голови або 31,88% ($p < 0,05$) та відносно аналогів III дослідної на 0,97 голови або 42,36% ($p < 0,01$). За решти відтворних циклів достовірної міжгрупової різниці у піддослідних тварин не виявлено.

Оцінка даних збереженості поросят у гніздах свиноматок I контрольної та III дослідної групи впродовж продуктивного використання свиноматок свідчить про відсутність достовірної різниці між ними (рис. 3.46).

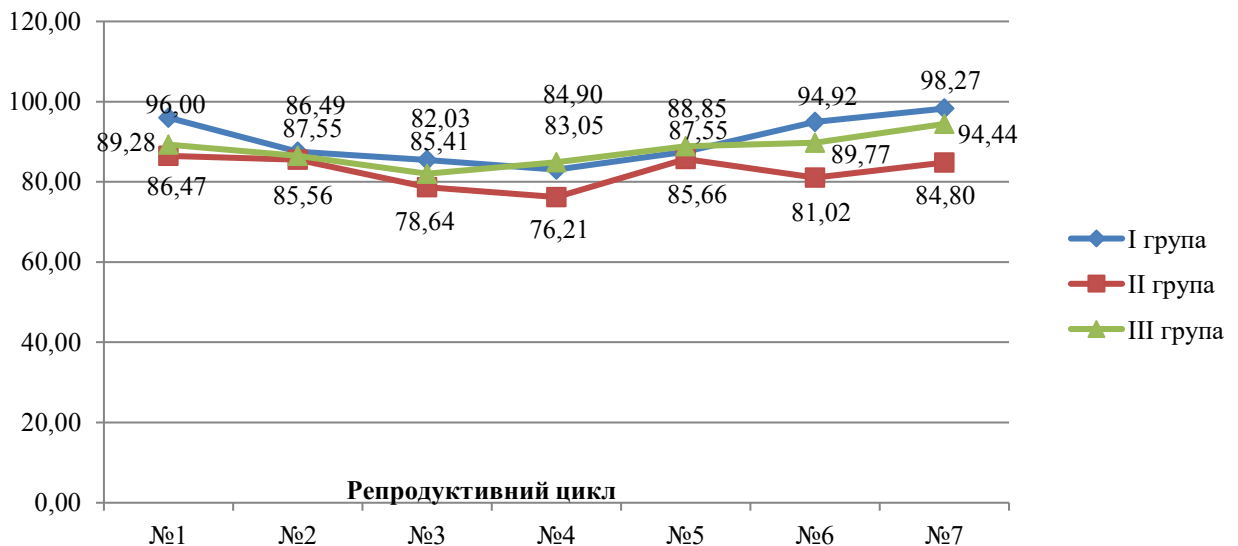


Рис. 3.46 Динаміка показника збереженості поросят, %

В той же час у II дослідній групі збереженість поголів'я виявилась найнижчою за результатами четвертого опоросу на рівні 76,21%, що на 10,26% ($p < 0,05$) нижче показників першого опоросу. Згідно даних порівняння тварин в розрізі груп – свиноматки II дослідної групи поступались за показником збереженості ровесницям контрольної групи на 13,25% ($p < 0,01$) лише за шостого опоросу, а за інших репродуктивних циклів статистичної відмінності в розрізі піддослідних груп не встановлено.

Проведений аналіз змін показника маси гнізда поросят при відлученні впродовж продуктивного використання свиноматок показав, що в контрольній групі не було суттєвих відмінностей за рівнем цієї ознаки (рис. 3.47).

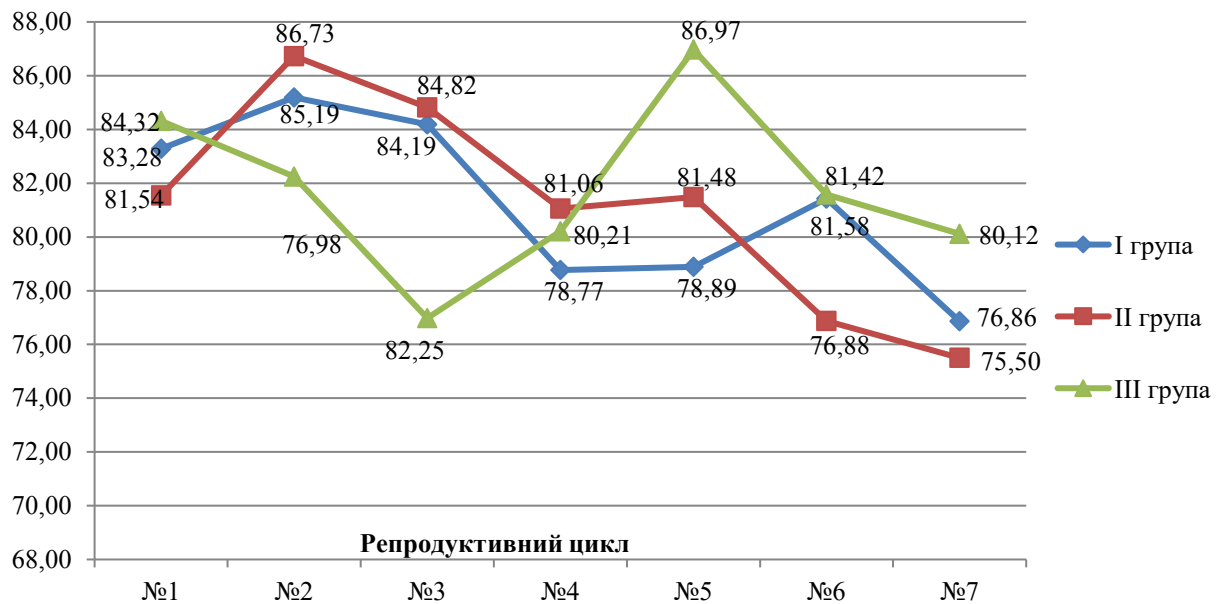


Рис. 3.47 Динаміка показника маси гнізда поросят при відлученні, кг

Тоді як, у ІІ дослідній групі достовірне зниження цього показника на 4,66 кг або 5,71% ($p < 0,05$) спостерігалось за результатами шостого опоросу – та на 6,04 кг або 7,41% ($p < 0,05$) за результатами сьомого опоросу порівняно до результатів першого опоросу. Поросята ІІІ дослідної групи мали найвищу варіабельність показника маси гнізда поросят при відлученні серед всіх піддослідних груп. Вони мали вірогідно найнижчий рівень цього показника за результатами третього опоросу – 76,98 кг, що на 7,34 кг або 8,70% ($p < 0,01$) нижче показника першого опоросу, тоді як за решти опоросів результати були статистично не відрізнялись. Міжгрупове порівняння тварин за масою гнізда при відлученні продемонструвало, що відмінності між групами не мали статистичної значущості.

Вивчення динаміки показника маси 1 голови при відлученні у І контрольній та ІІ дослідній групі встановило відсутність суттєвої його різниці впродовж продуктивного життя свиноматок (рис. 3.48).

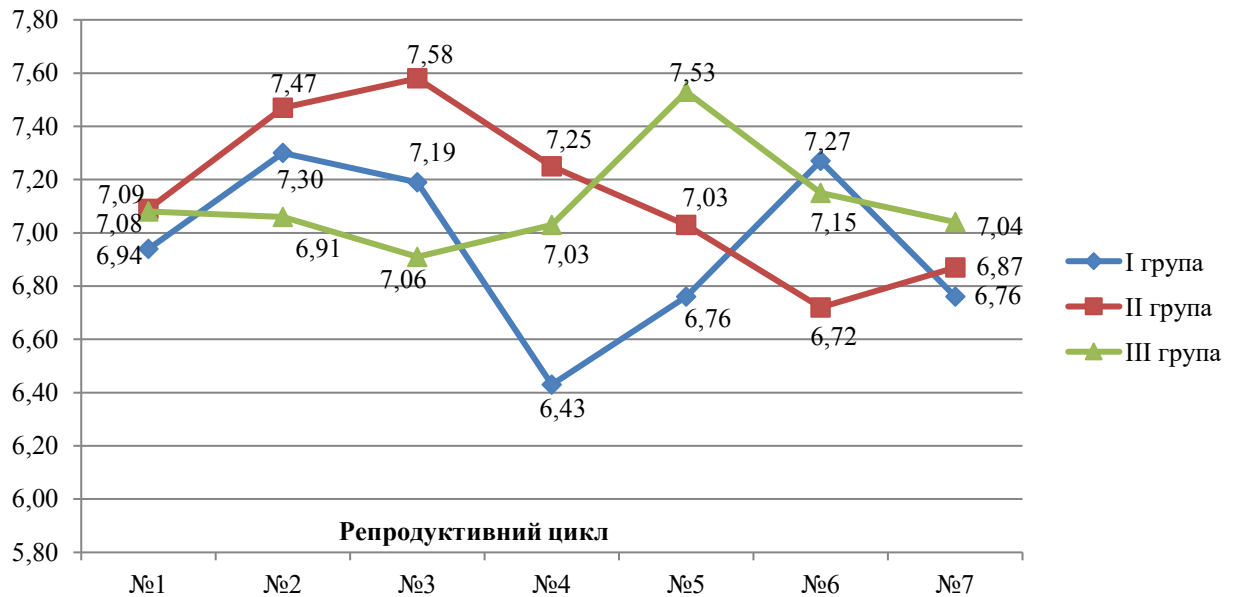


Рис. 3.48 Динаміка показника маси 1 голови при відлученні, кг

Аналіз динаміки показника маси 1 поросяти при відлученні у I контрольній та II дослідній групі встановив відсутність суттєвої його різниці впродовж всього репродуктивного життя свиноматок. У III дослідній групі відмічалось достовірне зростання цього показника за результатами п'ятого опоросу на 0,45 кг або 6,36% ($p < 0,05$) відносно першого, а за решти репродуктивних циклів він не мав вірогідних відмінностей. Міжгрупової різниці цього показника за досліджуваний період не виявлено.

Аналіз інтенсивності росту поросят впродовж всього досліджуваного періоду дозволяє стверджувати, що достовірної різниці за показником абсолютних приростів поросят I контрольної та III дослідної групи за результатами семи опоросів не виявлено (рис. 3.49).

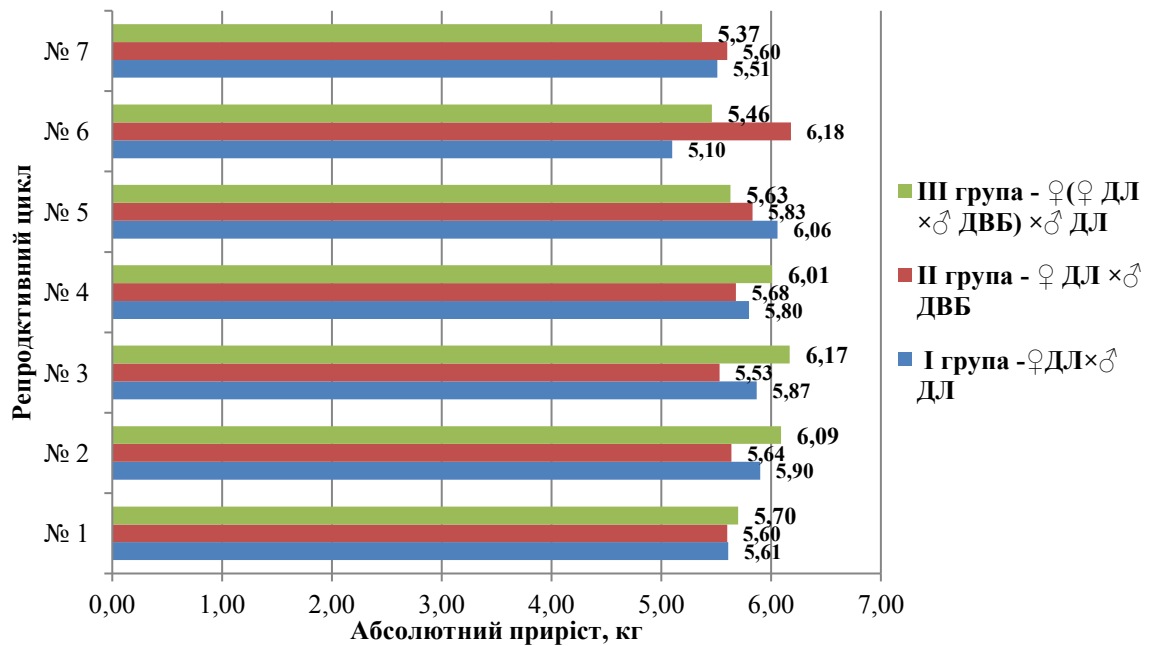


Рис. 3.49 Вікова динаміка абсолютних приростів поросят, кг

У II дослідній групі найвищого значення в 6,18 кг цей показник досяг за результатами шостого опоросу, перевищивши показники першого на 0,58 кг або 10,36% ($p < 0,05$), а за решти опоросів він був статистично сталим. Аналіз показника абсолютних приростів в розрізі груп виявив його достовірне переважання у поросят контрольної групи над аналогами II дослідної групи на 0,34 кг або 5,79% – за результатами третього опоросу ($p < 0,05$), а за результатами решти опоросів відмінності у поголів'я піддослідних груп не встановлено.

Вивчення динаміки середньодобових приростів поросят виявило, що як в контрольній групі, так і в III дослідній в розрізі семи опоросів ці показники статистично не відрізнялись (рис. 3.50).

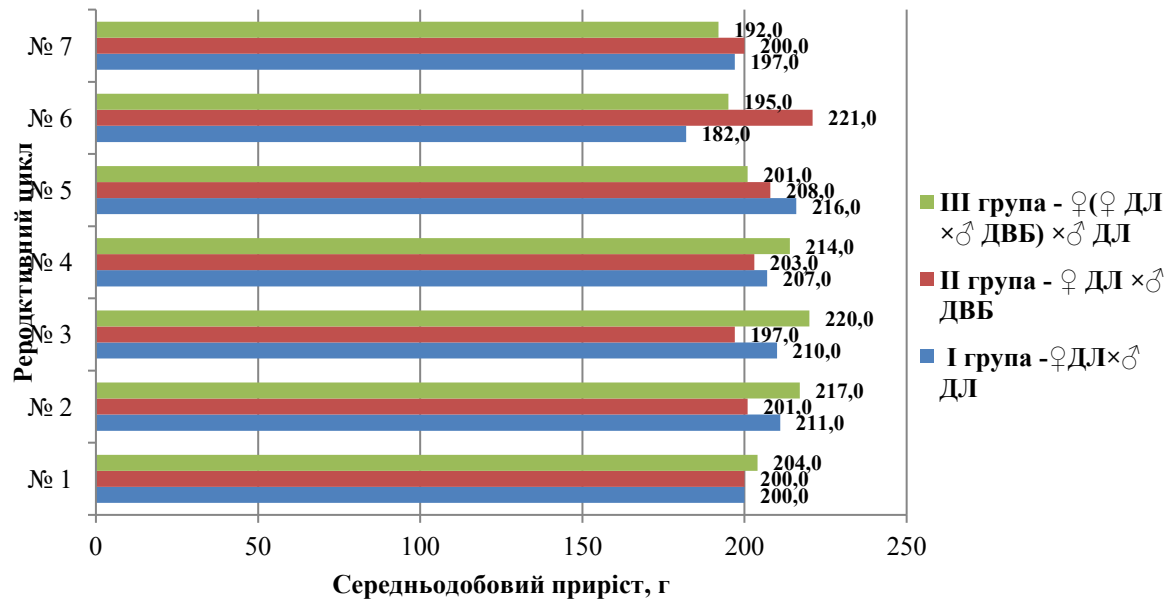


Рис. 3.50 Вікова динаміка середньодобових приростів поросят, г

Поросята II дослідної групи набули найвищого значення приросту маси на добу 221 г за результатами шостого опоросу, що вище середніх показників у порівнянні з першим опоросом по цій групі на 20 г або 10,50% ($p < 0,05$), а за решти репродуктивних циклів статистично достовірних відмінностей показників в цій групі виявлено не було. Дослідження відмінностей показника середньодобових приростів в розрізі піддослідних груп свиноматок показало, що поголів'я II дослідної групи переважало однолітків I контрольної групи на 40 г або 21,43% ($p < 0,05$) за результатами шостого опоросу, а за результатами інших опоросів тварини піддослідних груп не мали достовірних відмінностей за цим показником.

Дослідження зміни відносних приростів у контрольній групі показало, що цей показник для групи був статистично однорідним і вірогідно не відрізнявся впродовж семи опоросів (рис. 3.51)

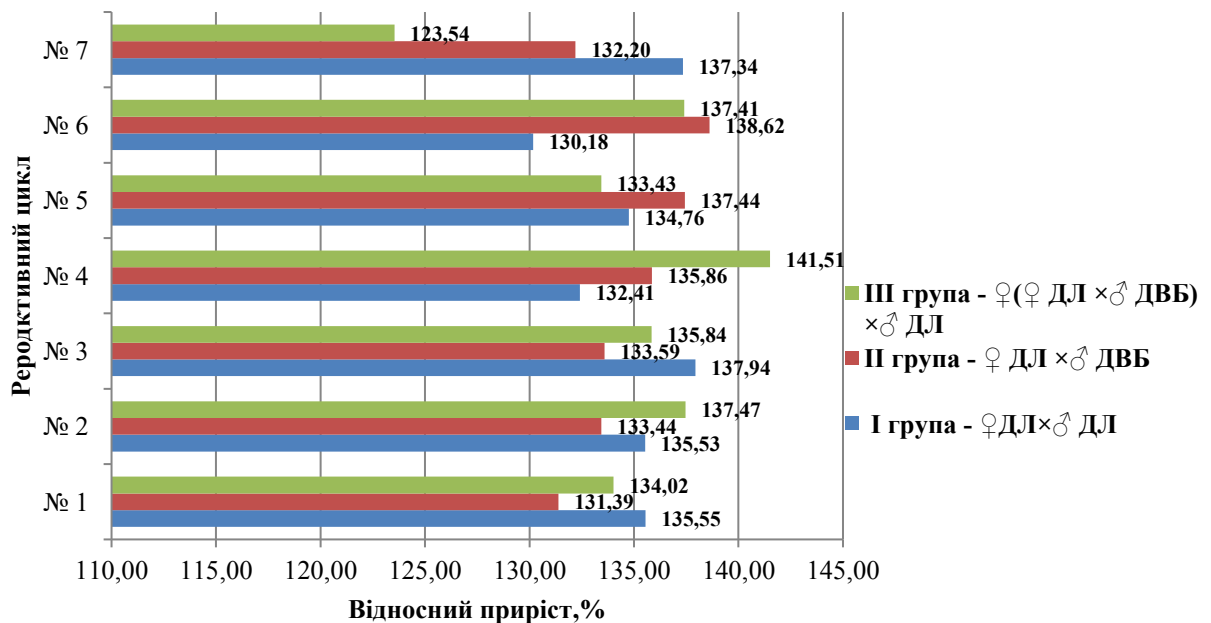


Рис. 3.51 Вікова динаміка відносних приростів поросят, %

Вищих відносних приростів було досягнуто поросятами II дослідної групи за результатами п'ятого опоросу в 137,44%, що вище результатів першого опоросу на 6,05% ($p < 0,01$) та за шостого – в 138,62%, що вище результатів першого на 7,23% ($p < 0,01$). За решти репродуктивних циклів поголів'я цієї групи не мало статистично значимих відмінностей. Аналоги III дослідної групи досягали кращих показників відносного приросту за четвертого опоросу на рівнів 141,51%, що вище результатів першого на 7,49% ($p < 0,05$), а за решти опоросів результати не мали статистично значимих відмінностей.

Оцінка розбіжностей за показником відносних приростів в розрізі піддослідних груп показала, що поросята III дослідної групи переважали аналогів I контрольної на 9,10% ($p < 0,01$) за результатами четвертого опоросу, але поступилось їм під за сьомого опоросу на 13,80% ($p < 0,05$). Тоді як за результатами решти репродуктивних циклів не виявлено достовірної статистичної різниці між тваринами різних груп.

Двофакторний дисперсійний аналіз виявив наявність різностороннього впливу факторів порядкового номеру опоросу та методу розведення на відтворні якості свиноматок (рис. 3.52). Номер опоросу тварин достовірно

впливав тільки на показник багатоплідності – на 4,06% ($F_{\text{розр}} 2,91 > F_{\text{критичне}} 2,12$) та на показник збереженості – на 3,40% ($F_{\text{розр}} 2,42 > F_{\text{критичне}} 2,12$), а на решту показників не встановлено його впливу. Фактор методу розведення мав вірогідний вплив на збереженість поголів'я – на 1,30% ($F_{\text{розр}} 5,56 > F_{\text{критичне}} 3,86$). Взаємодія факторів номеру опоросу та методу розведення мала достовірний вплив на показники: маси гнізда поросят при відлученні – на 6,36% ($F_{\text{розр}} 4,72 > F_{\text{критичне}} 2,12$), маси 1 голови при відлученні – 5,68% ($F_{\text{розр}} 4,17 > F_{\text{критичне}} 2,12$), абсолютного приросту – на 3,60% ($F_{\text{розр}} 2,58 > F_{\text{критичне}} 2,12$) та середньодобового приросту в підсисний період – на 3,48% ($F_{\text{розр}} 2,50 > F_{\text{критичне}} 2,12$).

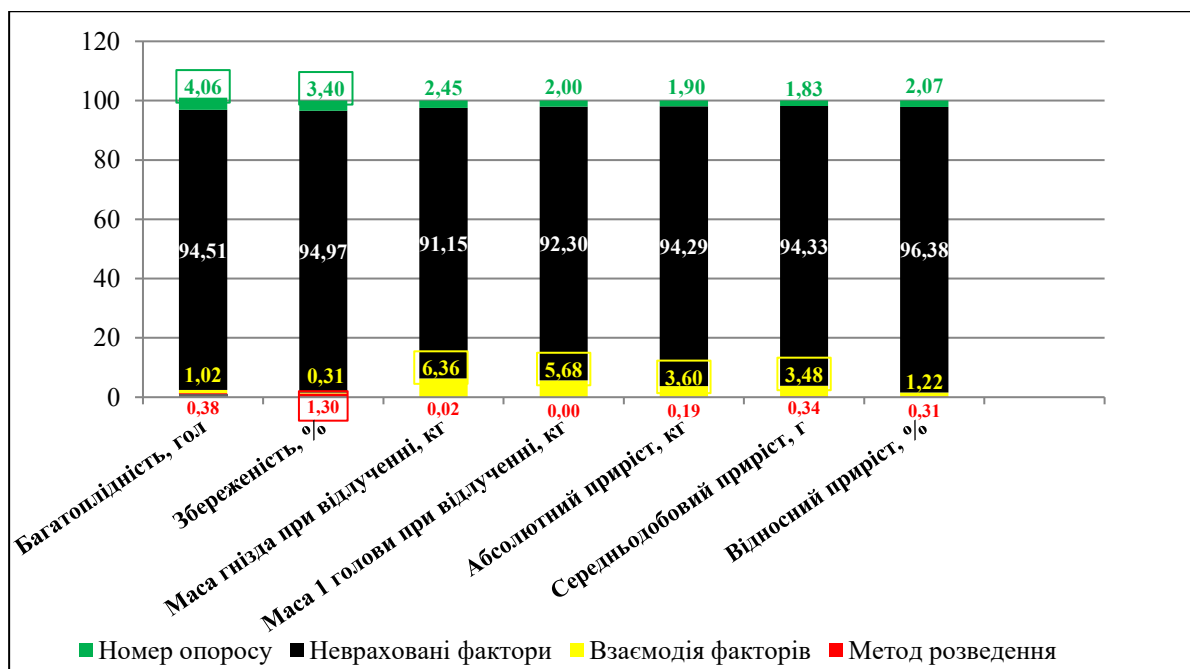


Рис. 3.52 Сила впливу факторів віку свиноматок та методу їх розведення на відтворні якості свиней

На решту показників відтворних якостей свиноматок не було встановлено достовірного впливу факторних ознак.

Таким чином, за всіх варіантів розведення піддослідних свиней встановлено покращення їх відтворювальної здатності від 2 до 5 опоросу, після чого спостерігалось зниження рівня їх продуктивності незалежно від варіанту розведення.

Встановлено вірогідний вплив методу розведення на збереженість поросят до відлучення, тоді як фактор порядкового номеру опоросу тварин достовірно вплинув на багатоплідність та збереженість поросят, а взаємодія цих двох факторів мала достовірний вплив на показники маси гнізда поросят при відлученні, маси 1 голови при відлученні, абсолютного та середньодобового приросту в підсисний період, водночас на решту показників відтворних якостей вірогідного впливу цих факторів не встановлено.

Матеріали, викладені в даному підрозділі, опубліковано в роботі [65].

3.4. Вплив інтенсивності росту свиней за різних способів їх годівлі на відгодівельні якості, забійні та м'ясо-сальні характеристики туш.

3.4.1. Залежність відгодівельних якостей свиней ірландського та данського походження від способу годівлі.

Відгодівля свиней є завершальним етапом в технологічному ланцюжку виробництва свинини. На її результати впливають багато чинників, а особливо генетична належність тварин, методи їх розведення та годівля тварин. Нами досліджувався вплив рідкого та сухого способів годівлі у відгодівельного молодняку свиней ірландського та данського походження.

За результатами досліджень у свиней ірландського походження виявили відмінності в відгодівельних показниках за сухого та рідкого способів годівлі (табл. 3.21).

Таблиця 3.21

Відгодівельні показники свиней ірландського походження за різного способу годівлі, n = 210, M±m

Показник	Група свиней та спосіб годівлі	
	I контрольна	II дослідна

	група (сухий тип годівлі)	група (рідкий тип годівлі)
Середня жива маса при постановці на відгодівлю, кг	26,0±0,24	26,4±0,27
Середня жива маса при знятті з відгодівлі, кг	116,2±0,76	125,0±0,80***
Кількість днів відгодівлі, діб	106	106
Абсолютний приріст, кг	90,2±0,69	98,6±0,77***
Середньодобовий приріст, г	850,9±7,10	929,7±7,30***
Відносний приріст, %	126,8±0,59	130,1±0,61***
Витрати корму на 1 кг приросту (конверсія), кг	2,50	2,51
Вік досягнення маси 100 кг, діб	160,0±0,88	151,1±0,93***
Індекс відгодівельних якостей, балів	30,70	36,58

Примітки: *** – $p < 0,001$.

При постановці на відгодівлю достовірної різниці між тваринами обох піддослідних груп не встановлено. Однак, при знятті з відгодівлі свині, які споживали рідкі корми вірогідно перевищували однолітків, утримуваних за сухого способу годівлі на 8,8 кг або 7,1% ($p < 0,001$).

Поголів'я дослідної групи випереджало за показниками абсолютного приросту аналогів контрольної на 8,3 кг або 8,5% ($p < 0,001$).

Різниця показників середньодобового приросту між тваринами обох груп набула достовірного перевищення на користь свиней, яких утримували за рідкого способу годівлі на 78,8 г або 8,5% ($p < 0,001$).

Аналіз відносних приростів показав, що кращими вони були також у свиней, які споживали рідкий корм та вірогідно перевищували тварин контрольної групи за цим показником впродовж досліджуваного періоду на 3,2% ($p < 0,01$).

Таким чином, вивчення інтенсивності росту експериментального поголів'я впродовж досліджуваного періоду виявило достовірну перевагу за абсолютними, середньодобовими та відносними приростам тварин, які відгодовувались за рідкого раціону порівняно з їх аналогами, котрі споживали сухий корм. Встановлено тенденцію до перевищення тварин дослідної групи над тваринами контрольної за показником конверсії корму – на 0,01 кг або 0,2%. Також, свині, що отримували рідкий корм достовірно раніше досягали маси 100 кг – на 7,8 днів або 5,2%.

За комплексом відгодівельних якостей, розрахованих з допомогою оціночного індексу, тварини які споживали сухий корм поступались аналогам за рідкого способу годівлі на 5,8 балів або 16,1%.

За результатами порівняння залежності відгодівельних показників від способу годівлі у тварин данського походження встановили відмінності в їх рівні за сухого та рідкого способів годівлі (табл. 3.22).

Таблиця 3.22

Відгодівельні показники свиней данського походження за різного способу годівлі, n = 195, M±m

Показник	Група свиней та спосіб годівлі	
	I контрольна група (сухий спосіб годівлі)	II дослідна група (рідкий спосіб годівлі)
Середня жива маса при постановці на відгодівлю, кг	30,0±0,21	30,1±0,24
Середня жива маса при знятті з відгодівлі, кг	112,3±0,73	119,2±0,79***
Кількість днів відгодівлі, діб	88	88

Абсолютний приріст, кг	82,1±1,98	89,1±1,91*
Середньодобовий приріст, г	926,0±8,58	1013,1±8,59***
Відносний приріст, %	115,4±1,23	119,4±1,15*
Витрати корму на 1 кг приросту (конверсія), кг	2,75	2,66
Вік досягнення маси 100 кг, діб	151,7±0,72	146,1±0,91***
Індекс відгодівельних якостей, балів	27,8	33,9

Примітки: * – $p < 0,05$; *** – $p < 0,001$.

На початку відгодівлі достовірної різниці між тваринами піддослідних груп за показником середньої живої маси не встановлено. Водночас, по завершенню відгодівлі свині, що споживали рідкий корм мали вірогідно вищі показники середньої маси порівняно із однолітками, утримуваними за використання сухого способу годівлі на 6,9 кг або 6,1% ($p < 0,001$).

Також встановлено, що свині дослідної групи випереджали аналогів контрольної за показникам абсолютного приросту на 8,3 кг або 8,5% ($p < 0,05$).

Порівняння показників середньодобового приросту у поголів'я обох піддослідних груп показало достовірно вищий його рівень у свиней вирощуваних за рідкого способу годівлі на 87,1 г або 9,4% ($p < 0,001$).

Дослідження відносного приросту виявило, вищі його показники у свиней, які відгодовувались на рідкому раціоні на 4,0% ($p < 0,05$) порівняно з свиньми контрольної групи.

Отже, аналіз інтенсивності росту відгодівельного молодняку впродовж досліджуваного періоду показав, що тварини, які утримувались за рідкого способу годівлі достовірно переважали за абсолютними, середньодобовими та відносними приростам аналогів, які споживали під час відгодівлі сухі корми.

В результаті досліджень конверсії корму встановлено тенденцію до переважання свиней дослідної групи над однолітками контрольної за цією ознакою на 0,09 кг або 3,3%. Водночас, поголів'я, яке отримувало рідкий

корм під час відгодівлі достовірно раніше на 5,6 діб або 3,8% ($p < 0,001$) досягало маси 100 кг.

Свині, що утримувались за споживання сухого корму, поступались аналогам, які споживали рідкі кормосуміші на 6,1 балів або 17,8% за комплексом відгодівельних якостей, розрахованих з допомогою оціночного індексу.

Матеріали, викладені в даному підрозділі, опубліковано в роботі [62, 63].

3.4.2. Вплив інтенсивності росту свиней та їх передзабійної маси на забійні якості та м'ясо-сальні композиції їх туш.

Ріст свиней в продовж періоду вирощування та відгодівлі залежить від багатьох факторів. Тварини одного генотипу, за аналогічних умов годівлі в багатьох випадках мають різну інтенсивність росту і по завершенню відгодівлі досягають різної живої маси. Вплив передзабійної живої маси свиней спричиненою різною інтенсивністю їх росту показав відмінності у тварин за різної інтенсивності росту під час відгодівлі. Як видно з табл. 3.23 вміст м'яса в шийно-лопатковій третині туш був на 2,20 кг або 16,06% ($p < 0,001$) вищим у свиней із передзабійною масою 120 кг порівняно з їх аналогами, які досягали на дату забою маси 110 кг. Водночас достовірної різниці за вмістом кісток та сала між тваринами цих груп не встановлено.

Таблиця 3.23

Морфологічний склад шийно-лопаткової третини туші свиней за різної передзабійної маси, $n = 60$, $M \pm m$

Показник	Група тварин	
	I контрольна група (110 кг)	II дослідна група (120 кг)
Маса м'яса, кг	13,7 $\pm$ 0,22	15,9 $\pm$ 0,24***
Маса сала, кг	7,3 $\pm$ 0,22	7,7 $\pm$ 0,27

Маса кісток, кг	3,8±0,06	3,9±0,08
Частка м'яса, %	17,3±0,26	18,4±0,20***
Частка сала, %	9,1±0,27	8,9±0,29
Частка кісток, %	4,7±0,08	4,6±0,11

Примітки: *** – $p < 0,001$.

Тварини за вагової категорії в 120 кг також переважали аналогів із 110 кілограмовою забійною масою за часткою м'яса в передній третині туші на 1,10% ($p < 0,001$). За часткою сала та кісток між тваринами груп вірогідна різниця була відсутня.

Структура морфологічного складу спино-поперекової третини туші (табл. 3.24) відзначилась достовірно вищими значеннями маси м'яса, сала та кісток у тварин, яких забивали за живої маси 120 кг, порівняно з однолітками, які досягнули на цей час забійної маси 110 кг на 2,9 кг або 17,37% ($p < 0,001$), на 0,5 кг або 13,16% ($p < 0,05$) та на 1,0 кг або 23,39% ($p < 0,01$) відповідно.

Таблиця 3.24

Розподіл морфологічного складу спино-поперековій третині туші свиней піддослідних груп, $n = 60$, $M \pm m$

Показник	Група тварин	
	I контрольна група (110 кг)	II дослідна група (120 кг)
Маса м'яса, кг	16,7±0,23	19,6±0,50***
Маса сала, кг	3,8±0,14	4,3±0,19*
Маса кісток, кг	4,1±0,08	4,4±0,10**
Частка м'яса, %	21,1±0,26	22,6±0,39***
Частка сала, %	4,8±0,16	5,1±0,27
Частка кісток, %	5,1±0,11	5,1±0,13

Примітки: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$.

Поголів'я контрольної групи, що відправлялось на забій за 110-ти кілограмової маси, вірогідно поступалось аналогам дослідної групи за оцінкою спино-поперекової третини туші за показником частки м'яса – на 1,5% ($p<0,001$). За показниками частки сала та частки кісток в середній третині туш статистично вірогідної відмінності між тваринами не було.

Оцінка тазо-стегнової третини туш свиней показала розподіл її морфологічного складу на користь свиней, відгодованих до маси в 120 кг, порівняно із однолітками контрольної групи за показниками вмісту м'яса більше на 1,5 кг або 8,02% ($p<0,001$) та вмісту кісток на 0,40 кг або 14,81% ($p<0,001$). За показником вмісту сала тварини контрольної та дослідної груп достовірної різниці не мали (табл. 3.25).

Таблиця 3.25

**Розподіл морфологічного складу в тазо-стегновій третині туші
свиней піддослідних груп, n = 60, M $\pm$ m**

Показник	Група тварин	
	I контрольна група (110 кг)	II дослідна група (120 кг)
Маса м'яса, кг	18,7 $\pm$ 0,20	20,2 $\pm$ 0,42***
Маса сала, кг	5,1 $\pm$ 0,12	5,2 $\pm$ 0,19
Маса кісток, кг	2,7 $\pm$ 0,04	3,1 $\pm$ 0,08***
Частка м'яса, %	23,6 $\pm$ 0,21	23,2 $\pm$ 0,38
Частка сала, %	6,4 $\pm$ 0,14	6,9 $\pm$ 0,18*
Частка кісток, %	3,4 $\pm$ 0,05	3,5 $\pm$ 0,11

Примітки: * – $p<0,05$; *** – $p<0,001$.

Дослідження складу тазо-стегнової третини туш не виявило достовірної різниці між тваринами за різної передзабійної живої маси за показниками частки м'яса та частки кісток. Однак, частка сала була вірогідно вищою у задній третині свиней, які досягли 120-ти кілограм при забої відносно поголів'я з масою забою в 110 кг на 0,5 кг або 7,81% ($p<0,05$).

Проведений однофакторний дисперсійний аналіз виявив достовірний вплив досліджуваних факторів на морфологічний склад третин туш свиней (рис. 3.53). Вплив фактору передзабійної живої маси на структуру шийно-лопаткової третини встановлений на рівні 61,96% – на частку м'яса в туші, 96,32% – на частку сала в туші та 94,29% – на частку кісток в туші. Додатково вірогідний вплив на частку м'яса в шийно-лопатковій третині туші на рівні 38,04% спричиняли невраховані фактори, в той же час на інші складові вони вірогідного впливу не мали.

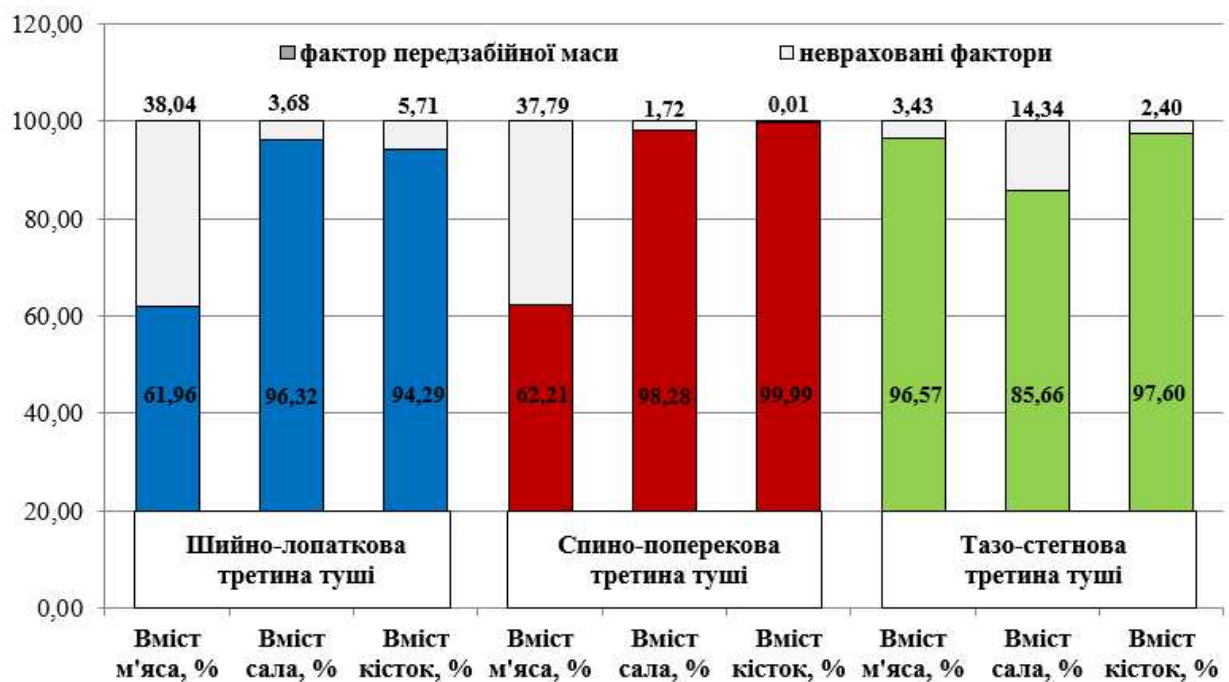


Рис.3.53 Сила впливу фактора передзабійної живої маси морфологічні показники туш свиней

Встановлений вірогідний вплив передзабійної живої маси на зміну показників спино-поперекової третини туш. Частка м'яса середньої третини туші вірогідно залежала як від перед забійної живої маси – на 62,21%, так і від неврахованих факторів – на 37,79%. Частка сала та частка кісток не залежали від інших факторів, крім передзабійної живої маси, яка впливала на них із силою 98,28 та 99,99% відповідно.

В результаті дослідження встановлено вірогідний вплив значень вагових категорій на частки м'яса, сала та кісток на рівні 96,57%, 85,66% та

97,60% відповідно у спино-поперековій третині туші. В той же час на частку сала в задній третині туші паралельно мали вірогідний вплив і невраховані фактори на рівні 14,34%.

Вивчення узагальнених показників морфологічного складу туш показало, що тварини, які завершили відгодівлю за маси 120 кг, достовірно на 6,6 кг або 13,44% ($p < 0,001$) переважали однолітків, знятих з відгодівлі за маси в 110 кг за показником маси м'яса в туші, а за показниками фактичної маси сала та кісток в ній були рівними (табл. 3.26).

Таблиця 3.26

Розподіл морфологічного складу туш свиней піддослідних груп, $n = 60$, $M \pm m$

Показник	Група тварин	
	I контрольна група (110 кг)	II дослідна група (120 кг)
Маса м'яса, кг	49,1 $\pm$ 0,41	55,7 $\pm$ 1,01***
Маса сала, кг	16,3 $\pm$ 0,38	17,3 $\pm$ 0,61
Маса кісток, кг	10,5 $\pm$ 0,16	11,0 $\pm$ 0,43
Частка м'яса у туші, %	61,9 $\pm$ 0,36	64,2 $\pm$ 0,68**
Частка сала у туші, %	21,0 $\pm$ 0,44	21,9 $\pm$ 0,68
Частка кісток у туші, %	13,3 $\pm$ 0,23	12,9 $\pm$ 0,44

Примітки: ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$.

Частка м'яса у тушах свиней дослідної групи була вищою, відносно аналогів з контрольної на 2,3 кг або 3,72% ($p < 0,01$). Водночас тварини за 120-ти та 110-ти кілограмової перед забійної живої маси не мали суттєвої різниці за показниками частки сала та частки кісток в тушах.

Співвідношення морфологічних складових туш свиней демонструє у тварин за передзабійної живої маси в 110 кг: більший вихід м'яса на 1 кг сала, більший вихід кісток на 1 кг м'яса та більший вихід кісток на 1 кг сала. (табл. 3.27).

Таблиця 3.27

Співвідношення морфологічних складових туш свиней, $n = 60$

Показник	Група тварин	
	I контрольна група (110 кг)	II дослідна група (120 кг)
М'яса / 1 кг сала	0,33:1	0,31:1
М'яса / 1 кг кісток	4,67:1	4,79:1
Сала / 1 кг м'яса	3,01:1	3,21:1
Сала / 1 кг кісток	1,55:1	1,57:1
Кісток / 1 кг м'яса	0,21:1	0,19:1
Кісток / 1 кг сала	0,64:1	0,63:1

Одночасно тварини за передзабійної живої маси 120 кг переважали за співвідношенням: м'яса на 1 кг кісток, сала на 1 кг м'яса, сала на 1 кг кісток.

Шляхом побудови двовимірної лінійної математичної моделі за методом найменших квадратів (табл. 3.28) проведено аналіз наявності і тісноти лінійної залежності між показниками вмісту м'яса та вмісту сала шийно-лопаткової третини туші свиней, забитих за живої маси в 120 кг, через визначення коефіцієнта парної кореляції, який показав, хоч і помірний ($0,3 < r_{xy120} < 0,5$), але зворотній ($r_{x,y120} < 0$) та статистично-значущий ($F_{\text{розр}120} > F_{\text{крит}120}$) зв'язок між ними для даної групи. Це свідчить, що із зростанням вмісту сала помірно зменшується вміст м'яса.

В той же час залежність між вмістом м'яса та вмістом сала шийно-лопаткової третини туші тварин, забитих за живої маси в 110 кг, виявилась високою ($0,7 < r_{xy110} < 0,9$), і також зворотною, ($r_{x,y110} < 0$) та статистично достовірною ($F_{\text{розр}110} > F_{\text{крит}110}$). Сильний зворотній зв'язок між показниками свідчить, що при досягненні середньої живої маси в 110 кг свині, набираючи масу за рахунок збільшення вмісту сала в туші більш інтенсивно втрачають потенційну м'ясну складову і навпаки.

Проведений аналіз дозволяє стверджувати про потенційно слабку ($0,1 < r_{xy120} < 0,3$), але статистично не достовірну ($F_{\text{розрах120}} < F_{\text{крит120}}$) кореляційну залежність між вмістом м'язових тканин та вмістом сала у спино-поперековій третині туш свиней забитих за маси в 120 кг. Тіснота лінійної залежності між вказаними показниками середньої третини туші для тварин із передзабійною масою в 110 кг була помірною ($0,3 < r_{xy120} < 0,5$), але також не набрала статистичної значущості ($F_{\text{розрах110}} < F_{\text{крит110}}$).

Таблиця 3.28

Статистичні дані двовимірної лінійної математичної моделі за методом найменших квадратів

Показники	I (110 кг)	II (120 кг)	I (110 кг)	II (120 кг)	I (110 кг)	II (120 кг)
	Шийно-лопаткова третина туші		Спино-поперекова третина туші		Тазо-стегнова третина туші	
F критичне, $F_{\text{крит}}$	0,3145	0,3145	3,1788	3,1788	3,1788	3,1788
F розрахункове значення критерію Фішера, $F_{\text{розрах}}$	0,9356	0,4709	2,5193	1,9966	2,1671	7,0841
Коефіцієнт парної кореляції, $r_{x,y}$	-0,7031	-0,2949	-0,3726	-0,1186	-0,1031	-0,6853
Коефіцієнт детермінації, R^2	0,4944	0,0870	0,1389	0,0141	0,0106	0,4696

Вивчення сили зв'язку між вмістом м'яса та сала в тазостегновій третині туші 120-ти кілограмових свиней показало наявність достовірної ($F_{\text{розрах120}} > F_{\text{крит120}}$), високої ($0,7 < r_{xy130} < 0,9$), зворотної ($r_{x,y120} < 0$) взаємозалежності між ними. Структура тазостегнової третини туші 120-ти кілограмової вагової категорії тварин є більш чутливою до дії факторів, що стимулюють інтенсивне зростання вмісту сала, а також, прояв цього напряму розвитку туші характеризується високим одночасним зниженням рівня її м'ясності. В той же час залежність між вмістом м'яса та вмістом сала в тазостегновій третині туші тварин, забитих за живої маси в 110 кг, виявилась слабкою ($0,1 <$

$r_{xy130} < 0,3$), зворотною ($r_{x,y110} < 0$) та статистично не достовірною ($F_{\text{розрах110}}, F_{\text{крит110}}$).

Оцінка коефіцієнта детермінації за встановленої зворотної залежності, показує, що 8,70% дисперсії результативної ознаки вмісту м'яса обумовлено зміною факторної – вмісту сала в шийно-лопатковій третині туші для свиней з передзабійною живою масою в 120 кг, а решта – впливом випадкових чинників. Коефіцієнт рівняння зворотної лінійної регресії показує, що на кожне збільшення вмісту сала в шийно-лопатковій третині туші за передзабійної живої маси 120 кг на 1,0 кг вміст м'яса пропорційно зменшиться на 40 г (рис. 3.54). В спино-поперековій частині туш значення коефіцієнта детермінації було статистично невірним (рис. 3.55). Дослідження коефіцієнта детермінації за підтвердженої зворотної залежності дозволяє стверджувати, що 46,96% зміни вмісту м'яса спричинено зміною вмісту жирових тканин у тазостегновій третині туші 120-ти кілограмових тварин на відгодівлі. Аналіз математичного вираження залежності між вказаним показниками м'ясності свиней показує, що при збільшенні вмісту сала на 1 кг вміст м'яса зменшиться у задній третині туші на 39 г (рис. 3.56).

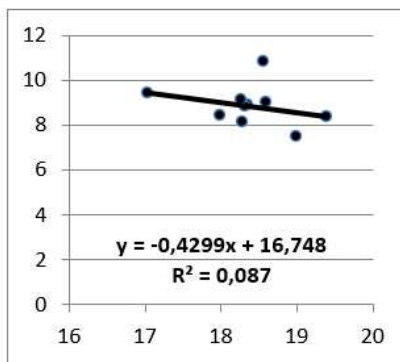


Рис. 3.54 Лінійна апроксимація залежності вмісту м'яса від вмісту сала в шийно-лопатковій третині туші за передзабійної живої маси 120 кг

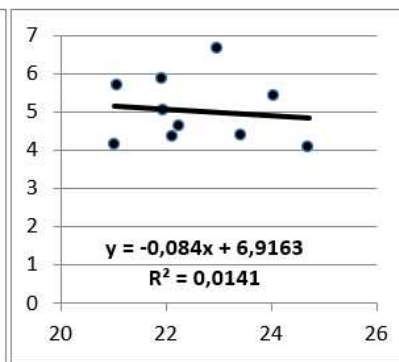


Рис. 3.55 Лінійна апроксимація залежності вмісту м'яса від вмісту сала в спино-поперековій третині туші за передзабійної живої маси 120 кг

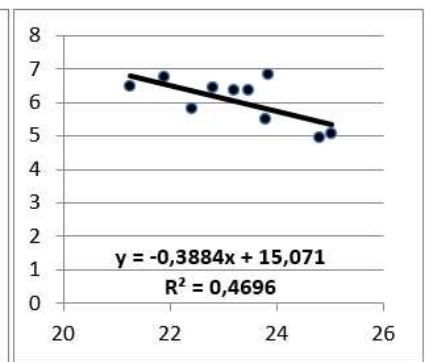


Рис. 3.56 Лінійна апроксимація залежності вмісту м'яса від вмісту сала тазо-стегновій третині туші за передзабійної живої маси 120 кг

Значення коефіцієнта детермінації за встановленої зворотної залежності, показує, що зміна вмісту м'яса обумовлена зміною показника вмісту сала в шийно-лопатковій третині туші для свиней з передзабійною живою масою 110 кг на 49,44%, а решта спричинена впливом випадкових

показників (рис. 3.57). В спино-поперековій та тазостегновій частинах туш не встановлено достовірного значення коефіцієнта детермінації (рис. 3.58, 3.59).

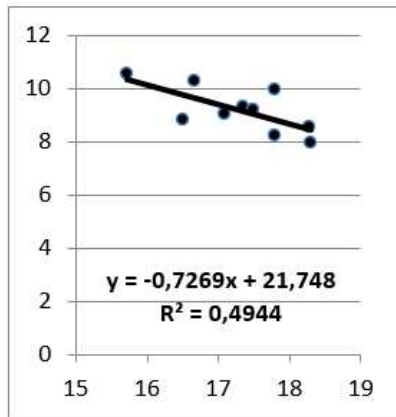


Рис. 3.57 Лінійна апроксимація залежності вмісту м'яса від вмісту сала в шийно-лопатковій третині туші за передзабійної живої маси 110 кг

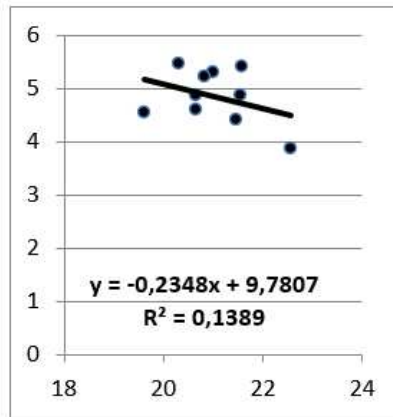


Рис. 3.58 Лінійна апроксимація залежності вмісту м'яса від вмісту сала в спино-поперековій третині туші за передзабійної живої маси 110 кг

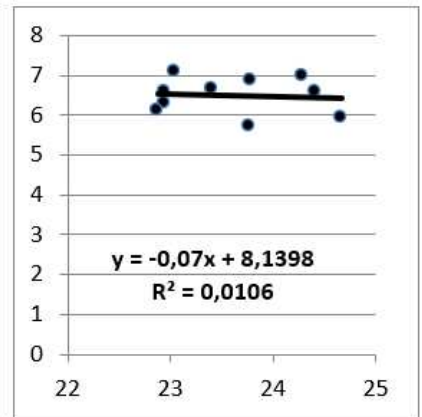


Рис. 3.59 Лінійна апроксимація залежності вмісту м'яса від вмісту сала тазо-стегновій третині туші за передзабійної живої маси 110 кг

Параметри рівняння зворотної лінійної регресії показують, що на кожне збільшення вмісту сала в шийно-лопатковій третині туші за передзабійної живої маси 110 кг на 1,0 кг вміст м'яса туш тварин пропорційно зменшиться на 72 г.

Проведена оцінка забійних показників дозволила встановити вищі показники забійної маси на 4,10 кг або 4,96% ($p < 0,001$), забійного виходу на 3,40% та маси охолодженої туші на 3,80 кг або 4,45% у 120 кг свиней ($p < 0,001$) (табл. 3.29). Достовірної різниці показників втрат під час охолодження між поголів'ям обох груп як в абсолютному, так і у відносному вимірниках знайдено не було.

Таблиця 3.29

Забійні показники свиней за різної передзабійної живої маси, $n = 60$,

$M \pm m$

Забійні показники	I Група (110 кг)	II Група (120 кг)
Передзабійна маса, кг	105,6 $\pm$ 0,54	114,7 $\pm$ 0,53***
Забійна маса, кг	82,7 $\pm$ 0,24	86,8 $\pm$ 0,48***
Забійний вихід, %	79,1 $\pm$ 0,80	75,7 $\pm$ 0,27***

Маса охолодженої туші, кг	80,9±0,64	84,5±0,46***
Втрати після охолодження 24 год., кг	1,8±0,43	2,1±0,07
Втрати після охолодження 24 год., %	2,2±0,47	2,4±0,07
Товщина шпику:		
Над 6-7 грудним хребцем, мм	26,1±0,61	30,2±1,57*
В крижах, мм	17,5±0,61	19,8±0,64*
В холці, мм	42,6±1,08	47,8±1,40**
Довжина туші, см	92,7±0,41	96,4±0,55***
Довжина беконної половинки, см	82,4±0,47	85,1±0,56***
Площа найдовшого м'яза спини, см ²	47,7±1,07	52,3±0,88**
Вихід м'яса, %	61,9±0,36	64,2±0,68**

Примітки: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$.

Важко вагові свині (120 кг) мали також вищі показники відносно легко вагових аналогів (110 кг) за показниками товщини шпику над 6-7 грудним хребцем на 4,10 мм або 15,71% ($p < 0,05$), товщини шпику в крижах на 2,30 мм або 13,14% ($p < 0,05$), товщини шпику в холці на 5,20 мм або 12,21% ($p < 0,01$), довжини туші на 3,70 см або 3,99% ($p < 0,001$), довжини беконної половинки на 2,70 см або 3,28% ($p < 0,001$), площі найдовшого м'яза спини на 4,60 см² або 9,64% ($p < 0,01$), за показником виходу м'яса на 2,3 кг або 3,72% ($p < 0,01$).

Кореляційний зв'язок показника передзабійна маса був високим: із забійною масою ($r = 0,95$; $p < 0,001$), із масою охолодженої туші ($r = 0,95$; $p < 0,001$), із довжиною туші ($r = 0,76$; $p < 0,001$), із довжиною беконної половинки ($r = 0,74$; $p < 0,001$), був помірним: із втратами під час охолодження ($r = 0,37$; $p < 0,001$), із товщиною шпику в холці ($r = 0,49$; $p < 0,001$), із товщиною шпику над 6-7 грудним хребцем ($r = 0,49$; $p < 0,001$) та із площею найдовшого м'яза спини ($r = 0,47$; $p < 0,001$), був слабким: із забійним виходом ($r = -0,16$; $p < 0,001$), із товщиною шпику в крижах ($r = 0,23$; $p < 0,001$), із вмістом м'яса ($r = -0,08$; $p < 0,001$) (Таблиця 3.30). Забійна маса мала високий кореляційний зв'язок із довжиною туші ($r = 0,75$; $p < 0,001$) та із довжиною беконної половинки ($r = 0,75$; $p < 0,001$), помітний кореляційний зв'язок із товщиною

шпику в холці ($r=0,52$; $p<0,001$) та із площею найдовшого м'яза спини ($r=0,51$; $p<0,001$), помірний кореляційний зв'язок із втратами при охолодженні ($r=0,42$; $p<0,001$) та із товщиною шпику над 6-7 грудним хребцем ($r=0,44$; $p<0,001$), слабкий кореляційний зв'язок із товщиною шпику в крижах ($r=0,21$; $p<0,001$) та із вмістом м'яса ($r=-0,12$; $p<0,001$). Показник втрати при охолодженні корелював на помірному рівні із масою охолодженої туші ($r=0,38$; $p<0,001$), із довжиною туші ($r=0,44$; $p<0,001$), із довжиною беконної половинки ($r=0,38$; $p<0,001$) та із товщиною шпику в холці ($r=0,36$; $p<0,001$), корелював на слабкому рівні із забійним виходом ($r=0,14$; $p<0,001$), із товщиною шпику над 6-7 грудним хребцем ($r=-0,09$; $p<0,001$), із товщиною шпику в крижах ($r=0,07$; $p<0,001$), із площею найдовшого м'яза спини ($r=0,09$; $p<0,001$) та із вмістом м'яса ($r=-0,21$; $p<0,001$).

Таблиця 3.30

Кореляція між забійними показниками, $n = 60$

	ПЗМ	ЗВ	ВПО	МОТ	ЗВ	ДТ	ДБП	ТШ ₁	ТШ ₂	ТШ ₃	ПНМ	ВМ
ПЗМ	1,00	0,95	0,37	0,95	-0,16	0,76	0,74	0,49	0,49	0,23	0,47	-0,08
ЗВ		1,00	0,42	1,00	0,16	0,75	0,75	0,52	0,44	0,21	0,51	-0,12
ВПО			1,00	0,38	0,14	0,44	0,38	0,36	-0,09	0,07	0,09	-0,21
МОТ				1,00	0,16	0,74	0,75	0,52	0,46	0,21	0,51	-0,11
ЗВ					1,00	-0,02	0,01	0,10	-0,09	-0,02	0,13	-0,10
ДТ						1,00	0,84	0,22	0,15	0,22	0,38	-0,19
ДБП							1,00	0,33	0,15	0,07	0,26	-0,19
ТШ ₁								1,00	0,54	0,19	0,24	-0,12
ТШ ₂									1,00	0,21	0,35	-0,01
ТШ ₃										1,00	0,11	-0,16
ПНМ											1,00	0,52
ВМ												1,00

Примітки: ПЗМ – передзабійна маса; ЗВ – забійний вихід; ВПО – втрати після охолодження; МОТ – маса охолодженої туші; ЗВ – забійний вихід; ДТ – довжина туші; ДБП – довжина беконної половинки; ТШ₁ – товщина шпику понад 6-7 грудним хребцем; ТШ₂ – товщина шпику в крижах; ТШ₃ – товщина шпику в холці; ПНМ – площа найдовшого м'яза спини;

ВМ – вихід м'яса.

Показник забійний вихід мав лише слабкі кореляційні зв'язки із іншими забійними показниками, а саме: ($r=-0,02$; $p<0,001$) із довжиною туші, ($r=0,01$; $p<0,001$) із довжиною беконної половинки, ($r=0,10$; $p<0,001$) із товщиною шпику в холці, ($r=-0,09$; $p<0,001$) із товщиною шпику над 6-7 грудним хребцем, ($r=-0,02$; $p<0,001$) із товщиною шпику в крижах, ($r=0,13$; $p<0,001$) із площею найдовшого м'яза спини, ($r=-0,10$; $p<0,001$) із вмістом м'яса.

Кореляційний зв'язок довжини туші із довжиною беконної половинки був сильним ($r=0,84$; $p<0,001$), а із площею найдовшого м'яза спини був помітним ($r=0,38$; $p<0,001$). З іншими забійними показниками довжина туші корелювала слабо: ($r=0,22$; $p<0,001$) із товщиною шпику в холці, ($r=0,15$; $p<0,001$) із товщиною шпику над 6-7 грудним хребцем, ($r=0,22$; $p<0,001$) із товщиною шпику в крижах, ($r=-0,19$; $p<0,001$) із вмістом м'яса. Довжина беконної половинки мала помітний кореляційний зв'язок із товщиною шпику в холці ($r=0,33$; $p<0,001$) та слабкий зв'язок із товщиною шпику над 6-7 грудним хребцем ($r=0,15$; $p<0,001$), із товщиною шпику в крижах ($r=0,07$; $p<0,001$), із площею найдовшого м'яза спини ($r=0,26$; $p<0,001$), із вмістом м'яса ($r=-0,19$; $p<0,001$). Кореляційний зв'язок товщини шпику в холці із товщиною шпику над 6-7 грудним хребцем був помітний ($r=0,54$; $p<0,001$), а із товщиною шпику в крижах ($r=0,19$; $p<0,001$), площею найдовшого м'яза спини ($r=0,24$; $p<0,001$) та вмістом м'яса ($r=-0,12$; $p<0,001$) був слабким. Товщина шпику над 6-7 грудним хребцем слабо корелювала з товщиною шпику в крижах ($r=0,49$; $p<0,001$) та вмістом м'яса ($r=-0,01$; $p<0,001$) та помірно корелювала із площею найдовшого м'яза спини ($r=0,35$; $p<0,001$). Товщина шпику в крижах мала слабкий кореляційний зв'язок із площею найдовшого м'яза спини ($r=0,11$; $p<0,001$) та із вмістом м'яса ($r=-0,16$; $p<0,001$). Кореляційний зв'язок площі найдовшого м'яза спини та вмісту м'яса не був статистично достовірним.

Матеріали, викладені в даному підрозділі, опубліковано в роботі [218, 221].

3.5. Економічна ефективність використання техніко-технологічних рішень під час опоросу та на відгодівлі.

У зв'язку із значним поточним спадом економічної активності в державі, що спричинені різними факторами, через додаткові обмеження екологічних норм та здорожчання ресурсів виробничі витрати свинарських підприємств різко зросли, і, як наслідок, свинарство в цілому перебуває в кризовому стані стагнації. Виходом із критичної стадії є зниження витрат та підвищення ефективності функціонування, що потребує детального економічного аналізу та управління фінансовими ресурсами.

Економічну ефективність проведених нами наукових досліджень використання удосконалених техніко-технологічних рішень вентиляції приміщень розраховували на основі показників відтворювальної якості свиноматок данського та ірландського походження в базових та експериментальних приміщеннях, які наведені в таблиці 3.6 та 3.12.

Економічну ефективність вирощування підсисних поросят в приміщеннях за різних систем створення і підтримання мікроклімату розраховували згідно методики визначення економічної ефективності використання в сільському господарстві результатів науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт, нової техніки, винаходів та раціоналізаторських пропозицій» [51] за формулою:

$$E = Ц \cdot \frac{C \cdot П}{100} \cdot Л \cdot К ,$$

де E – вартість додаткової основної продукції, грн.;

$Ц$ – закупівельна ціна одиниці продукції в масштабах цінна час досліджень грн.;

C – середня продуктивність тварин за базового варіанту технології;

Π – середня прибавка основної продукції, виражена в відсотках на 1 голову тварин нового варіанту технологічних рішень в порівнянні з продуктивністю тварин вихідного варіанту;

L – постійний коефіцієнт зменшення результату пов'язаного з додатковими витратами на додану продукцію, рівний 0,75;

K – чисельність поголів'я сільськогосподарських тварин використаного за нового варіанту технологічних рішень, голів.

Враховуючи, що показник маси гнізда поросят при відлученні включає в себе добуток кількості поросят при відлученні, яка в свою чергу залежала від багатоплідності та збереженості поросят та маси кожного поросяти в цей період, що залежала від інтенсивності росту поросят в приміщеннях за різної системи створення мікроклімату, ми порівнювали цей показник при розрахунку економічної ефективності різних систем вентилявання приміщень.

Як видно з таблиці 3.6 маса гнізда поросят при відлученні у свиноматок данської селекції в приміщенні за базового варіанту його вентилявання становила 87,82 кг, тоді як за умов геотермальної вентиляції дослідного приміщення вона виявилась на 6,54 кг або 7,45% вищою. За період дослідження в експериментальному маточнику для опоросу отримано 1934 опороси. Виходячи з цих даних економічна ефективність утримання підсисних свиноматок за використання геотермальної системи вентилявання приміщення, склала (E_1):

$$E_1 = 135 \text{ грн/кг} \times (87,82 \text{ кг} \times 7,45\% : 100) \times 1934 \text{ голів} \times 0,75 = 1 \\ 281 \text{ 154 грн.},$$

де Π_1 – 135 грн./кг – ціна 1 кг живої маси поросят-сисунів при відлученні;

C_1 – 87,82 кг – середня маса гнізда поросят при відлученні за базового варіанту вентилявання приміщення;

Π_1 – 7,45% – частка перевищення за показником маси гнізда поросят при відлученні тварин за дослідного варіанту вентиляції порівняно з базовим;

L_1 – 1934 голів – кількість свиноматок, які поросились в дослідному приміщенні.

Таким чином, додатково отриманого прибутку за рахунок покращення збереженості та підвищення інтенсивності росту підсисних поросят в приміщенні з геотермальною вентиляцією E_1 склала 1 млн. 281 тис. 154 грн.

Вирахувавши додаткові витрати на облаштування вентиляції геотермального типу, які в перерахунку на один опорос склади 91,6 грн. то на 1934 опороси свиноматок в дослідному приміщенні склади 177283 грн.

Додаткові амортизаційні витрати на облаштування геотермальної вентиляції:

$$1934 \text{ опороси} \times 91,6 \text{ грн./опорос} = 177283 \text{ грн.}$$

Таким чином економічна ефективність використання системи геотермальної вентиляції типу «Екзатоп» склала:

$$1\,281\,154 \text{ грн.} - 177\,283 \text{ грн.} = 1\,103\,870 \text{ грн.}$$

Це в перерахунку на один опорос становить 571 грн.

В дослідженнях ефективності використання геотермальної вентиляції в цеху опоросу та утримання підсисних свиноматок з поросятами ірландського походження встановлено, що при дослідженні 1900 опоросів в експериментальному свинарнику з геотермальною системою вентиляції маса поросят при відлученні склала 71,7 кг. Водночас середня маса гнізда поросят в базовому свинарнику становила 68,79 кг, що на 4,23% нижче ніж в дослідному. Ціна 1 кг при відлученні в 21 добу під час досліду склала 167 грн., тоді підставляючи в формулу значення отримаємо:

$$E_2 = 167 \text{ грн/кг} \times (68,79 \text{ кг/опорос} \times 4,23\% : 100) \times 1900 \text{ опоросів} \times 0,75 = 691457 \text{ грн.}$$

Де: C_2 – 167 грн./кг – ціна 1 кг живої маси поросят при відлученні від свиноматок в 21 добу;

S_2 – 68,79 кг/опорос – середня маса гнізда поросят при відлученні за базового варіанту вентиляювання приміщення;

P_2 – 4,23% – частка перевищення за показником маси гнізда при відлученні тварин за геотермальної вентиляції;

L_3 – 1900 опоросів – кількість голів свиноматок яка опоросилась в дослідному приміщенні.

Таким чином E_2 перевищення доходів за рахунок покращення продуктивності поросят ірландського походження в дослідному приміщенні з геотермальною вентиляцією склало 691457 грн.

Додаткові амортизаційні витрати на облаштування геотермальної вентиляції в експериментальному приміщенні становили:

$$1900 \text{ опороси} \times 26,7 \text{ грн./опорос} = 50730 \text{ грн.}$$

Звідси економічна ефективність використання системи геотермальної вентиляції склала:

$$691457 \text{ грн.} - 50730 \text{ грн.} = 640727 \text{ грн.}$$

Таким чином економічна ефективність утримання підсисних свиноматок з поросятами за геотермальної системи вентиляції приміщення в обох дослідках склала:

$$E_{\text{гв}} = E_1 + E_2 = 1\,103\,870 \text{ грн.} + 640727 \text{ грн.} = 1\,744\,597 \text{ грн.}$$

або 455 грн./опорос.

Економічна ефективність використання рідкого типу годівлі розраховувалась на основі даних наведених в таблицях 21 та 22.

Як видно з таблиці 21 за рідкого способу годівлі свині ірландського походження мали масу по закінченню відгодівлі 125,0 кг тоді як за базового сухого варіанту їх годівлі він склав тільки 116,2 кг, що нижче ніж в дослідній групі на 7,57%. В дослідній групі налічувалось 210 тварин. Ціна 1 кг живої маси свиней по закінченню досліджу становила 57,3 грн. Підставивши в формулу ці дані ми отримаємо кількість додатково отриманих коштів від впровадження рідкої годівлі свиней в досліді.

$$E_3 = 57,3 \text{ грн/кг} \times (116,2 \text{ кг/голова} \times 7,57\% : 100) \times 210 \text{ голів} \times 0,75 = 79385 \text{ грн.}$$

Для облаштування системи рідкої годівлі на комплексі амортизаційні витрати збільшуються порівняно з сухим способом годівлі на 0,16 грн. на голову. Таким чином додаткові витрати на відгодівлю 210 свиней склали:

$$210 \text{ голів} \times 0,16 \text{ грн/голова} = 34 \text{ грн.}$$

Тоді загальний прибуток від впровадження рідкої системи годівлі в досліді складе:

$$79385 \text{ грн.} - 34 \text{ грн.} = 79351 \text{ грн.}$$

За сухого, базового, способу годівлі свині данського походження, як видно з таблиці 22 мали масу по закінченню відгодівлі 112,3 кг тоді як за рідкого, експериментального, варіанту їх годівлі він склав 119,2 кг, що вище ніж в контрольній групі на 6,14%. В дослідній групі налічувалось 195 тварин. Ціна 1 кг живої маси свиней по закінченню досліді становила 57,3 грн. Підставивши в формулу ці дані ми отримаємо кількість додатково отриманих коштів від впровадження рідкої годівлі свиней данського походження в досліді.

$$E_4 = 57,3 \text{ грн./кг} \times (112,3 \text{ кг/голова} \times 6,14\% : 100) \times 195 \text{ голів} \times 0,75 = 57783 \text{ грн.}$$

Збільшення амортизаційних витрат для облаштування системи рідкої годівлі на комплексі порівняно з сухим способом годівлі склало 0,16 грн. на голову. Таким чином, додаткові витрати на відгодівлю 195 свиней склали:

$$195 \text{ голів} \times 0,16 \text{ грн/голова} = 31 \text{ грн.}$$

Таким чином загальний прибуток від впровадження рідкої системи годівлі в досліді складе:

$$57783 \text{ грн.} - 31 \text{ грн.} = 57752 \text{ грн.}$$

Підсумовуючи загальну економічну ефективність дисертаційних досліджень встановлено, що загальний прибуток від впровадження інноваційних рішень викладених в роботі склав:

$$E_{\text{заг}} = E_1 + E_2 + E_3 + E_4 = 1\,103\,870 \text{ грн.} + 640\,727 \text{ грн.} + 79\,351 \text{ грн.} + 57\,752 \text{ грн.} = 1\,881\,700 \text{ грн.}$$

Отже, впровадження запропонованих інноваційних рішень в технології виробництва свинини у досліджуваних свинокомплексів має позитивний економічний ефект.

РОЗДІЛ 4

АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження параметрів мікроклімату в приміщеннях для опоросу в нашій роботі [61, 216] показало ряд технологічних особливостей роботи систем вентиляції за різних сезонів року, що виявили різносторонній вплив на формування показників мікроклімату, а отримані результати можуть бути застосовані у виробництві. Узагальнення експериментальних даних дозволило стверджувати, що у цехах для утримання підсисних свиноматок із поросятами за використання як геотермальної, так і клапанної систем вентиляції забезпечувалися санітарно-гігієнічні вимоги та оптимальні показники мікроклімату приміщень впродовж року. Вивчення здатності вентиляційних систем підтримувати сталий мікроклімат підтвердило, що як і в наших попередніх дослідженнях [61], геотермальна вентиляція дозволяє підтримувати більш сталі показники мікроклімату впродовж усіх сезонів року порівняно із вентиляцією клапанного типу. Також можна відзначити, що на противагу геотермальній вентиляції, вентиляція клапанного типу відрізнялася більшою амплітудою коливання показників температури в приміщенні, значення якої виходили за межі норм визначених ВНТП-АПК-02.05. Свинарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми) в літні місяці. Одночасно, вищою амплітудою коливання швидкості руху повітря відзначилась також вентиляція клапанного типу і, як наслідок, – нижчим вмістом шкідливих газів, що співпадає з висновками інших авторів [33, 179, 223], в роботах яких встановлено, що рухомість повітря чинить значний вплив на загазованість приміщення для опоросу та достовірно знижує його. Результати наших досліджень [61] щодо вмісту аміаку в приміщеннях для опоросу не співпали з висновками [157, 184], які повідомляли про вищий його вміст в свинарниках з клапанним типом вентиляції. Ми виявили протилежну ситуацію, коли вміст аміаку був нижчим за класичної системи створення мікроклімату та вищим – за геотермальної.

Результати наших дослідів [61] не співпали з висновками в опублікованих дослідженнях [154, 172, 191], які підтверджують, що в усі пори року припливно-витяжна вентиляція рівномірного тиску забезпечувала оптимальний температурний режим, але концентрація вуглекислого газу в усі періоди року, крім літа, була вищою за гранично допустиму. Наші експерименти не підтвердили такого результату, а навпаки, ми виявили рівень вуглекислого газу нижчий за норму впродовж року.

Геотермальна система вентиляції забезпечує більш стабільні протягом року показники температури і вологості повітря, а також температуру лігва поросят і свиноматок, порівняно з клапанною вентиляцією негативного тиску. Водночас це спричиняє гірше забруднення повітря в приміщенні для опоросу. Ми виявили, як і в наших попередніх дослідженнях [61], що геотермальна система вентиляції підтримує більш стабільні параметри мікроклімату впродовж усіх сезонів року порівняно з вентиляцією клапанного типу.

Швидкість руху повітря в зоні життєдіяльності тварин відіграє важливу роль у забезпеченні комфортних умов їх вирощування. Рухливість повітря як параметр мікроклімату відноситься до факторів, що безпосередньо впливають на терморегуляцію поросят і свиноматок та газовий склад повітря в приміщенні для опоросу [33]. Вплив сірководню, за їх переконаннями знижує середньодобовий приріст, середньодобове споживання корму та збільшує частоту діареї у поросят. Збільшення вмісту сірководню в приміщеннях для опоросу може збільшити кількість і різноманітність кишкової мікробіоти [150]. Його побічні ефекти також добре відомі у людей, включаючи подразнення слизових оболонок, особливо очей, параліч нюху, раптову, але оборотну втрату свідомості, набряк легенів, смерть і генотоксичну дію високих доз [267]. Опубліковані дослідження показують, що більш високі температури в свинарниках і менші швидкості повітря призвели до значного збільшення концентрації H_2S [223]. Також інші дослідження показали [33, 179], що рухливість повітря має значний вплив на

забруднення приміщення для опоросу. Це підтвердили результати нашого експерименту [216], який виявив, що більша амплітуда коливань швидкості повітря в приміщенні для опоросу, зменшувала вміст шкідливих газів і навпаки.

Відомо, що вплив аміаку може викликати патологічні зміни в багатьох тканинах і органах свиней [250, 282]. Рівні від 50 до 100 ppm впливають на продуктивність, особливо на добовий приріст, який може зменшитися на 10% протягом тривалого періоду впливу. При 50 ppm і вище очищення бактерій з легенів поросят також погіршується, і тому тварини стають більш схильні до респіраторних захворювань [169]. Концентрації аміаку та сірководню були вищими у свинарниках, де використовували самопливні системи видалення гною з ґратчастих ям із ґратчастою підлогою та традиційною клапанною вентиляцією, ніж у свинарниках з іншими типами вентиляції [157, 184]. Концентрація аміаку та швидкість вентиляції показали слабку негативну кореляцію ($r=-0,13$). На викиди аміаку більше впливала концентрація аміаку ($r=0,88$), ніж інтенсивність вентиляції ($r=0,31$). Це свідчить про те, що зниження концентрації аміаку шляхом прискорення руху повітря в приміщенні може ефективно зменшити викиди аміаку [179]. Результати наших досліджень [216], щодо вмісту аміаку в приміщеннях для опоросу не співпадав з висновками [157, 184], які повідомляли про більш високі рівні його вмісту в приміщеннях з клапанною вентиляцією. Ми в своїх дослідях виявили протилежну ситуацію, коли вміст аміаку був нижчим за використання клапанної системи створення мікроклімату та вищим за використання геотермальної.

За повідомленнями зарубіжних авторів [253] концентрація NH_3 у приміщенні для опоросу змінюється сезонно залежно від значень зовнішньої температури. Виявлено значні кореляції ($p<0,001$) концентрації NH_3 із зовнішніми сезонними кліматичними коливаннями, включаючи зовнішню температуру, вологість, швидкість і напрямок вітру, годину доби та день року [253]. Проте, ми не встановили такої кореляційної залежності між вмістом

NH_3 та сезонними змінами, однак, ми встановили [216], що сезонні коливання вмісту аміаку в приміщенні для опоросу дійсно існували, та відзначалися зниженням в літні місяці й збільшенням в зимові та осінні місяці.

Висновки експериментів [173, 189, 211] доводять, що система геотермального мікроклімату має потенціал для зменшення викидів CO_2 та інших шкідливих газів. Але наші результати не збігаються з цією думкою і показали, що при використанні геотермальної системи мікроклімату в приміщенні для опоросу вміст CO_2 та інших шкідливих газів був вищим, ніж за використання традиційної клапанної системи створення мікроклімату впродовж року, а особливо восени. [216].

Аналіз відтворювальних показників свиней за утримання в приміщенні із клапанною та геотермальною системами вентиляції дозволив встановити достовірну їх залежність від особливостей роботи цих систем впродовж всіх пір року. Так, ми виявили вплив системи вентиляції геотермального типу на показники відтворювальних якостей свиней, а саме: на збільшення кількості поросят при відлученні та на збільшення маси гнізда поросят при відлученні в зимову, весняну та літню пори року, а восени – додатково ще й на зростання збереженості поросят до відлучення [214, 215]. Результати наших досліджень не співпали з повідомленням [267], який повідомив, що кількість мертвонароджених поросят збільшувалась із підвищенням вологості в приміщенні свинарника маточника ($p < 0,001$). Такого взаємозв'язку ми не виявили і зростання вологості протягом року не впливало ні на кількість, ні на частку мертвонароджених поросят за використання обох систем вентиляції. Однак, ми не спостерігали зменшення кількості відлучених поросят, коли вологість повітря впродовж підсисного періоду зростала ($p < 0,05$) в обох приміщеннях, як за класичної, так і за експериментальної вентиляційних систем, як це відбувалося у вказаних результатах іноземних науковців [267].

Результати наших попередніх досліджень про відсутність впливу типу вентиляції на інтенсивність росту поросят підтвердилася і поточним дослідом [60], де ми не отримали статистично вірогідного підтвердження, що

тип вентиляції чинив вплив на абсолютні, середньодобові та відносні прирости як в розрізі груп, так і впродовж окремих сезонів року.

Отримані результати дослідження не співпали із нашими попередніми висновками про вплив вентиляції геотермального типу на зростання на 6,83–8,37% маси одного поросяти та на 6,26–8,37% маси гнізда при відлученні, а також комплексного оціночного індексу на 0,80–1,59% [57], що свідчить про перевищення маси гнізда поросят на 11,00% при утриманні за використання геотермального типу вентиляції порівняно із утриманням аналогів в приміщеннях з клапанною вентиляцією [214, 215].

Результати наших досліджень щодо впливу геотермальної системи створення мікроклімату на відтворювальні якості свиноматок та інтенсивність росту поросят викладені в роботі [60, 214, 215] співпадають із висновками інших науковців, які раніше досліджували цей аспект [19, 22, 23, 36, 90, 209].

Оцінка впливу системи вентиляції на показники відтворювальної здатності свиноматок виявила відсутність залежності значень абсолютного, середньодобового, відносного приростів та індивідуальної маси поросят при відлученні від досліджуваного фактору, що не співпадає з результатами наших попередніх досліджень, в яких вплив системи створення мікроклімату на інтенсивність росту був визначений на рівні 7,71–10,20% та на середню масу одного поросяти при відлученні – на рівні 6,83–8,37% й з результатами інших авторів [90], у яких вплив системи вентиляції на масу одного поросяти при відлученні досяг 5,60%. Збіг отриманих в експерименті даних з висновками більш ранніх наших досліджень виявлено лише в аспекті наявності достовірного впливу системи вентиляції на масу гнізда поросят при відлученні. Його значення становило 2,01% – в поточному експерименті, проти 8,37% – в попередньому нашому досліді [57, 60]. В той же час відмічаємо, що встановлене нами достовірне переважання на 3,42% показника збереженості поросят, яких утримували за геотермальної вентиляції, над аналогами, яких утримували за класичної вентиляції,

збігається з висновками іншого автора [36], який мав подібний результат, але з меншою перевагою – 1,05% [67].

Визначений нами [57] вплив сезону року на відтворювальні якості свиноматок знаходить своє підтвердження в роботі Л.І. Топчія [106], у дослідженнях якого, як і в наших, кращими вони є у зимово-весняний період.

Також результати наших досліджень [57] співпадають з висновками оприлюднених в інших публікаціях [227] в тому, що головним недоліком класичної системи мікроклімату клапанного типу є зниження рівня збереженості поросят взимку через можливе переохолодження та влітку через вірогідний перегрів тварин, а в перехідні сезони цей показник закономірно зростає. Необхідно відмітити, що виявлена нами залежність маси гнізда поросят при відлученні від системи вентиляювання приміщень сприяє підвищенню цього показнику при вирощуванні свиней у приміщенні з геотермальною системою вентиляції на 6–9%, що співпадає з висновками вітчизняних авторів [97], які вказують на перевищення показника маси гнізда поросят на 11% за утримання з використанням геотермальної системи вентиляції порівняно з класичною клапанною системою.

Також наші дослідження [57] співпали з результатами робіт інших українських науковців [22, 23] у площині впливу геотермальної системи створення мікроклімату на забезпечення кращої збереженості поросят в літній період на рівні 91,0% порівняно з класичною системою з боковою подачею повітря через стінові клапани. Аналіз впливу сезону року на багатоплідність свиноматок в нашій роботі [57] виявив її достовірну залежність на рівні 7,55% від вказаного фактору, що суперечить результатам нещодавніх досліджень [79] які доводять, що пора року майже не впливає на багатоплідність та вказують на силу цього фактору на рівні всього 0,7%, що в їхніх дослідженнях не має вірогідної значимості.

Виявлений нами [60] вірогідний позитивний вплив геотермальної системи вентиляції на продуктивні якості свиноматок та інтенсивність росту підсисних поросят впродовж року співпадає з результатами досліджень [19,

56, 36, 97, 109, 252]. Встановлена достовірна залежність продуктивних якостей свиноматок та інтенсивності росту підсисних поросят від сезонних факторів знаходить своє пряме підтвердження в наукових роботах [90, 175, 206, 266]. Однак, наші результати [60] щодо високої сили впливу цього фактора (21,83-23,54%) на досліджувані показники не співпадають з висновками інших авторів [79], які відзначають його дію з силою не більше 7,55%.

Методи розведення свиней суттєво впливають на продуктивні якості свиноматок, тривалість їх виробничого використання та інтенсивність росту поросят. Позитивний економічний результат може принести лише свиноматка з тривалим терміном служби, тому питання збільшення кількості репродуктивних циклів, протягом яких зберігаються їх високі відтворні якості, і далі є актуальним та постійно досліджується. Свинарство потребує постійно підвищувати кількість репродуктивних циклів використання свиноматок у виробничому процесі, водночас зустрічаючи спротив фізіологічних можливостей свиней забезпечувати високу продуктивність за збільшення кількості опоросів.

Проведене нами дослідження [65] впливу методів розведення свиней за різного віку свиноматок на їх відтворну здатність показало різнобічний їх прояв за використання внутрішньопородного, міжпородного розведення та гібридизації. Вцілому вплив методів розведення порівняно із впливом репродуктивного циклу свиноматок, був суттєво нижчим як на відтворювальні якості, так і на інтенсивність росту поросят. Згідно наших даних підвищення відтворювальних якостей було тільки до п'ятого репродуктивного циклу.

Рациональне управління годівлею свиней є важливим фактором для покращення їх добробуту, інтенсивності росту та продуктивності [91]. Як у практиці вітчизняного, так і зарубіжного індустріального свинарства в годівлі різних технологічних груп свиней використовуються сухі, зволожені та рідкі корми. Сухі корми використовуються більш широко, однак, рідке

годування є цікавою та актуальною альтернативою у свинарстві, особливо за умови зростання вартості кормової сировини. Використання рідких кормів особливо поширене при годівлі відлучених поросят і підсисних свиноматок, які вважаються найбільш проблемними категоріями, коли йдеться про споживання корму. Також широко використовується згодовування рідкого корму у свиней на відгодівлі. Проведені нами дослідження впливу на відгодівельні показники свиней рідкого корму у порівнянні із сухим показало перелік переваг першого, які можуть бути корисними для виробничого використання. Зокрема, існування виявленої нами [58] тенденції до зростання показників відгодівельних якостей свиней ірландського походження за рідкого типу годівлі підтверджується дослідженнями В.М. Волощука [18], Т. Jensen і Х. Averos [122, 177] та R. Braude і J.G. Rowell [132]. При цьому підтверджене нами [58] достовірно більш раннє досягнення забійної маси в 100 кг тваринами, що споживають рідкі корми також співпадає з аналогічними висновками В.І. Чає [137]. Однак, знайдена в результаті нашого експерименту відсутність достовірної різниці за показником конверсії корму між тваринами на різних типах годівлі суперечить як висновкам І. Camprani [134], який наголошує на факті вірогідно більш низьких витрат корму на 1 кг приросту за годівлі свиней рідкими кормами, так і твердженням Р. Lawlor [193], який наголошує, що навпаки – конверсія корму тільки погіршується за використання рідкого типу годівлі.

В той же час, виявлене в нашому досліді [58] перевищення комплексного індексу відгодівельних якостей тварин на рідкому раціоні над тваринами, що відгодувались за використання сухих сумішей на 16,1% співпадає із результатами [80], які по завершенні свого досліді зафіксували перевищення цього показника на 23,9% по даному індексу тварин за вологого способу годівлі.

Встановлене низкою дослідників [133, 137, 170, 210, 288] покращення конверсії корму за рідкої системи годівлі свиней не підтверджується результатами наших досліджень [63] щодо вивчення відгодівельних якостей

свиней данського походження. Також не знайшла підтвердження і протилежна думка іноземних авторів [152, 165, 193, 213] про покращення конверсії корму при відгодівлі свиней сухими кормами. Однак, відмічаємо, що подібно іншим повідомленням науковців [235] ми дійшли висновку, що за показниками конверсії корму відсутні будь-які достовірні відмінності між свинями на відгодівлі рідкими та сухими кормосумішами.

Необхідно зауважити, що підтверджений нашим дослідом [63] факт переважання показників інтенсивності росту свиней при відгодівлі рідкими кормами над аналогами, що споживали сухі корми підтверджується як у зарубіжних, так і у вітчизняних наукових працях [14, 136, 170, 193, 210, 213, 265]. Також отриманий за результатами нашого експерименту результат [63], за яким свині, що споживали рідкий корм, мали вищу середню масу по завершенні відгодівлі відносно однолітків на сухому кормі та швидше досягали маси в 100 кг співпадає з відомими публікаціями [137, 170, 224, 226], які демонструють подібні висновки, проте, суперечить поширеним думкам [187, 199], в яких авторами не знайдено достовірних відмінностей за показниками відгодівельних якостей у поголів'я свиней за різних способів годівлі.

В сучасних умовах високоінтенсивного індустріального свинарства надважливим чинником є якісні показники свинини, які залежать від різних факторів [217]. Тому нами проведені дослідження в цьому напрямку для свиней різного генетичного походження. Результати наших досліджень [218] лише частково співпали із повідомленням [201], яке вказало, що збільшення передзабійної маси свиней до 90 кг достовірно ($p < 0,05$) спричинило зростання площі м'язового вічка, товщини шпику, довжини туші та забійного виходу. При збільшенні передзабійної маси до 90 кг площа найдовшого м'язу спини та довжина туші мали тенденцію до зниження, а забійний вихід мав тенденцію до зростання, але це достовірно не підтверджувалось. За зростання передзабійної маси на 1 кг із вказаних показників лише товщина шпику достовірно зростала тільки в двох точках туші: над 6-7 грудним хребцем на

0,45 мм та в крижах на 0,89 мм, що подібно до результатів [229], де товщина шпику зростала на 0,18 мм при збільшенні передзабійної маси свиней на 1 кг в діапазоні від 85 до 150 кг. Також наші висновки частково співпали із опублікованими даними [246], де повідомлено, що у міру збільшення передзабійної маси свиней спостерігалась пряма кореляція з площею найдовшого м'яза спини $r=0,2496$ ($p<0,0001$), товщиною шпику $r=0,1374$ ($p<0,0001$), масою корейки $r=0,0345$ ($p<0,001$). Подібні результати ми виявили щодо зростання товщини шпику при підвищенні передзабійної маси як у 110 кг свиней, так і у 120 кг аналогів. За даними [119, 166], встановлений достовірний вплив передзабійної маси на товщину шпику над 6-7 грудним хребцем із силою 22,09% та 37,81%, тоді як в наших дослідженнях фактор передзабійної маси на товщину шпику над 6-7 грудним хребцем впливав набагато слабкіше. Ми прийшли до висновку, що товщина шпику зростає із зростанням передзабійної маси у свиней, що співпадає з повідомленнями [225], де товщина шпику була більшою ($p<0,05$) у важких свиней з передзабійною масою 135 кг (31,2 мм) и 125 кг (29,3 мм), порівняно із легкими 115-ми кг аналогами (25,0 мм). Ми отримали пряму лінійну залежність між передзабійною масою та товщиною шпику подібно іншим опублікованим результатами [141, 202, 272].

Площа найдовшого м'яза спини проявила статистично достовірне зростання при збільшенні передзабійної маси у свиней обох вагових категорій. Це також співпадає з результатам публікацій, в яких знайдено середню пряму кореляцію $r=0,5736$ ($p<0,001$) між передзабійною масою та площею найдовшого м'яза спини [261] та суперечить публікаціям, де встановлено обернену слабку кореляцію $r=-0,148$ ($p<0,001$) між цими показниками [124]. Крім того ми знайшли достовірний вплив передзабійної маси на площу найдовшого м'яза спини подібно результатам наукових пошуків, які виявили достовірний вплив передзабійної маси із силою 20,10% на площу найдовшого м'яза спини [119].

Наші висновки співпали із результатами [261], в яких виявлено низьку обернену кореляцію $r=-0,204$ ($p<0,001$) між передзабійною масою та вмістом м'яса. У нашому експерименті кореляція між передзабійною масою та вмістом м'яса у тушах свиней також була низька та обернена, подібно висновкам [124], які також поівдомляють про обернену кореляцію $r=-0,235$ ($p<0,001$) між вказаними забійними показниками туші та зниження вмісту м'яса при зростанні передзабійної маси [126, 236]. Таким чином наші результати [218, 221, 241] про залежність між вмістом м'яса та передзабійною масою погоджуються з даними [202], але суперечать висновкам [176], які говорять про лінійне зростання вмісту м'яса при збільшеннях передзабійної маси як в тушах 85-120 кг, так і в тушах 120–135 кг й більше 152,5 кг [200, 228]. Згідно попередніх повідомлень відомо, що туші ірландського ландраса за перередзабійної живої маси 120 кг достовірно переважали за показником вмісту м'яса у туші на 3,72% аналогів із передзабійною масою 110 кг [218]. Проте в поточному досліді навпаки вміст м'яса у тушах легких свиней (100 кг) був вищим ніж у тушах важких свиней (120 кг).

Отримані нами дані не співпали із раніше опублікованими повідомленнями [241], результати деяких свідчать, що в умовах промислового виробництва свинини доцільно здійснювати забій тварин з підвищеною передзабійною масою більше 115 кг, що дозволить підвищити забійний вихід на 1,8% та 1,6% у свинок та кнурців відповідно.

Згідно повідомлень випаровування вологи з поверхні туші свиней є причиною втрати її маси в період охолодження [288]. Відповідно нами [217, 241] було встановлено, що передзабійна маса достовірно впливає на втрати маси туші при охолодженні через 24 години, що співпало з твердженнями [4, 59, 108], та суперечить результатам [233], які вказують на втрати маси при охолодженні від 1,0 до 1,5%. Однак, нами було встановлено пряму кореляційну залежність між втратами маси туші при охолодженні через 24 години та передзабійною масою у 120 кг свиней, що було прямо протилежно

до висновків [151], в яких повідомляється, що показник втрати маси туші при охолодженні негативно корелював з передзабійною масою відгодівельних свиней.

Вплив передзабійної маси на довжину беконної половинки підтвердився прямим та слабким кореляційним зв'язком $r=0,74$ ($p<0,001$), що співпадає з повідомленнями [88, 89], які показують зростання довжини беконної половинки разом із зростанням передзабійної маси свиней та суперечить висновкам [69], які говорять про відсутність такого впливу у тушах свиней 100, 110 та 120 кг. Однак, в наших дослідженнях [218] не встановлено достовірного впливу передзабійної маси на довжину беконної половинки, що не співпадає з результатами дослідів про відсутність залежності показника довжини беконної половинки від передзабійної маси та наявності достовірного впливу на нього породи свиней або раціону [258].

Було повідомлено [107] що зростання передзабійної маси із 100 до 120 кг призводило до зростання забійного виходу на 1,3%, що не підтвердилося в наших результатах, оскільки ми не виявили підвищення даного показника при зростанні передзабійної маси у досліджуваному ваговому діапазоні.

Наші результати про зв'язок зростання забійних показників разом із підвищенням передзабійної маси [241] підтверджуються іншими дослідженнями [144], де збільшення передзабійної маси призвело до збільшення забійної маси $r=0,91$ ($p<0,001$), маси замороженої туші $r=0,90$ ($p<0,05$), товщини шпику на спині $r=0,37$ ($p<0,05$) та в крижах $r=0,36$ ($p<0,001$), але зменшився вміст м'яса $r=-0,38$ ($p<0,001$). Подібна ситуація щодо збільшення забійних показників туші у за зростання передзабійної маси описана в результатах робіт [277], які говорять, що зростання маси тіла живих свиней супроводжувалося збільшенням товщини спинного шпику та абсолютної кількості м'яса при забої, тоді як у показника вмісту м'яса спостерігалось незначне зниження. Незначне зниження вмісту м'яса у свиней, маса яких зростала понад 100–110 кг було виявлене і в інших повідомленнях [270]. Однак, ми не спостерігали зниження вмісту м'яса з

підвищенням передзабійної маси свиней, що співпадає з даними [107], які опублікували подібні результати.

Особливістю нарощування м'язових тканин у туші є зупинка їх активного росту при досягненні живої передзабійної маси в 95 кг, що пояснює відсутність змін показника вмісту м'яса як відносно збільшення передзабійної маси від 95 до 120 кг, так і відносно постійного лінійного зростання товщини шпигу в тушах піддослідних свиней [86, 88, 242]. Тому, для виробників пісної свинини збільшення періоду відгодівлі та, як наслідок, збільшення вмісту та параметрів товщини жирових тканин може мати наслідком лише низько-ефективне використання кормів. Ця закономірність розвитку більш важких свиней скорочує сферу їх використання та споживчу цінність. Але якщо виробник орієнтований на менш пісну свинину, то відгодівля до високих вагових кондицій може бути вигідна. Тим більше, що підвищення передзабійної маси свиней не призводить до збільшення вмісту м'яса у діапазоні маси між свинями масою 110 та 120 кг. Але в нашому досліді [218] кореляційний зв'язок між вмістом м'яса та передзабійною масою свині демонструє поступове зменшення вмісту м'яса при збільшенні передзабійної маси $r=-0,28$ ($p<0,001$) та зниження вмісту м'яса 0,089% при зростанні на 1 кг перед забійної маси. Наші висновки про негативну залежність вмісту м'яса від зростання передзабійної маси [218] співпадають з повідомленням [119], де вказано про вищий вміст м'яса у свиней з передзабійною масою 110 кг порівняно із аналогами із масою 130 кг на 0,70% ($p<0,001$). В інших наукових роботах вказувалось, що забійний вихід і товщина шпигу збільшилися, тоді як втрати туші при охолодженні зменшилася зі збільшенням передзабійної маси свиней [117]. Але ми навпаки отримали збільшення показника втрат при охолодженні при збільшенні передзабійної маси.

Важливим економічним фактором свинарства є вихід м'яса в туші свиней. Тварин на відгодівлі зазвичай вирощують до живої маси не більше 120 кг. В більшості випадків – це компроміс щодо вимог виробників, та

потреби м'ясної галузі і кон'юктури ринку до якості продукції. Відомо, що зі збільшенням живої маси свиней відносні витрати на одну голову, на забій і на перевірку м'яса можуть зменшуватися, але одночасно туші стають більш жирними і витрати корму на кг маси туші зростають через погіршення кормової ефективності. Висновки нашого дослідження щодо впливу інтенсивності росту свиней на відгодівлі на їх забійні якості [218] мають практичні результати, які можуть бути використані в індустріальному свинарстві. Нами було встановлено достовірний вплив інтенсивності росту свиней на морфологічні показники та м'ясо-сальні композиції в шийно-лопатковій, спино-поперековій та тазо-стегновій третинах туш свиней. Результати наших досліджень підтвердили висновки інших авторів про збільшення кількості сала зі збільшенням передзабійної маси [107, 192], про зменшення частки кісток при збільшенні передзабійної маси [107, 222] та повідомлення [89, 143] про значну залежність морфологічного складу туш свиней від передзабійної маси порівняно з іншими факторами.

Однак, наші результати суперечать наведеним науковим аргументам [107] щодо зменшення вмісту м'яса при збільшенні передзабійної маси, даним досліджень [222] щодо відсутності надійної залежності вмісту м'яса від живої маси свиней перед забоєм, повідомленням [89] про значне зниження вмісту м'яса у 120 кілограмових свиней, порівняно з 110 кілограмовими аналогами, та науковому звіту [260] про більшу залежність вмісту м'яса в туші свиней від породи, ніж від перед забійної маси. Водночас за повідомленнями [201, 239] забійна маса свиней мала достовірний вплив на характеристики туш, Також [236] з співавторами встановили, що за рахунок збільшення маси туші також збільшився вихід туші ($p < 0,001$), але зменшився вихід м'яса ($p < 0,05$). У той же час наукові дослідження [194] свідчать про зниження виходу нежирного м'яса на 0,16% на кожен 1 кг збільшення маси туші зі 110 до 140 кг, що не збігається з нашими твердженнями про збільшення вмісту м'яса при збільшенні передзабійної маси [218, 241]. Крім того, [176] вказують, що відсоток виходу м'яса до загальної маси туші

збільшувався на 0,37% на кожні 10 кг живої маси при збільшенні передзабійної маси ($p < 0,001$), що значно нижче наших результатів

Опубліковані дослідження [222] відзначають практичну рівність виходу м'яса з туш тварин масою 100 і 110 кг. Але при збільшенні маси до 120 кг м'ясність туш знизилася на 1,4% при збільшенні виходу сала на 2,9%. У наших дослідженнях [218], подібно до згаданого автора, м'ясність туш, також знижувалася на 2,7% із збільшенням передзабійної маси, що також суперечить науковим твердженням [278], який повідомив, що маса всіх тканин зростала ($p < 0,01$) за збільшення передзабійної маси. Опубліковані дослідження [278] збігаються з нашими висновками [218] про те, що рівень вмісту м'язів у попереково-крижовій третині та тазовій третині туші підвищувався зі збільшенням маси туші від 110 до 120 кг.

В окремих дослідах [128, 178] встановлено, що при збільшенні маси туші до 125 кг питома маса кісток у тушах зменшувалася в усіх дослідних групах свиней на 0,3–0,6%. Ці автори також відзначають зниження співвідношення сала до м'яса в межах 0,46–0,61 при забої 100 кг і 0,49–0,70 при забої 125 кг. Проте нами не встановлено зв'язку між вмістом кісток і передзабійною масою, а тенденція до зменшення співвідношення сала і м'яса зі збільшенням передзабійної маси не підтвердилася і в нашому експерименті це співвідношення зростало.

Згідно з опублікованими роботами [120], частка м'яса та сала в шийно-лопатковій третині туші лінійно зменшувалася ($p < 0,001$), а в поперековій третині туші лінійно збільшувалася ($p < 0,001$) із збільшенням забійної маси. У нашому досліді ми виявили лінійне збільшення вмісту м'яса та зменшення вмісту сала в шийно-лопатковій третині туші та в попереково-крижовій третині туші, що співпадає з висновками згаданого дослідника. Також встановленого вченими [120] лінійного зменшення ($p < 0,001$) вмісту м'язів туші, кісток і шкіри, а також лінійного збільшення ($p < 0,05$) сала в туші при збільшенні передзабійної маси до 113,6 кг не встановлено у наших дослідах. Водночас наші результати щодо збільшення вмісту м'яса зі збільшенням

передзабійної маси не збігаються з повідомленнями [145], де зазначено, що вихід нежирного м'яса не змінився, оскільки глибина м'язів зростала зі збільшенням передзабійної маси з 95 до 105 кг ($p < 0,05$).

Також опубліковані дані [277], які повністю узгоджуються з нашими висновками про те, що збільшення передзабійної маси тварин супроводжувалося збільшенням забійної маси туші, товщини лопаткового шпику та загальної маси туші. У ряді досліджень вивчали кореляцію між передзабійною живою масою свиней і параметрами морфологічного складу їх туш. Дані деяких з них свідчать про те, що відсоток нежирного м'яса залежить не тільки від співвідношення тканин, але і від забійного виходу. Збільшення забійного виходу збільшує середній вихід м'язової тканини [124]. В інших наукових роботах встановлено позитивний кореляційний зв'язок високого ступеня між живою масою тварин до забою та вмістом як м'яса, так і сала в тушах молодняку [273]. Так само в нашому дослідженні маса туші суттєво вплинула – 61,9%, на вміст м'яса в шийно-лопатковій третині туші, де кореляція була оберненою та слабкою ($r = -0,33$), а вміст м'яса зменшився на 0,44% при збільшенні передзабійної маси на 1%. Деякі автори припускають, що селекція на збільшення швидкості росту при відгодівлі збільшує як товщину шпику, так і глибину м'язів [183, 207]. Але очевидно, що коефіцієнти кореляції між швидкістю росту та вмістом сала та м'яса в тушах свиней різної генетики демонструють певну непередбачуваність. Вважається, що це може бути пов'язано з методом вимірювання, впливом технології, відмінностями в породах і помилками вибірки [291].

Загалом багато авторів припускають, що забійна маса свиней 125 і 135 кг може бути оптимальною для виробництва без шкоди для якості м'яса [228, 229]. І розбіжність у повідомленому впливі передзабійної маси серед різних досліджень можна пояснити генетикою та віком свиней на момент забою [272], що суперечить нашим результатам [218, 241], оскільки в експерименті використовували свиней тієї ж генетики однакового віку. Забій тварин підвищеної вагової кондиції (понад 120 кг) на думку вітчизняних авторів

[241] призведе до збільшення забійного виходу на 3,72%, що не співставно з даними наших досліджень. Зроблене нами припущення на початку дослідження про те, що збільшення передзабійної маси свиней призведе до збільшення вмісту сала в туші підтвердилося в результатах наших експериментів та не співпадає з даними [135, 160], згідно з якими вміст сала в тушах збільшувався до маси 100 кг, а потім залишався стабільним. При цьому наші результати щодо вмісту сала в туші не співпало із повідомленнями в роботах [156, 158], де вміст сала в тушах при зростанні передзабійної маси свиней був у межах 1,5%.

ВИСНОВКИ

Уперше в умовах Лісотепової зони України проведена комплексна порівняльна оцінка впливу факторів генетичного походження свиней, їх породних поєднань, віку свиноматок та сезонів року на відтворювальні показники за різних систем створення і підтримання мікроклімату в приміщеннях та неоднакової тривалості підсисного періоду, проведена порівняльна оцінка залежності забійних якостей свиней й м'ясо-сальних композицій їх туш за різної інтенсивності росту та сухого й рідкого способу годівлі.

1. Доведено, що як за традиційної, так і скороченої тривалості підсисного періоду класична і геотермальна системи вентиляції негативного тиску забезпечують рекомендовані ВНТП-АПК-02.05. Свинарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми) параметри мікроклімату в приміщеннях для утримання підсисних свиноматок за винятком літньої пори року, де за класичної системи вентиляції спостерігалось перевищення температури повітря в зоні життєдіяльності свиноматки на 1,60–3,90 °С від норми. Геотермальні системи вентиляції забезпечують більш сталі впродовж року показники температури та вологості повітря й температуру лігва поросят і свиноматки порівняно з класичною, але спричиняє вищу загазованість повітря.

2. Встановлено суттєве перевищення на 6,83–8,37% маси одного поросяти та на 6,26–8,37% маси гнізда поросят при відлучені, а також комплексного оціночного індексу на 0,80–1,59% у свиноматок данського походження за традиційної тривалості підсисного періоду, які утримувались у приміщеннях з геотермальною вентиляцією порівняно з класичною. Тоді як свині ірландського походження зі скороченою тривалістю підсисного періоду, за геотермальної системи створення мікроклімату переважали аналогів, які утримувались у цей час в приміщеннях обладнаних класичною системою створення мікроклімату за показником кількості поросят при

відлученні на 5,58% ($p < 0,001$), збереженості поросят – на 4,49% ($p < 0,05$) та маси гнізда поросят при відлученні – на 4,23% ($p < 0,05$). Доведено достовірний вплив фактору типу системи створення мікроклімату на кількість поросят при відлученні (2,01%), на збереженість поросят (2,03%) та масу гнізда поросят при відлученні (2,01%).

3. Визначено, що відтворювальні якості, як чистопородних, так і помісних свиноматок зростали з другого до п'ятого опоросу, після чого знижувались до сьомого. За схрещування свиноматок породи ландрас данського походження з кнурами великої білої породи тієї ж селекції встановлено вищу на 6,2% багатоплідність порівняно чистопородним методом їх розведення та на 5,2% порівняно зі зворотнім схрещуванням напівкровних свиноматок з кнурами породи ландрас.

4. Встановлено, що репродуктивний цикл достовірно впливав на показник багатоплідності – на 4,06% та збереженості – на 3,40%. Взаємодія цих двох факторів мала достовірний вплив на показники маси гнізда поросят при відлученні – на 6,36%, маси 1 голови при відлученні – на 5,68%, абсолютного приросту – на 3,60% та середньодобового приросту поросят – на 3,48% в підсисний період, в той час як метод розведення майже не впливав на відтворювальні якості свиноматок.

5. Доведено, що свині данського походження мали вірогідно вищі на 8,5% показники абсолютного, на 9,4% показники середньодобового та на 4,0% відносного приростів й достовірно на 3,8% швидше досягали живої маси в 100 кг при відгодівлі рідкими кормами порівняно з аналогами, що споживали сухий корм. Водночас свині ірландського походження під час відгодівлі рідкими кормами перевищували аналогів, що споживали сухі корми за абсолютним на 8,5%, середньодобовим на 8,5% та відносним приростом на 3,2%. Ірландські свині, що споживали рідкі кормосуміші, на кінець відгодівлі мали вищу на 8,8 кг масу та досягли при цьому маси в 100 кг на 7,8 днів раніше, ніж за використання сухого корму.

6. Визначено, що свині з вищою інтенсивністю росу на відгодівлі достовірно переважали аналогів, які мали помірну швидкість росту за абсолютним і відносним вмістом м'яса як у розрізі третин їх туш: шийно-лопаткової – на 16,06% та 1,10%, спино-поперекової – на 17,37% та 1,50%, тазо-стегнової – на 8,02%, так і в туші в цілому на 13,44% та на 3,72% відповідно. Встановлено у свиней, з вищою інтенсивністю росту, достовірно вищі на 13,16% та 23,39% значення вмісту сала та кісток для спино-поперекової третини та на 14,81% та 7,81% для тазо-стегнової третини туші відповідно.

7. Виявлено, що у свиней за вищої інтенсивності їх росту при кожному додатковому збільшенні сала на 1,0 кг вміст м'яса пропорційно знижується на 0,43 кг у шийно-лопатковій третині та на 0,39 кг у тазо-стегновій третині туші. Тоді як за нижчої інтенсивності росту кожен додатковий 1 кг сала знижував на 0,72 кг м'ясність в шийно-лопатковій третині туші.

8. Встановлено, що при підвищенні передзабійної живої маси свиней з 110 до 120 кг підвищилась забійна маса на 4,95%, товщина шпику понад 6-7 грудним хребцем на 15,71%, товщина шпику в крижах на 13,14%, товщина шпику в холці на 12,21%, довжина туші на 3,99%, довжина беконної половинки на 3,28%, площа найдовшого м'яза спини на 9,64%, забійний вихід на 3,40%.

9. Доведено, що передзабійна маса тісно позитивно корелює з забійною масою ($r=0,95$; $p<0,001$), масою охолодженої туші ($r=0,95$; $p<0,001$), довжиною туші ($r=0,76$; $p<0,001$), довжиною беконної половинки ($r=0,74$; $p<0,001$). Середню силу зв'язку встановлено з товщиною шпику над 6-7 грудним хребцем – ($r=0,49$; $p<0,001$), товщиною шпику в холці – ($r=0,49$; $p<0,001$), площею найдовшого м'яза спини – ($r=0,47$; $p<0,001$), втратами маси туші під час охолодження – ($r=0,37$; $p<0,001$). Слабкий позитивний зв'язок встановлено з товщиною шпику в крижах ($r=0,23$; $p<0,001$), із забійним виходом ($r=-0,16$; $p<0,001$) та вмістом м'яса в туші ($r=-0,08$; $p<0,001$).

10. Економічна ефективність використання системи геотермальної вентиляції при утриманні підсисних свиноматок з поросятами склала 1 744 597 грн, або 455 грн./опорос, загальний прибуток від впровадження рідкої системи годівлі в досліді складає 137134 грн., а загальний прибуток від впровадження інноваційних рішень викладених в роботі склав 1 881 731 грн.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Рекомендуємо для впровадження в виробництво на свинарських промислових комплексах при утриманні підсисних свиноматок з поросятами геотермальну систему від'ємного тиску створення та підтримання мікроклімату як при традиційній, так і при скороченій тривалості лактації свиноматок.

2. Впроваджувати систему рідкої годівлі свиней на відгодівлі як для тварин данського, так і ірландського походження для інтенсифікації росту свиней.

3. Відгодовувати свиней ірландського походження до передзабійної живої маси 120 кг.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Аверчева Н. О., Соляник М. Б., Кушниренко В. Г. Ефективний розвиток свинарства у фермерських господарствах на основі застосування інноваційних підходів до годівлі тварин. *Агросвіт*. 2020. Вип. 7. С. 63–70. DOI: 10.32702/2306-6792.2020.7.63
2. Адамик В., Чернобай Л., Адамик О. Проблеми і перспективи розвитку свинарства в Україні у контексті впливу на добробут населення. *Вісник Тернопільського національного економічного університету*. 2019. Вип. 3. С. 22–34. DOI: <https://doi.org/10.35774/visnyk2019.03.022>
3. Бакун М. І., Калініченко Г. І. Шляхи підвищення інтенсифікації галузі свинарства у Миколаївській області. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2006, Вип. 3(2). С. 20–23. [http://base.dnsgb.com.ua/files/journal/Visnyk-agrarnoi-nauky-Prychornomorja/VANP2006/VANP2006-3\(35\)_tom2/Visnik_2006-3\(35\)_tom2_20-23.pdf](http://base.dnsgb.com.ua/files/journal/Visnyk-agrarnoi-nauky-Prychornomorja/VANP2006/VANP2006-3(35)_tom2/Visnik_2006-3(35)_tom2_20-23.pdf)
4. Баньковська І. Б., Волощук В. М. Вплив факторів генотипу та способу утримання на морфологічний склад туш свиней. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. Миколаїв: МНАУ, 2015. Вип. 2(84). Т(2). С. 91–99.
5. Басовський М. З., Буркат В. П., Вінничук Д. Т., Коваленко В. П., Ківа М. С., Рубан Ю. Д., Рудик І. А., Сірацький Й. З. Розведення сільськогосподарських тварин. Біла Церква. Передмова, 2001. 152 с.
6. Бергер А. Д. Сучасні тенденції розвитку м'ясопереробної галузі України. *Інтелект XXI*. 2017. Вип 1. С. 41–51. http://nbuv.gov.ua/UJRN/int_XXI_2017_1_8

7. Бірта Г. О. Товарознавча характеристика продукції свинарства. К.: Центр учбової літератури, 2011. 144 с.
8. Бірта Г. О., Бургу Ю. Г. Відгодівельні, забійні та м'ясо-сальні якості свиней різних напрямів продуктивності. *Вісник Полтавської державної аграрної академії, Серія «Сільське господарство. Тваринництво»*. 2012. Вип. 4. С. 49–51.
9. Бондарська О. Свинарство 2021: факти та очікування. XIII Міжнародний конгрес «Прибуткове свинарство». [Електронний ресурс]. – Режим доступу. <https://fex.net/uk/s/peuykt6v> (дата звернення 09.06.2023).
10. Брик М. М. Сучасний стан та перспективи розвитку галузі тваринництва в Україні. *Економічний аналіз*. 2018. Вип. 28(4). С. 331–337. doi:<http://dx.doi.org/10.35774/econa2018.04.331>.
11. Броді С., Свечин К. Б. Индивидуальное развитие сельскохозяйственных животных. К.: Урожай. 1976. 48 с.
12. Ващенко П. А. Прогнозування племінної цінності свиней на основі лінійних моделей, селекційних індексів та ДНК-маркерів: дисертація доктора с.-г. наук. Миколаїв, 2019. 36 с.
13. Ващенко П. В. Продуктивність свиней при чистопородному розведенні та схрещуванні. *Розведення і генетика тварин*. 2016. Вип. 51. С. 34–41.
14. Вдовіченко Ю. В., Нечмілов, В. М., Повод, М. Г. Продуктивність поросят за сухого, вологого та рідкого типу годівлі на дорощуванні. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2018. Вип. 3. С. 106–109. <https://doi.org/10.31210/visnyk2018.03.15>
15. Віллеке Х. Селекция на службе у производства. Современное свиноводство. Актуальные статьи специализированного немецкого журнала. Фастов. Юнивест принт, 2007. С. 42–44.
16. Вовченко В. О., Пентилюк С. І., Пентилюк Р. С. Перспективні напрямки вологої годівлі. *Таврійський науковий вісник*. 2015. Вип. 93. С. 92–98. http://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/93_2015/18.pdf

17. Войтенко С. Л., Васильєва О. О., Бейдик Н. М. Вишневський Л. В., Оцінка розвитку та продуктивності свиноматок в умовах племінних господарств України. Науково-технічний бюлетень ІТ НААН. 2016. Вип. 115. С. 41–46. http://animal.kharkov.ua/archiv/ntb/NTB%20115_.pdf
18. Волощук О. В. Обґрунтування використання кнурів-плідників французької селекції за промислового схрещування: дисертація кандидата с.-г. наук. Київ, 2019. 47 с.
19. Волощук В. М., Герасимчук В. М. Показники мікроклімату у відділенні для дорощування поросят залежно від способу вентилявання приміщення. *Вісник аграрної науки причорномор'я*. 2017. Вип. 1(93). С. 120–128. URL://<https://visnyk.mnau.edu.ua/n93v1r2017voloshchuk>
20. Гетя А. А. Організація селекційного процесу в сучасному свинарстві: Монографія. Полтава: Полтавський літератор, 2009. 192 с.
21. Герасимов В. І. Свинарство України: навчальний посібник для підготовки фахівців у аграрних вищих закладах освіти II-IV рівнів акредитації із спеціальності Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. В. І. Герасимов, В. М. Нагаєвич, Д. І. Барановський, В. П. Рибалко, Ю. В. Засуха та ін. За ред. В. І. Герасимова, В. М. Нагаєвича, Д. І. Барановського. Х.: Еспада, 2008. 480 с.
22. Герасимчук В. М. Оцінка і вдосконалення систем вентиляції свинарників різного призначення: дисертація. к.с.-г.н. наук: Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН України. 2018. 251 с.
23. Герасимчук В. М., Волощук В. М. Ефективність створення мікроклімату у маточнику при різних способах подачі та видалення повітря. *Свинарство. Міжвідомчий тематичний науковий збірник Інституту свинарства і АПВ НААН*. 2017. Вип. 69. С. 9–18.
24. Гиря В. М. Зв'язок поліморфізмів генів PLIN і MC4R з відгодівельними якостями. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2018. Вип. 1. С. 101–107.

25. Гнатишин Л. Б. Тенденції галузі свинарства в організаційній структурі аграрного виробництва. *Інфраструктура ринку*. 2019. Вип. 33. С. 160–165. http://nbuv.gov.ua/UJRN/ifrcetr_2019_33_25
26. Голуб Н. Д., Чухліб Є. В. Удосконалення продуктивних і племінних якостей свиней племінного репродуктора ТОВ "Агрофірма "Родючість" Сумської області. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2011. Вип. 4. С. 75–80.
27. Гончар Т. І., Тегляй О. М. Привабливість галузі свинарства в Україні для інвестиційних ресурсів. Наукові праці Кіровоградського національного технічного університету. *Економічні науки*. 2011. Вип. 19. С. 302–308. <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/bitstream/123456789/195/1/53.pdf>
28. Гопко Б. М. Селекція сільськогосподарських тварин. Київ, 2007. 554 с.
29. Гнатишин Л. Б. Проблеми ефективного розвитку свинарства України. *Держава та регіони. Серія: Економіка та підприємництво*. 2019. Вип. 4. С. 80–84. http://nbuv.gov.ua/UJRN/drep_2019_4_16.
30. Гришина Л. П. Методологія створення спеціалізованого типу свиней: Монографія. Полтава: ТОВ «Фірма «Техсервіс, 2015. 236 с.
31. Грищенко Н. П. Розвиток свинарства в Україні. *Науковий журнал «Тваринництво та технології харчових продуктів»*. 2017. Вип. 271. С. 16–23. <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Tekhnologiya/article/view/10066/8932>
32. Демчук М. В. Мікроклімат та ефективність роботи системи вентиляції в реконструйованих приміщеннях для свиней в різні періоди року. *Науковий вісник ЛНАВМ*. 2006. Т. 8, Вип. 1(28). С. 36–42.
33. Демчук М. В., Висоцький А. О., Божик Л. Я. Санітарно-гігієнічний контроль динаміки показників мікроклімату свинарника-маточника в умовах свиноферми ННВЦ "Комарнівський". *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького*. 2009. Т. 11. Вип. 2(41). С. 58–63.
34. Демчук В., Родак Н. ТОП-15 свинокомплексів України в 2019 р. Асоціація «Свинарів України». [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<https://latifundist.com/rating/top-15-svinokompleksov-ukrainy-v-2019-g> (дата звернення 09.06.2023).

35. Дмитрук Б. П., Клименко Л. В. Виробничий цикл у галузі свинарства: національний та світовий досвід. К.: ЗАТ «Нічлава», 2006. 200 с.

36. Жижка С. В., Повод М. Г., Самохіна Є. А. Залежність параметрів мікроклімату та продуктивності лактуючих свиноматок і росту підсисних поросят від різних систем вентиляції у зимову пору року. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія "Тваринництво"*. 2018. Вип. 7(35). С. 268–285. URL: https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u104/visnik_sumskogo_nacionalnogo_agrarnogo_universitetu.pdf

37. Жукорський О. М., Никифорок О. В. Галузь свинарства – реальна та прогнозована загроза для довкілля. *Агроекологічний журнал*. 2013. Вип. 3. С. 102–107. http://nbuv.gov.ua/UJRN/agrog_2013_3_21.

38. Закон України «Про захист тварин від жорстокого поводження» № 1684-IX від 15.07.2021. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3447-15#Text>

39. Збарський В. К., Шпак О. О. Свинарство – ключова галузь у сільському господарстві України. *Агросвіт*. 2016. Вип. 21. С. 8–14. http://nbuv.gov.ua/UJRN/agrosvit_2016_21_3

40. Іваненко Ф. В. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц.. К.: КНЕУ, 2014. 125 с.

41. Іванов В. О., Курман А. Ф., Горіславець А. І. Особливості мікроклімату у спорудженнях легкого типу для утримання підсисних свиноматок. *Вісник аграрної науки*. 2018. Вип. 4(781). С. 31–35. https://agrovisnyk.com/pdf/ua_2018_04_05.pdf

42. Кайсин Л., Харя В. Методики и технологии научных исследований по кормлению свиней. Кишинев. 2013, 204 с.

43. Калінчик М. В., Калінчик С. М., Алексєєнко І. М. Сучасні тенденції, стан та перспективи виробництва свинини в Україні. *АГРОСВІТ*. 2015. Вип. 3-4. С. 31–39. http://www.agrosvit.info/pdf/3-4_2015/7.pdf
44. Копитець Н. Г., Волошин В. М. Сучасний стан та тенденції ринку м'яса. *Економіка АПК*. 2020. Вип. 6, С. 59. http://eaprk.org.ua/sites/default/files/eaprk/2020/06/ekonomikaaprk_2020_6_p_59_67.pdf
45. Копитець Н. Г. Сучасний стан та тенденції розвитку ринку свинини в Україні. *Економіка АПК*. 2018. Вип. 11. С. 44. <https://doi.org/10.32317/2221-1055.201811044>
46. Красота Т.В., Лобанов В.Т., Джапаридзе Т.Г. Разведение с.-х. животных. -3-е изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1990, 463 с.
47. Кремезь М. І., Повод М. Г., Михалко О. Г., Вербельчук Т. С., Вербельчук С. П., Щербина О. В., Калініченко Г. І. Відтворювальні якості свиноматок різних селекційних рівнів. *Збірник наукових праць «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» БНАУ*. 2022. Вип. 1. С. 50–64.
48. Кремезь М. І., Повод М. Г., Михалко О. Г., Сусол Р. Л., Трибрат Р. О., Онищенко Л. В., Кравченко О. О., Вербельчук Т. В., Щербина О. В. Відтворювальні ознаки свиней ірландської селекції та прояв різних форм гетерозису за різних методів розведення в сучасних умовах промислового виробництва свинини. *Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького. Серія: Сільськогосподарські науки*. 2022. т 24. Вип. 96. С. 78–88.
49. Кузнецов А. Ф. Гигиена животных. М: Колос, 2001. 266 с.
50. Кухар О. Г. Сучасні тенденції розвитку тваринництва в Україні. *Ефективна економіка*. 2013. Вип. 8. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=2267> (дата звернення 09.06.2023).

51. Ладика В.І., Хмельничий Л.М. Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва: підручник для аспірантів. Одеса: Олді+, 2023. 468 с.
52. Лісний В. А. Отримання багаторазового гетерозиса в свинарстві. *Таврійський науковий вісник*. 1999. Вип. 11, Ч. 2. Т. 1. С. 79 – 83.
53. Лисцов А. В. Мікроклімат у свинарнику: дихайте глибше. *Охорона праці і техніка безпеки в сільському господарстві*. 2010. Вип. 11. С. 42–44.
54. Лихач В. Я., Лихач А. В., Фаустов Р. В., Кучер О. О. Сучасний стан та тенденції розвитку вітчизняного свинарства. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія "Тваринництво"*. 2021. Вип. 1(44). С. 69–71.
55. Майже 40% м'ясного раціону українців складає свинина. PigUA.Info. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://pigua.info/uk/post/news-of-ukraine-and-world/majze-40-masnogo-racionu-ukrainciv-skladae-svinina-uk>
56. Милостивий Р. В. Вплив мікроклімату в приміщенні на відтворювальні якості свиноматок. Матеріали регіональної науково-практичної конференції «Проблеми та шляхи інтенсифікації виробництва продукції тваринництва». ОЛДІ-ПЛЮС. Херсон, 2018. С. 127–131.
57. Михалко О. Г., Повод М. Г. Сезонна залежність продуктивності свиноматок данського походження від конструктивних особливостей систем вентиляції приміщень у період опоросу та лактації. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія "Тваринництво"*, 2019. Вип. 3(38). С. 77–90.
58. Михалко О. Г. Відгодівельні якості свиней ірландського походження за різного типу годівлі. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія "Тваринництво"*, 2020. Вип. 3(42). С. 51–57.
59. Михалко О. Г., Повод М. Г., Кохана Л. Д., Плечко О. С. Відгодівельні та забійні якості свиней ірландського походження за різної

інтенсивності росту на відгодівлі. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія "Тваринництво"*, 2020. Вип. 4. С. 50–58.

60. Михалко О. Г., Повод М. Г. Продуктивність свиноматок та річна динаміка інтенсивності росту поросят залежно від конструктивних особливостей системи підтримання мікроклімату. *Збірник наукових праць «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» БНАУ*, 2020. Вип. 1(156). С. 84–96.

61. Михалко О. Г., Повод М. Г. Річна динаміка параметрів мікроклімату цеху опоросу за різних систем вентиляції. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія "Тваринництво"*, 2020. Вип. 2. С. 44–57.

62. Михалко О. Г. Відгодівельні та забійні якості свиней ірландського походження за різної інтенсивності росту на відгодівлі. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія "Тваринництво"*, 2021. Вип. 3(42). С. 50–57.

63. Михалко О. Г. Залежність відгодівельних якостей свиней данського походження від типу годівлі. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія "Тваринництво"*, 2021. Вип. 4(47). С. 99–108.

64. Михалко О. Г. Сучасний стан та шляхи розвитку свинарства в світі та Україні. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія "Тваринництво"*, 2021. Вип. 3. С. 60–77.

65. Михалко О. Г., Повод М. Г., Андрійчук В. Ф. Вплив методів розведення та віку свиноматок данської селекції на їх продуктивність. *Науково-технічний бюлетень «НТБ ІТ НААН»*, 2021. №125. С. 161–179.

66. Михалко О. Г., Левченко І. В. Стан свинарської галузі Сумської області. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія "Тваринництво"*, 2022. Вип. 3(50). С. 18–30.

67. Михалко О. Г., Повод М. Г., Вербельчук Т. В., Вербельчук С. П., Щербина О. В., Мироненко О. І., Ульянов С. О. Продуктивність свиноматок та ріст поросят за використання різних систем підтримання мікроклімату в

приміщенні. Збірник наукових праць «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» (БНАУ), 2022. № 1. С. 65–74.

68. Нестеренко С. А. Розвиток галузі свинарства у сільськогосподарських підприємствах. *Вісник Бердянського університету менеджменту і бізнесу*. 2015. Вип. 1(29). С. 80–86. <http://elar.tsatu.edu.ua/bitstream/123456789/1584/1/1344.pdf>

69. Нечмілов В. М., Повод М. Г. Відгодівельна продуктивність свиней за різних термінів дорощування та використання сухого і рідкого типів годівлі. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво»*. 2018. Вип. 7(35). С. 122–134.

70. Оглобля В. В., Повод М. Г. Відтворювальні якості свиноматок ірландського походження за чистопородного розведення та схрещування в умовах промислового комплексу. *Вісник Сумського національного аграрного університету Серія «Тваринництво»*. 2020. Вип. 1(40). С. 103–107. <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.1.15>

71. Панкєєв С. П. *Технологічні аспекти виробництва свинини в умовах сільськогосподарських підприємств України*. Priority directions of science and technology development. Abstracts of VII International Scientific and Practical Conference Kyiv, Ukraine 21-23 March 2021. 53–60. <https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2021/03/priority-directions-of-science-and-technology-development-21-23.03.21.pdf>

72. Пелих В. Г., Чернишов І. В., Левченко М. В. Генофонд м'ясних порід та перспективи його використання в свинарстві. *Таврійський науковий вісник*. 2012. Вип. 78. Ч. 2. Т. 1. С. 160–165.

73. Пелих В. Г., Ушакова С. В., Левченко М. В. *Високопродуктивні варіанти поєднань кнурів та свиноматок імпортованих м'ясних генотипів*. Інтеграція освіти, науки та бізнесу в сучасному середовищі: зимові диспути: тези доп. І міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції. Дніпро, 2020. Т.2. С. 539–542.

74. Підгорний В. А. Підвищення ефективності виробництва продукції свинарства у сільськогосподарських підприємствах: дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата економічних наук. Вінниця, 2020, с. 79. <https://vsau.org/assets/images/content/nauka/specrady/dysertaciya-pidgornyi.pdf>
75. Пилипець-Романюк В. Д. Особливості селекції свиней. Сучасне тваринництво, [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <http://agro-business.com.ua/agro/suchasne-tvarynnnytstvo/item/8012-osoblyvosti-selektsii-svynei.html> (дата звернення 09.06.2023).
76. Підпала Т. В. Селекція сільськогосподарських тварин: Навчальний посібник. Миколаїв: Видавничий відділ МДАУ, 2006. 277 с.
77. Повод М. Г., Бондаренко М. С., Грищенко С. М. Відтворювальні якості свиней різного походження. *Науково-технічний бюлетень*. 2015. Вип. 114. С. 132–136.
78. Повод М. Г., Кондратюк В. М., Лихач В. Я., Михалко О. Г., Іжболдіна О. О., Повозніков М. Г., Гутий Б. В. Ефективність використання інноваційних протеїнових компонентів в годівлі свиней. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія "Тваринництво"*. 2022. Вип. 2(49). С. 24–36.
79. Повод М. Г., Корж О. В., Нестеров А. М. Вплив пори року на відтворні якості свиноматок данської селекції. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Тваринництво*. 2017. Вип. 5(2). С. 111–113.
80. Повод М. Г., Кравченко О. І., Нечмілов В. М., Кліндухова І. М. Відгодівельні якості хірургічних та імунологічних кастратів за різного типу годівлі та передзабійної живої маси. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво»*. 2018. Вип. 7 (35). С. 135–139.
81. Повод М. Г., Михалко О. Г., Вербельчук Т. В., Щербина О. В., Тіщенко О. С. Залежність відгодівельних якостей свиней американського

походження від різного типу годівлі. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія "Тваринництво"*. 2021. Вип. 4(47). С. 125–133. DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.4.21>

82. Повод М. Г., Михалко О. Г., Кремезь М. І. Відтворювальні якості свиноматок материнських та батьківської ліній. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія "Тваринництво"*. 2021. Вип. 4(47). С. 133–138.

83. Повод М. Г., Михалко О. Г., Лихач В. Я., Гутий Б. В., Повозніков М. Г., Соколенко В. В., Вербельчук Т. В., Агунова Л. В. Вплив згодовування високобілкового соняшникового концентрату на забійні якості свиней. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія "Тваринництво"*. 2022. Вип. 2(49). С. 36–39.

84. Повод М. Г., Михалко О. Г., Шпетний М. Б., Опара В. О. Продуктивні якості відгодівельного молодняку свиней за різного рівня протеїну в раціоні. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія "Тваринництво"*. 2021. Вип. 3(46). С. 79–84. DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.3.10>

85. Повод М. Г., Опара В. О., Михалко О. Г., Повозніков М. Г., Лихач В. Я., Вощенко І. Б., Гутий Б. В., Мойсей І. С. Ефективність використання високобілкового соняшникового концентрату в годівлі свиней. *Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького. Серія: Сільськогосподарські науки*. 2022, Т. 24. Вип. 97. С. 3–15. DOI: <https://doi.org/10.32718/nvlvet-a9701>

86. Повод М. Г., Самохіна Є. А., Кисельов О. Б. М'ясні та забійні якості свиней різних генотипів за відмінних вагових кондицій. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво»*. 2017. Вип. 5(2). С. 114–118.

87. Повод М. Г., Ткачук О. Д. Мікроклімат приміщень та продуктивні показники свиней за різних умов їх дорощування в осінньо-зимовий період. *Науково-технічний бюлетень ІТ Інституту тваринництва НААН*. 2016. Вип. 115. С. 208–214.

88. Повод М. Г., Храмкова О. М. Морфометричні показники туш свиней залежно від генотипу та передзабійної живої маси. *Науково-технічний бюлетень ІТ НААН*. 2018. Вип. 119. С. 158–165.

89. Повод М. Г., Швачка Р. П., Михалко О. Г., Юр'єва К. В. Продуктивні якості свиноматок та їхнього потомства залежно від тривалості підсисного періоду. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія "Тваринництво"*. 2019. Вип. 4(39). С. 72–84.

90. Повод М. Г., Шпетний М. Б., Милостивий Р. В., Нечмілов В. М., Кремезь М. І. Динаміка параметрів мікроклімату у приміщеннях для дорощування поросят залежно від їх маси. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво»*. 2017. Вип. 7(33). С. 154–159.

91. Практичні поради для оптимізації годівлі та зниження інших виробничих витрат. *Прибуткове свинарство*. 2017. Вип. 1(37), Електронний ресурс URL: <http://pigua.info/uk/post/prakticni-poradi-dla-optimizacii-godivli-ta-znizenna-insih-virobnicih-vitrat> (дата звернення 09.06.2023).

92. Решетник А. О., Смоляк В. В., Лайтер-Москалюк С. В. Стан добробуту свиней у промисловому свинарстві. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького*. 2016. Т. 18, Вип. 4(72). С. 66–71. <https://nvlvet.com.ua/index.php/journal/article/download/987/987>

93. Рибалко В. П., Березовський М. Д., Богданов Г. А. Сучасні методики досліджень у свинарстві. Полтава, 2005. 228 с.

94. Рибалко В. П., Флока Л. В. Вплив фенотипових факторів на продуктивні якості свиней червоно-білопоясої породи: монографія. Полтава: РВВ ПУЕТ, 2014. 160 с.

95. Родіна О. В. Аналіз стану виробництва свинини в Україні та Дніпропетровській області. *Економіка та управління підприємствами*. 2016. Вип. 11. С. 490–493, <http://global-national.in.ua/archive/11-2016/103.pdf>

96. Самойлик Ю. В., Лаврук В. В., Ібатуллін М. І. Стратегічні напрямки розвитку свинарства в Україні. Інноваційна економіка. 2021. Вип. 1-2(86). С. 20–27. <http://inneco.org/index.php/inneco.ua/article/download/714/787>
97. Самохіна Є. А. *Продуктивність підсисних свиноматок залежно від параметрів мікроклімату, створеного різними системами вентиляції в осінній період*. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції "Аграрна наука та освіта в ХХІ столітті: проблеми, перспективи та інновації". Ніжин, 2018. С. 42–48.
98. Свиноус І. В., Підгорний А. В. Сучасний стан та проблеми виробництва продукції свинарства в сільськогосподарських підприємствах України. Інноваційна економіка. 2014. Вип. 6(55). С. 77–81. http://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNAU/3773/1/suchasnyj_stan.pdf
99. Стародубець О. О. Вплив сезону року на відтворювальні якості свиноматок. *Вісник аграрної науки причорномор'я*. 2015. Вип. 4(2). С. 100–103.
100. Статистичний бюллетень «Виробництво продукції тваринництва за видами», 2021 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2021/sg/vpt/arh_vpt2021_u.html (дата звернення 09.06.2023).
101. Статистичний збірник «Тваринництво України», 2020 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/Arhiv_u/07/Arch_tvar_zb.htm (дата звернення 09.06.2023)
102. Степасюк Л. М. Виробництво свинини в Україні: виклики сьогодення. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство*. 2019, Вип. 27(2). С. 67–71.
103. Сушарник Я. А. Аналітичний огляд сучасного стану функціонування галузі свинарства. *Економіка та держава*. 2021. Вип. 7. С. 52–56. DOI: 10.32702/2306-6806.2021.7.52

104. Теслюк А. А. Сучасний стан свинарства в Херсонській області. *Наукові доповіді НУБіП України. Тваринництво*. 2017. Вип. 5(69). <https://journals.indexcopernicus.com/api/file/viewByFileId/200353.pdf>
105. Ткачук О.Д. Вплив мікроклімату на основні показники резистентності свиней. *Вісник Полтавської державної аграрної академії. Ветеринарна медицина*. 2010. Вип. 2. С. 136–140. <https://www.pdaa.edu.ua/sites/default/files/visnyk/2010/02/136.pdf>
106. Топчій Л. І. Вплив сезонності на відтворювальні якості свиноматок української степової білої породи свиней. Інститут тваринництва степових районів імені М.Ф. Іванова „Асканія Нова“. Національний науковий селекційно-генетичний центр з вівчарства. Херсон. 2008. С. 155–160.
107. Хмельничий Л. М., Вечерка В. В., Шпетний М. Б., Бордунова О. Г., Павленко Ю. М., Опара В. О. Відгодівельні та забійні якості свиней різних вагових категорій дорощених у станках на полімерній та бетонній підлозі. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво»*. 2020. Вип. 1 (40). С. 1–9.
108. Храмова О. М., Повод М. Г. Забійні якості свиней ірландського походження за різної передзабійної живої маси. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво»*. 2018. Вип. 2(34). С. 247–250.
109. Чернецький Г. Й. Вентиляція та температура: оптимальний баланс для максимальної продуктивності та прибутку. *Прибуткове свинарство*. 2019. Випуск №3(51). <http://pigua.info/uk/post/ventilacia-ta-temperatura-optimalnij-balans-dla-maksimalnoi-produktivnosti-ta-pributku>
110. Чернів В. Тваринництво. Годівля насухо. *Альтернатива*. Електронний ресурс URL: <https://alt-ua.com/blog/tvarinnictvo-godivlya-nasukho> (дата звернення 09.06.2023)
111. Чорний М. В., Хомутовська С. О. Санітарно-гігієнічне забезпечення ферм в контексті профілактики хвороб свиней. *Ветеринарна*

медицина. 2013. Вип. 97. С. 486–489.
http://jvm.kharkov.ua/sbornik/97/8_200.pdf

112. Церенюк О. М. Оцінка ефективності індексів материнської продуктивності свиней. Сучасні проблеми селекції, розведення та гігієни тварин. *Збірник наукових праць Вінницького НАУ*. 2010. Вип. 3(42). С. 73–77.

113. Церенюк О. М., Ефективна система гібридизації у свинарстві. *Сучасне тваринництво*. Електронний ресурс URL: <http://agro-business.com.ua/agro/suchasne-tvarynnnytstvo/item/8025-efektyvna-systema-hibrydyzatsii-u-svynarstvi.html> (дата звернення 09.06.2023)

114. Шуст О. А. Економічні засади виробництва та реалізації продукції свинарства в сільськогосподарських підприємствах. *Сталий розвиток економіки*. 2011. Вип.1(4). С. 276–280.
<http://rep.btsau.edu.ua/handle/BNAU/2595>

115. Якобчук В. П., Кравець І. В., Русак О. П. Інноваційний розвиток галузі свинарства. Монографія. Житомир: Видавництво ФОП Євенок О.О., 2012. 188 с.
http://ir.znau.edu.ua/bitstream/123456789/2924/3/Innovatsiinyi_rozvytok_haluzi_svynarstva.pdf

116. Яропуд В. М., Алієв Е.Б. Результати обстеження стану забезпечення мікроклімату в свинарнику із системою вентиляції від'ємного тиску. *Техніка, енергетика, транспорт АПК*. 2021. Вип. 2(113). С. 168–177.
<http://tetapk.vsau.org/storage/articles/June2021/zZ04PXXFZQYuziVRELoV.pdf>

117. Álvarez-Rodríguez, J. and Teixeira, A. (2019). Slaughter weight rather than gender affects carcass cuts and tissue composition of Bisaro pigs. *Meat Science*. 154, 54–60. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2019.04.012>

118. Ammonia. The pig site. veb-sait. URL: <https://www.thepigsite.com/disease-guide/ammonia> (request date 09.06.2023)

119. Andrieieva, D. M. and Povod, M. G. (2020). Influence of immune castration of pigs on their slaughter and meat qualities at different pre-slaughter

live weight. *Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Series Animal husbandry*, 4(43), 23–29.

120. Apple, J.K., Maxwell, C.V., Galloway, D.L., Hamilton, C.R., Yancey, J.W. (2009). Interactive effects of dietary fat source and slaughter weight in growing-finishing swine: III. Carcass and fatty acid compositions. *J Anim Sci.*, 87(4), 1441–54. <https://doi.org/10.2527/jas.2008-1455>.

121. Ayuso, D., González, A., Peña, F., Hernández-García F.I., Izquierdo, M. (2020). Effect of fattening period length on intramuscular and subcutaneous fatty acid profiles in Iberian pigs finished in the montanera sustainable system. *Sustainability*, 12(19), 7937. <https://doi.org/10.3390/su12197937>

122. Averós, X. L., Brossard, J., Dourmad, Y., de Greef, K. H., Edwards, S. A. and Meunier-Salaün, M. C. (2012). Meta-analysis on the effects of the physical environment, animal traits, feeder and feed characteristics on the feeding behavior and performance of growing-finishing pigs. *Animal*, 8, 275–1289. doi:10.1017/S1751731112000328

123. Bai, Z., Zhao, J., Wei, Z., Jin, X. and Ma, L. (2019). Socio-economic drivers of pig production and their effects on achieving sustainable development goals in China. *Journal of Integrative Environmental Sciences*, 16(1), 141–155. DOI: 10.1080/1943815X.2019.1671463

124. Barducci, R. S., Zhou, Z. Y., Wormsbecher, L., Roehrig, C., Tulpan, D. and Bohrer, B. M. (2020). The relationship of pork carcass weight and leanness parameters in the Ontario commercial pork industry. *Translational Animal Science*, 4(1), 331–338.

125. Baumgard, L. H., Keating A., Ross, J. W. and Rhoads R. P. (2015). Effects of heat stress on the immune system, metabolism and nutrient partitioning: implications on reproductive success. *Rev. Bras. Reprod. Anim.*, 39, 173–183. [http://www.cbpa.org.br/pages/publicacoes/rbra/v39n1/pag173-183%20\(RB545\).pdf](http://www.cbpa.org.br/pages/publicacoes/rbra/v39n1/pag173-183%20(RB545).pdf)

126. Bertol, T. M., Oliveira, E. A., Coldebella, A., Kawski, V. L., Scandolera, A. J. Warpechowski, M. B. (2015). Meat quality and cut yield of pigs

slaughtered over 100kg live weight. *Animal Science And Technology And Inspection Of Animal Product. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 67(4). <https://doi.org/10.1590/1678-4162-8113>

127. Bertoldo, M. J., Holyoake, P. K., Evans, G. and Grupen, C. G. (2012). Seasonal variation in the ovarian function of sows. *Reprod Fertil Dev*, 24, 822–834.

URL:https://www.researchgate.net/publication/229064617_Seasonal_variation_in_the_ovarian_function_of_sows

128. Birta, H. O., Burhu, Y. H., Floka, L. V., Khmelnytska, Y. V., Rachynska, Z. P. (2020). Morphological composition and meat and fat qualities of pig carcasses. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. Livestock*, 4, 27–32. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vsna_tvar_2020_4_5.

129. Blanes-Vidal, V., Hansen, M., Pedersen, S. and Rom, H. (2008). Emissions of ammonia, methane and nitrous oxide from pig houses and slurry: Effects of rooting material, animal activity and ventilation flow. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 124(3), 237–244. URL: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.457.5773&rep=rep1&type=pdf>

130. Bond, T. E., Heitman, Jr. H. and Kelly, C. F. (1965). Effects of increased air velocities on heat and moisture loss and growth of swine. *Trans. ASAE*, 8, 167–169. doi:10.13031/2013.40458

131. Bornett, H. L. I., Guy, J. H. and Cain, P. (2003). Impact of Animal Welfare on Costs and Viability of Pig Production in the UK. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics.*, 16, 163–186. <https://doi.org/10.1023/A:1022994131594>

132. Braude, R. and Rowell, J., (1967). Comparison of dry and wet feeding of growing pigs. *The Journal of Agricultural Science*, 68(3), 325–330. doi:10.1017/S0021859600012818

133. Buragohain, R., Bibeka, N. S., Arup, K. S., Bhuyan, R., Dowarah, R., Roychaudhury, R. and Bora, A. (2019). Dry Vs. Liquid Feeding: Growth

Performance, Nutrient Digestibility and Economics in Large White Yorkshire (LWY) Grower-Finisher Pigs. *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci.*, 8(8), 2019–2025. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2019.808.235>

134. Campani, I., (2010). Dilution in liquid feed. *Nutrition*. URL: https://www.pig333.com/articles/dilution-in-liquid-feed_3110/ (request date 09.06.2023)

135. Carabús, A., Sainz, R.D., Oltjen, J.W., Gispert, M., Font-i-Furnols, M. (2017). Growth of total fat and lean and of primal cuts is affected by the gender type. *Animal*, 11, 1321–1329. <https://doi.org/10.1017 / S1751731117000039>

136. Carcò, G., Gallo, L., Dalla Bona, M., Latorre, M. A., Fondevila, M. and Schiavon, S. (2018). The influence of feeding behaviour on growth performance, carcass and meat characteristics of growing pigs. *PLoS One*, 13(10), e0205572. doi: 10.1371/journal.pone.0205572.

137. Chae, B. J., (2000). Impacts of wet feeding of diets on growth and carcass traits in pigs. *J. Appl. Anim. Res.*, 17, 81–96. <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/09712119.2000.9706293>

138. Charoensook, R., Knorr, C., Brenig, B, and Gatphayak, K. (2013). Thai pigs and cattle production, genetic diversity of livestock and strategies for preserving animal genetic resources. *Maejo Int. J. Sci. Technol.* 7, 113–132. DOI: 10.14456/mijst.2013.10

139. Cheng, Z., O'Connor, E., Jia, Q., Demmers, T., Wathes, C. and Wathes, D. (2014). Chronic ammonia exposure does not influence hepatic gene expression in growing pigs. *Animal*, 8(2), 331–337. doi:10.1017/S1751731113002127

140. Cheng, J., Newcom, D. W., Schutz, M. M., Cui, Q., Li, B., Zhang, H., Schinckel, A. P. (2018). Evaluation of current United States swine selection indexes and indexes designed for Chinese pork production, *The Professional Animal Scientist*, 34(5), 474–487. <https://doi.org/10.15232/pas.2018-01731>.

141. Choi, J., Kwon, K., Lee, Y., Ko, E., Kim, Y. and Choi, Y. (2019). Characteristics of Pig Carcass and Primal Cuts Measured by the Autofom III

Depend on Seasonal Classification. Food Science of Animal Resources. *Korean Society for Food Science of Animal Resources*, 39(2), 332–344.

142. Choudhary, A. (2013). HVAC vs Geothermal Heat Pump – Myth & Truth. *Open Journal of Energy Efficiency*, 2, 42–45.

143. Cisneros, F., Ellis, M., McKeith, F.K., McCaw, J., Fernando, R. L. (1996). Influence of slaughter weight on growth and carcass characteristics, commercial cutting and curing yields, and meat quality of barrows and gilts from two genotypes. *J Anim Sci.*, 74, 925–933. <https://doi.org/10.2527/1996.745925x>

144. Čobanović, N., Boković, M., Vasilev, D., Dimitrijević, M., Parunović, N., Djordjević, J. and Karabasil, N. (2016). Effects of various pre-slaughter conditions on pig carcasses and meat quality in a low-input slaughter facility. *South African Journal of Animal Science*, 46, 380–390. <https://dx.doi.org/10.4314/sajas.v46i4.6>

145. Conte, S., Boyle, L., O'Connell, N., Lynch, P., Lawlor, P. (2011). Effect of target slaughter weight on production efficiency, carcass traits and behaviour of restrictively-fed gilts and intact male finisher pigs. *Livest. Sci.*, 136, 169–174. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2010.08.018>

146. Correa, J. A, Faucitano, L., Laforest, J. P. and Rivest, J. (2006). Effects of slaughter weight on carcass composition and meat quality in pigs of two different growth rates. *Meat Science*, 72(1), 91–99. DOI: 10.1016/j.meatsci.2005.06.006

147. Costa, A., Ismayilova, G., Borgonovo, F., Viazzi, S., Berckmans, D. and Guarino, M. (2014). Image-processing technique to measure pig activity in response to climatic variation in a pig barn. *Anim. Prod. Sci.*, 54, 1075–1083. doi:10.1071/AN13031

148. Claus, R. and Weiler, U. (1985). Influence of light and photoperiodicity on pig prolificacy. *J Reprod Fertil Suppl.*, 33, 85–97.

149. Close, W. H., Heavens, R. P., and Brown, D. (1981). The effects of ambient temperature and air movement on heat loss from the pig. *Anim. Sci.*, 32, 75–84. doi:10.1017/S0003356100024806

150. Cui, J., Wu, F., Yang, X., Liu, T., Xia, X., Chang, X., Wang, H., Sun, L., Wei, Y., Jia, Z., Liu, S., Han, S., Chen, B. (2021). Effect of gaseous hydrogen sulphide on growth performance and cecal microbial diversity of weaning pigs. *Veterinary Medicine and Science*. 7(2), 424–431. <https://doi.org/10.1002/vms3.324>
151. Daszkiewicz, T., Wajda, S., Winiarski, R. and Koba-Kowalczyk, M. (2011). Effect of pre-slaughter factors on weight losses of pork carcasses during post-slaughter chilling. *Zywnosc Nauka Technologia Jakosc.*, 3(18), 109–119.
152. Davies, I. 2(015). Liquid-feeding pigs ups finish weight, but lowers kill-out rates. *Farmers weekly*. web-sait. URL: <https://www.fwi.co.uk/livestock/liquid-feeding-pigs-ups-finish-weight-lowers-kill-rates> (request date 09.06.2023)
153. Directive 2010/63/EU of the European Parliament and of the Council of 22 September 2010 on the protection of animals used for scientific purposes. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32010L0063>
154. Dominick, M. A., Carson, T. L. (1983). Effects of carbon monoxide exposure on pregnant sows and their fetuses. *Am J Vet Res*. 44(1), 35–40. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6824222/>
155. Ellis, M. and Avery, P. J. (1994). The influence of heavy slaughter weights on growth and carcass characteristics of pigs. *British Society of Animal Production*, 5, 569.
156. Fernández-Dueñas, D. M., Myers, A. J., Scramlin, S. M., Parks, C. W., Carr, S. N., Killefer, J. (2008). Carcass, meat quality, and sensory characteristics of heavy body weight pigs fed ractopamine hydrochloride (Paylean). *J Anim Sci.*, 86(12), 3544–3550. <https://doi.org/10.2527/jas.2008-0899>.
157. Forcada, F., Abecia, J. A. (2019). How pigs influence indoor air properties in intensive farming: Practical implications – A review. *Annals of Animal Science*, 19, 31–47. DOI: <https://doi.org/10.2478/aoas-2018-0030>

158. Fortin, A., Robertson, W. M., Tong, A.K.W. (2005). The eating quality of Canadian pork and its relationship with intramuscular fat. *Meat Sci.*, 69, 297–305. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2004.07.011>
159. Fowler, V. R., Bichard, M., and Pease, A. (1976). Objectives in pig breeding. *Animal Production*, 23, 365–387.
160. Franco D, Vazquez, J.A., Lorenzo, J.M. (2014). Growth performance, carcass and meat quality of the Celta pig crossbred with Duroc and Landrace geno-types. *Meat Sci.*, 96(1), 195–202. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2013.06.024>.
161. García-Gudiño, J., Monteiro, A., Espagnol, S., Blanco-Penedo, I., Garcia-Launay, F. (2020). Life Cycle assessment of Iberian traditional pig production system in Spain. *Sustainability*. 2(2), 627. <https://doi.org/10.3390/su12020627>
162. Gody, 'D., Herbut, P., Angrecka, S. and Vieira, F. M. C. (2020). Use of Different Cooling Methods in Pig Facilities to Alleviate the Effects of Heat Stress – A Review. *Animals*, 10, 1459. doi:10.3390/ani10091459
163. Gonyou, H. W. and Lou, Z. (2000). Effects of eating space and availability of water in feeders on productivity and eating behavior of grower/finisher pigs. *J. Anim., Sci.*, 78, 865–870. doi:10.2527/2000.784865x
164. González, E., Carrapiso, A., Noguera, J. L., Ibáñez-Escriche, N., Tejeda, J.F. (2018). *Effect of genetic and diet on Iberian pig fresh loin (m. Longissimus dorsi)*. Arch. Zootec. Proceedings IX Simposio Internacional sobre el Cerdo Mediterráneo, Cordoba, Spain, 185–187. <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/153355/Gonzalez?sequence=1>
165. Han, Y., Thacker, P. A. and Yang, J. (2006). Effects of the Duration of Liquid Feeding on Performance and Nutrient Digestibility in Weaned Pigs. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, 19(3), 396–401. <https://pdfs.semanticscholar.org/ad9a/63066870dd50d499327fed776d4054adaf7d.pdf>

166. Harsh, B. N., Arkfeld, E. K., Mohrhauser, D. A., King, D. A., Wheeler, T. L., Dilger, A. C., Shackelford, S. D. and Boler, D. D. (2017). Effect of hot carcass weight on loin, ham, and belly quality from pigs sourced from a commercial processing facility. *J Anim Sci.*, 95(11), 4958–4970.
167. Honeyman, M. S. (2001). Outdoor Pig Production. PIH – 145. Pork Industry Handbook. Purdue University, 9 p.
168. Hong, J. S., Jin, S. S., Jung, S. W., Fang, L. H. and Kim, Y. Y. (2016). Evaluation of dry feeding and liquidfeeding to lactating sows under hightemperature environment. *Journal of Animal Science and Technology*. 58, 36. <https://doi.org/10.1186/s40781-016-0118-0>
169. Houghton, E. (2021). Ammonia. The pig site. – URL: <https://www.thepigsite.com/disease-guide/ammonia> (request date 09.06.2023)
170. Hurst, D., Clarke, L. and Lean, I. J. (2008). Effect of liquid feeding at different water-to-feed ratios on the growth performance of growing-finishing pigs. *Animal*, 2(9), 1297–1302. doi:10.1017/S175173110800253X
171. Hurst, D., Juniper, D., Clark, L., Litten-Brown, J., Corson, A. and Lean, I. (2020). Effect of liquid feeding at different water-to-feed ratios on the morphological adaptations in the gastrointestinal tract of growing pigs. *Journal of Food Nutrition and Agriculture*, 3, 1–8. <https://doi.org/10.21839/jfna.2020.v3.314>
172. Huynh, T. T. T., Aarnink, A. J. A., Spoolder, H. A. M., Verstegen, M. W. A., Kemp, B. (2004). Effects of floor cooling during high ambient temperatures on the lying behavior and productivity of growing finishing pigs. *Transactions American Society of Agricultural Engineers*, 47, 1773–1782. DOI: <https://doi.org/10.13031/2013.17620>
173. Islam, M. M., Mun, H. S., Bostami, A. B. M. R., Park, K. J. and Yang, C. J. (2016). Combined active solar and geothermal heating: A renewable and environmentally friendly energy source in pig houses. *Environmental Progress & Sustainable Energy*, 35(4), 1156–1165.
174. ISO 3100-1, Meat and meat products – Sampling and preparation of test samples – Part 1: Sampling. International Organization for Standardization,

Geneva, Switzerland. <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/173c37dd-6a81-4146-beeb-bb1c6fe94c52/iso-3100-1-1991>

175. Janse van Rensburg, L. and Spencer, B. T. (2014). The influence of environmental temperatures on farrowing rates and litter sizes in South African pig breeding units. *Onderstepoort J Vet Res*, 81, 1–7. doi:10.4102/ojvr.v81i1.824

176. Jeong, J. Y., Park, B. C., Ha, D. M., Par, M. J., Joo, S. T., Lee, C. Y. (2010). Effects of increasing slaughter weight on production efficiency and carcass quality of finishing gilts and barrow. *Food Sci Anim Resour.*, 30(2b), 206–215. <https://doi.org/10.5851/kosfa.2010.30.2.206>

177. Jensen, T., Nielsen, C. K., Vinther, J. and D'Eath, R. B. (2012). The effect of space allowance for finishing pigs on productivity and pen hygiene. *Livest. Sci.*, 149, 33–40. doi: 10.1016/j.livsci.2012.06.018

178. JinLiang, X., Gary, D., James, E. (1997). Pettigrew, performance, carcass, and meat quality advantages of boars over barrows: A literature review. *Swine Health and Production*, 5(1), 21–28. <https://www.aasv.org/shap/issues/v5n1/v5n1p21.pdf>

179. Jo, Y. Y., Choi, M. J., Chung, W. L., Hong, J. S., Lim, J. S. and Kim, Y. Y. (2021). Effects of feed form and particle size on growth performance, nutrient digestibility, carcass characteristics, and gastric health in growing-finishing pigs. *Animal bioscience*, 34(6), 1061–1069. <https://doi.org/10.5713/ab.20.0777>

180. Johnson, J. S., Abuajamieh, M., Sanz Fernandez, M. V., Seibert, J. T., Stoakes, S. K., Nteeba, J., Keating, A. F., Ross, Rhoads, R. P. and Baumgard, L. (2015). Thermal stress alters postabsorptive metabolism during pre- and postnatal development. *Climate change impact on livestock: adaptation and mitigation*. New Delhi (India): Springer India. 61–79.

181. Kanis, E., De Greef, K. H., Hiemstra, A., and van Arendonk, J. A. (2005). Breeding for societally important traits in pigs. *Journal of animal science*, 83(4), 948–957. <https://doi.org/10.2527/2005.834948x>

182. Kerr, B. J., Yen, J. T., Nienaber, J.A., and Easter, R. A. (2003). Influences of dietary protein level, amino acid supplementation and environmental

temperature on performance, body composition, organ weights and total heat production of growing pigs. *J. Anim. Sci.*, 81, 1998–2007. doi:10.2527/2003.8181998x

183. Khalak, V.I. (2015). The effectiveness of using some methods of complex selection to assess young pigs for fattening and meat qualities. Bioresources and nature management. *Zootechnics*. 7(556), 25–31. <https://journals.indexcopernicus.com/api/file/viewByFileId/67951.pdf>

184. Kim, K. Y., Jong, K. H., Tae Kim, H., Shin Kim, Y., Man Roh, Y., Min Lee, C., Nyon Kim, C. (2007). Quantification of ammonia and hydrogen sulfide emitted from pig buildings in Korea. *J Environ Manage.*, 88(2):195-202. doi: 10.1016/j.jenvman.2007.02.003.

185. Kim, J.-g., Lee, I.-b., Lee, S.-y., Park, S.-j., Jeong, D.-y., Choi, Y.-b., Decano-Valentin, C., Yeo, U.-h. (2022). Development of an Air-Recirculated Ventilation System for a Piglet House, Part 1: Analysis of Representative Problems through Field Experiment and Aerodynamic Analysis Using CFD Simulation for Evaluating Applicability of System. *Agriculture*, 12, 1139. <https://doi.org/10.3390/agriculture12081139>

186. Kluzáková, E., Stupka, R., Citek, J., Sprysl, M., Okrouhla, M, Brzobohaty, L. and Vehovsky, K. (2013). The influence of the stable microclimate on the pig production performance. *Res. Pig Breed*, 7, 15–19.

187. Kouhei, M., Kazuo, H. and Seigo, I. (1996). Effects of Wet/Dry Feeding for Finishing Pigs on Growth, Feed Conversion and Carcass Quality. *Journal of the Japanese Pig Society*, 33, 5–13. <https://doi.org/10.5938/youton.33.5>

188. Kpodo, K. R., Duttlinger, A. W. and Johnson, J. S. (2019). Effects of pen location on thermoregulation and growth performance in grow-finish pigs during late summer. *Translational Animal Science*, 3(4), 1375–1382. https://www.researchgate.net/publication/331971649_Effects_of_pen_location_on_thermoregulation_and_growth_performance_in_grow-finish_pigs_during_late_summer

189. Krommweh, M. S., Rosmann, P. and Buscher, W. (2014). Investigation of heating and cooling potential of a modular housing system for fattening pigs with integrated geothermal heat exchanger. *Biosystems Engineering*, 121, 118–129.
190. Kvidera, S. K., Horst, E. A., Abuajamieh, M., Mayorga, E. J., Sanz Fernandez, M. V., and Baumgard, L. H. (2017). Glucose requirements of an activated immune system in lactating Holstein cows. *J. Dairy Sci.*, 100, 2360–2374. doi:10.3168/jds.2016–12001
191. Ladyka, V. I., Khmelnychy, L. M., Shpetnyi, M. B., Vechorka, V. V. (2020). Richna dynamika parametriv mikroklimatu u sektsii z systemoiu ventyliatsii rivnomirnogo tysku zalezno vid zhyvoi masy tvaryn [Annual dynamics of microclimate parameters in the section with uniform pressure ventilation system depending on the live weight of animals]. *Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnytstva. Zbirnyk naukovykh prats Bilotserkivskoho NAU [Technology of production and processing of livestock products. [Bulletin of Bila Tserkva NAU]*, 1(156), 7–14. DOI: <https://doi.org/10.33245/2310-9289-2020-156-1-7-134>
192. Latorre, M. A., Lázaro, R., Valencia, D. G., Medel, P., Mateos, G. G. (2004). The effects of gender and slaughter weight on the growth performance, carcass traits, and meat quality characteristics of heavy pigs. *J Anim Sci.*, 82(2), 526–33. <https://doi.org/10.2527/2004.822526x>.
193. Lawlor, P. G., Lynch, P. B., Gardiner, G. E., Caffrey, P. J. and O'Doherty, J. V. (2002). Effect of liquid feeding weaned pigs on growth performance to harvest. *J. Anim. Sci.*, 80, 1725–1735. <https://doi.org/10.2527/2002.8071725x>
194. Leach, L. M., Ellis, M., Sutton, D. S., McKeith, F. K., Wilson, E. R. (1996). The growth performance, carcass characteristics, and meat quality of halothane carrier and negative pigs. *J. Anim. Sci.*, 74, 934–943. <https://doi.org/10.2527/1996.745934x>

195. Li, Y., Wu, N., Xu, R., Li, L., Zhou, W., Zhou, X. (2017). Empirical analysis of pig welfare levels and their impact on pig breeding efficiency – Based on 773 pig farmers' survey data. *PLoS ONE*, 12(12), e0190108. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0190108>
196. Li, R. (2020). Effect of partial pit exhaust ventilation system on ammonia removal ratio and mass transfer coefficients from different emission sources in pig houses. *Energy and Built Environment*, 1(4), 343–350, <https://doi.org/10.1016/j.enbenv.2020.04.006>
197. Linden, D. Heat Stress in Pigs. The pig site. web-site. URL: <https://www.thepigsite.com/articles/heat-stress-in-pigs> (request date 09.06.2023)
198. Lewis, C. R. G. and Bunter, K. L. (2011). Effects of seasonality and ambient temperature on genetic parameters for production and reproductive traits in pigs. *Animal Production Science*, 51(7), 615. DOI: 10.1071/AN10265
199. Lawlor, P. and O' Meara, F. (2018). Comparison of dry, wet/dry and wet feeding for finisher pigs. *Teagasc Agriculture and Food Development Authority report*, URL: <https://www.teagasc.ie/publications/2018/comparison-of-dry-wetdry-and-wet-feeding-for-finisher-pigs.php> (request date 09.06.2023)
200. Maiorano, G., Cavone, C., Paolone, K., Pilla, F., Gambacorta, M. and Manchisi, A. (2007). Effects of slaughter weight and sex on carcass traits and meat quality of Casertana pigs reared outdoors. *Italian Journal of Animal Science*, 6(1), 698–700.
201. Makaukii, A. F., Lekule, F. P. (2000). Effect of slaughter weight on characteristics and economics of pig production. *Tanzania J. Agric. Sc.*, 3(1), 55–62. <https://www.ajol.info/index.php/tjags/article/view/115911/105460>
202. Malgwi, I. H, Giannuzzi, D., Gallo, L., Halas, V. Carnier, P. and Schiavon, S. (2022). Influence of Slaughter Weight and Sex on Growth Performance, Carcass Characteristics and Ham Traits of Heavy Pigs Fed Ad-Libitum. *Animals*, 12(2), 215.
203. Manuel, R. R., Losada, E., Besteiro, R., Arango, T., Velo, R., Ortega, J. A. and Fernandez M. D. (2020). Evolution of NH₃ Concentrations in Weaner Pig

Buildings Based on Setpoint Temperature. *Agronomy*, 10(1), 107; doi.org/10.3390/agronomy10010107

204. Maton, A. and Daelemans J. (1992). Third comparative study viz. the circular wet-feeder versus the dry-feed hopper for ad libitum feeding and general conclusions concerning wet feeding versus dry feeding of finishing pigs. *Rev. Agr. (Brussels)*, 45, 531–539.

205. Mayorga, E. J., Renaudeau, D., Ramirez, B. C., Ross, J. W., Baumgard, L. H. (2019). Heat stress adaptations in pigs. *Animal Frontiers*, 9(1), 54–61. <https://doi.org/10.1093/af/vfy035>

206. Mellado, M., Gaytán, L., Macías-Cruz, U., Avendaño, L., Meza-Herrera, C., Lozano, E., Rodríguez, A., and Mellado, J. (2018). Effect of climate and insemination technique on reproductive performance of gilts and sows in a subtropical zone of Mexico. *Austral Journal of Veterinary Sciences*, 50(1), 27–34. doi:10.4067/S0719-81322018000100106

207. Miar, Y., Plastow, G., Bruce, H., Moore, S., Manafiazar, G., Kemp, R. (2014). Genetic and phenotypic correlations between performance traits with meat quality and carcass characteristics in commercial crossbred pigs. *PLoS One*, 9(10), e110105. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0110105>.

208. Middelkoop, A., Choudhury, R., Gerrits, W. J. J., Kemp, B., Kleerebezem, M. and Bolhuis, J.E. (2020). Effects of Creep Feed Provision on Behavior and Performance of Piglets Around Weaning. *Frontiers in Veterinary Science*, 7, 879. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.520035>

209. Milostiviy, R. V., Povod, M. H. and Zhyzhka, S. (2019). Influence of various ventilation type on microclimate parameters, productivity of lactating sows, and growth of suckling piglets in spring and autumn seasons. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*, 7, 90–96. DOI- 10.32819/2019.71016

210. Moon, J. S., Kwon, I. K. and Chae, B. J. (2004). Effects of Wet Feeding of Diets with or without Food Waste on Growth Performance and Carcass Characteristics in Finishing Pigs. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, 17(4), 504–510. https://www.animbiosci.org/upload/pdf/17_80.pdf

211. Mun, H.-S., Dilawar, M.A., Rathnayake, D., Chung, I.B., Kim, C.D., Ryu, S.B., Park, K.W., Lee, S.R., Yang, C.J. (2021). Effect of a Geothermal Heat Pump in Cooling Mode on the Housing Environment and Swine Productivity Traits. *Applied Sciences*, 11, 10778. DOI: <https://doi.org/10.3390/app112210778>
212. Muns, R., Malmkvist, J., Larsen, M. L. V., Sprensen, D., Pedersen, L. J. (2016). High environmental temperature around farrowing induced heat stress in crated sows. *J Anim Sci.*, 94, 377–384. DOI:10.2527/jas.2015-9623
213. Myers, A. J., Goodband, R. D., Tokach, M. D., Dritz, S. S., DeRouchey, J. M. and Nelssen, J. L. (2013). The effects of diet form and feeder design on the growth performance of finishing pigs. *Journal of Animal Science*, 91(7), 3420–3428. <https://doi.org/10.2527/jas.2012-5612>
214. Mykhalko, O., Povod, M., Korzh, O., Verbelchuk, T., Verbelchuk, S., Shcherbyna, O. (2022). Seasonal dependence of the productivity of Irish origins sows from the type of microclimate systems in the farrowing room. *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*, 22(2), 523–533. http://managementjournal.usamv.ro/pdf/vol.22_2/volume_22_2_2022.pdf
215. Mykhalko, O., Povod, M., Korzh, O., Verbelchuk, T., Verbelchuk, S., Shcherbyna, O. (2022). *Seasonal dependence of the productivity of Irish origins sows from the type of microclimate systems in the farrowing room*. International Conference “Agriculture for Life, Life for Agriculture” Section 7 Management and Economics of Rural Areas. University of Agronomic Sciences and Veterinary Medicine of Bucharest, Romania, 41–42. https://agricultureforlife.usamv.ro/images/2022/BookOfAbstracts/07_-_Book_of_Abstracts_Management_A4LIFE_2022.pdf
216. Mykhalko, O., Povod, M., Korzh, O., Verbelchuk, T., Verbelchuk, S., Shcherbyna, O., Kalynychnenko, H. and Onishenko, L. (2022). Annual dynamics of microclimate parameters of farrowing room in pigsty using two different ventilation systems. *Agraarteadus*, 33(2), 425–433. DOI: 10.15159/jas.22.26.

217. Mykhalko, O., Povod, M., Sokolenko, V., Verbelchuk, S., Shuplyk, V., Shcherbatiuk, N., Melnyk, V., Zasukha, L. (2022). The influence of the castration method on meat cuts indicators of pig carcasses. *Scientific Papers. Series Management, Economic Engineering in Agriculture and rural development*, 22(3), 451–458. https://managementjournal.usamv.ro/pdf/vol.22_3/Art48.pdf
218. Mykhalko, O., Povod, M., Verbelchuk, T., Shcherbyna, O., Susol, R., Kirovich, N. and Riznychuk, I. (2022). Effect of pre-slaughter weight on morphological composition of pig carcasses. *Open Agriculture*, 7(1), 335–347. <https://doi.org/10.1515/opag-2022-0096>
219. Mykhalko, O., Povod, M., Gutyj, B., Lumedze, I., Iovenko, A., Bondar, A. (2023). Influence of ventilation system type on microclimate parameters in farrowing room and reproductive qualities of pigs. *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*, 23(1), 425–437. https://managementjournal.usamv.ro/pdf/vol.23_1/volume_23_1_2023.pdf
220. Mykhalko, O. (2022). Growth intensity of Danish origin piglets before weaning using different ventilation systems. All-Ukrainian scientific and practical internet conference dedicated to the 45th anniversary of the Sumy National University "Production technology of livestock products processing: history, problems, prospects", Sumy, Ukraine, 29–33.
221. Mykhalko, O., Povod, M., Gutyj, B., Trybrat, R., Kalynychenko, H., Gill, M., Kravchenko, O., Karatieieva, O. (2023). Effect of pre-slaughter weight on carcass quality in pigs of Irish origin. International Conference “Agriculture for Life, Life for Agriculture” Section 3 Animal Science. University of Agronomic Sciences and Veterinary Medicine of Bucharest, Romania, 152–153.
222. Nechmilov, V. M. (2019). Optimization of technological methods of rearing hybrid young pigs of Irish selection in terms of industrial technology [dissertation]. Mykolayiv: Mykolayiv National Agrarian University; https://www.mnau.edu.ua/files/spec_vchen_rad/d_38_806_02/dis_nechmolov.pdf

223. Ni, J. Q., Heber, A., Lim, T., Diehl, C., Duggirala, R.K., Haymore, B. (2002). Hydrogen sulphide emission from two large pig-finishing buildings with long-term high-frequency measurements. *The Journal of Agricultural Science*, 138, 227–237. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0021859601001824>
224. Nitikanchana, S., Dritz, S. S., Tokach, M. D., Goodband, R. D., Derouchy, J. M. and Nielsen, J. L. (2012). Meta-analysis on pros and cons of wet-dry feeders. IPVS Congress. Pig progress. web-sait. URL: <https://www.pigprogress.net/Finishers/Articles/2012/12/Meta-analysis-on-pros-and-cons-of-wet-dry-feeders-1120060W/> (request date 09.06.2023)
225. Oh, S. and Whitley, N. (2011). Pork Production in China, Japan and South Korea. *Anim Biosci.*, 24(11), 1629–1636. <https://doi.org/10.5713/ajas.2011.11155>
226. O'Meara, F. M., Gardiner, G. E., O'Doherty, J. V. and Lawlor, P. G. (2020). The effect of feed form and delivery method on feed microbiology and growth performance in grow-finisher pigs. *Journal of Animal Science*, 98(3), skaa021. <https://doi.org/10.1093/jas/skaa021>
227. Opderbeck, S., Keßler, B., Gordillio, W., Schrade, H., Piepho, H.-P., Gallmann, E. (2021). Influence of Cooling and Heating Systems on Pen Fouling, Lying Behavior, and Performance of Rearing Piglets. *Agriculture*, 11, 324. <https://doi.org/10.3390/agriculture11040324>
228. Park, B. C., Lee, C. Y. (2011). Feasibility of increasing the slaughter weight of finishing pigs. *J Anim Sci Technol.* 53(3), 211–222. <https://doi.org/10.5187/JAST.2011.53.3.211>
229. Park, M. J., Park, B. C., Ha, D. M., Kim, J. B., Jang, K. S., Lee, D. H. and Lee, C. Y. (2013). Effects of Increasing Market Weight of Finishing Pigs on Backfat Thickness, Incidence of the “Caky-fatty” Belly, Carcass Grade, and Carcass Quality Traits. *Journal of Animal Science and Technology. Springer Science and Business Media LLC*, 55(3), 195–202.
230. Parker, M. O., O'Connor, E. A., McLeman, M. A., Demmers, T. G. M., Lowe, J. C., Owen, R. C., Davey, E. L., Wathes, C. M. and Abeyesinghe, S.

M. (2010). The impact of chronic environmental stressors on growing pigs, *Sus scrofa* (Part 2): Social behaviour. *Animal*, 4, 1910–1921. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1751731110001084>

231. Parunović, N., Petrović, M., Matekalo-Sverak, V., Radović, Č., Stanišić, N. (2013). Carcass properties, chemical content and fatty acid composition of the musculus longissimus of different pig genotypes. *S. Afr. j. Anim. Sci.*, 43(2), 123–136. http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-15892013000200002&lng=en. Subscription required.

232. Patel, P. D., Srivastava, A. K., Chauhan, H. D., Ankuya, K. J., Prajapati, R. K. and Paregi, A. B. (2018). Geothermal Ventilation System for Animal House: A New Approach. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.*, 7(06), 1850–1859. doi: <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2018.706.220>

233. Patinho, I., Nickele, E. P., Brustolin, J. C. and Travi, M. L. (2013). Reduction of carcass weight loss in swines. Original Papers. *Food Sci. Technol.* 33(1). <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=XS2021021354>

234. Pearce, S. C., Mani V., Boddicker R. L., Johnson J. S., Weber T. E., Ross J. W., Baumgard L. H., and Gabler N. K. (2012). Heat stress reduces barrier function and alters intestinal metabolism in growing pigs. *J. Anim. Sci.*, 90(4), 257–259. doi:10.2527/jas.52339

235. Pedersen, C. and Stein, H. H., (2010). Effects of liquid and fermented liquid feeding on energy, dry matter, protein and phosphorus digestibility by growing pigs, *Livestock Science*, 134:1(3), 59–61, <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2010.06.097>.

236. Peinado, J., Serrano, M.P., Medel, P., Fuentetaja, A., Mateos, G.G. (2011). Productive performance, carcass and meat quality of intact and castrated gilts slaughtered at 106 or 122 kg. BW. *Animal*, 5(7), 1131–40. <https://doi.org/10.1017/S1751731111000061>.

237. Peláez, F.R., González, M.A., Avilés, C., Martínez, A.L., Peña, F. (2017). Effects of the rearing system and gender on the performance, carcass traits,

and instrumental and sensory quality of meat from the "Criollo negro de la costa ecuatoriana" Pigs. *Revista Científica*, XXVII(3), 194–202. Spanish. <https://www.redalyc.org/journal/959/95952010009/html/>

238. Philippe, F. X., Cabaraux, J. F. and Nicks, B. (2011). Ammonia emissions from pig houses: Influencing factors and mitigation techniques. *Agric. Ecosyst. Environ*, 141, 245–260. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2011.03.012>

239. Pieterse, E., Siebrits, F., Gloy, E., Polawska, E. (2016). The effect of slaughter weight on the carcass characteristics of pork with gender type as co-variable. *Anim Prod Sci.*, 56, 55–60. <https://doi.org/10.1071/AN14183>

240. Pomar, C. and Remus, A. (2019). Precision pig feeding: a breakthrough toward sustainability, *Animal Frontiers*, 9(2), 52–59. <https://doi.org/10.1093/af/vfz006>

241. Povod, M., Kravchenko, O., Getya, A., Zhmailov, V., Mykhalko, O., Korzh, O. (2020). Influence of pre-killing living weight on the quality of carcasses of hybrid pigs in the conditions of industrial pork production in Ukraine. *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*, 20(4), 431–437. http://managementjournal.usamv.ro/pdf/vol.20_4/Art49.pdf

242. Povod, M., Mykhalko, O., Kyselov, O., Opara, V., Andreychuk, V., Samokhina, Y. (2021). Effects of various pre-slaughter weights on the physico-chemical qualities of pig meat. *J Adv Vet Anim Res.*, 8(3), 521–533. <http://doi.org/10.5455/javar.2021.h542>

243. Povod, M., Mykhalko, O., Korzh, O., Gutyj, B., Mironenko, O., Verbelchuk, S., Koberniuk, V., Tkachuk, O. (2022). Dependence of the microclimate parameters of the pig house on different frequency of manure pits emptying and outdoor temperature. *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*, 22(4), 603–615. https://managementjournal.usamv.ro/pdf/vol.22_4/volume_22_4_2022.pdf

244. Povod, M., Mykhalko, O., Povochnikov, M., Gutyj, B., Koberniuk, V., Shuplyk, V., Ievstafieva, Y., Buchkovska, V. (2022). Efficiency of using high-

protein sunflower meal instead of soybean meal in feeding of growing piglets. *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*, 22(4), 595–602.

https://managementjournal.usamv.ro/pdf/vol.22_4/volume_22_4_2022.pdf

245. Povod, M., Mykhalko, O., Verbelchuk, T., Gutyj, B., Borshchenko, V., Koberniuk, V. (2023). Productivity of sows, growth of piglets and fattening qualities of pigs at different durations of the suckling period. *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*, 23(1), 649–459.

https://managementjournal.usamv.ro/pdf/vol.23_1/volume_23_1_2023.pdf

246. Price, H. E., Lerner, A. B., Rice, E.A., Lowell, J. E., Harsh B. N., Barkley, K. E., Honneger, L. T., Richardson, E., Woodworth, J. C., Tokach, M. D., Dritz, S. S., Goodband, R. D., DeRouchey, J. M., O’Quinn, T. G., Allerson, M. W., Fields, B., King, D. A., Wheeler, T. L., Shackelford, S. D., Dilger, A. C. and Boler, D. D. (2019). Characterizing ham and loin quality as hot carcass weight increases to an average of 119 kilograms. *Meat Muscle Biol.*, 3(1), 330–343.

247. Rauw, W. M., Rydhmer, L., Kyriazakis, I., Øverland, M., Gilbert, H., Dekkers, J. C., Hermes, S., Bouquet, A., Gómez Izquierdo, E., Louveau, I., and Gomez-Raya, L. (2020). Prospects for sustainability of pig production in relation to climate change and novel feed resources. *Journal of the science of food and agriculture*, 100(9), 3575–3586. <https://doi.org/10.1002/jsfa.10338>

248. Renaudeau, D., Hilaire, M., Mourot, J.A. (2005). Comparison of carcass and meat quality characteristics of Creole and Large White pigs slaughtered at 150 days of age. *Anim. Res.*, 54(1), 43–54. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00890019/document>

249. Renaudeau, D., Kerdoncuff, M., Anaïs, C., and Gourdine, J. L. (2008). Effect of temperature level on thermal acclimation in large white growing pigs. *Animal*, 2, 1619–1626. doi:10.1017/S1751731108002814

250. Rong, L. Aarnink, A. J. A. (2019). Development of ammonia mass transfer coefficient models for the atmosphere above two types of the slatted floors

in a pig house using computational fluid dynamics. *Biosystems Engineering*, 183:13–25. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2019.04.011>

251. Ruan, J., Xu, J., Chen-Tsai, R. Y. and Li, K. (2017). Genome editing in livestock: are we ready for a revolution in animal breeding industry? *Transgenic Res.*, 26, 715–726. doi: 10.1007/s11248-017-0049-7

252. Rubayet Bostami, A. B. M., Hong, S. M., Islam, M. M. and Chul-Ju Y. (2016). Potential of Geothermal and Ground Channel System House on Reduction of Energy Consumption and CO₂ Emissions with Maintenance of Performance of Growing Pigs. *International Journal of Recent Scientific Research*, 2(7), 8974–8979. https://www.researchgate.net/publication/304011123_Potential_of_Geothermal_and_Ground_Channel_System_House_on_Reduction_of_Energy_Consumption_and_CO2_Emissions_with_Maintenance_of_Performance_of_Growing_Pigs

253. Sada, O., Reppo B. (2009). Effect of animal keeping technologies on the pigsty inner climate in summer. International Scientific Conference: *Engineering for Rural Development*, 8, 70–75. https://www.tf.llu.lv/conference/proceedings2009/Papers/12_Oliver_Sada.pdf

254. Saha, C.K., Ammon, C., Berg, W., Fiedler, M., Loebstin, C., Sanftleben, P., Brunsch, R., Amon, T. (2014). Seasonal and diel variations of ammonia and methane emissions from a naturally ventilated dairy building and the associated factors influencing emissions. *Sci. Total Environ*, 468, 53–62. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.08.015>

255. Sällvik, K., and Walberg K. (1984). The effects of air velocity and temperature on the behaviour and growth of pigs. *J. Agric. Eng. Res.*, 30, 305–312. doi:10.1016/S0021-8634(84)80031-1

256. Samorè, A. B. and Fontanesi, L. (2016). Genomic selection in pigs: state of the art and perspectives. *Italian Journal of Animal Science*, 15(2), 211–232. DOI: 10.1080/1828051X.2016.1172034

257. Schukken, Y. H., Buurman, J., Huirne, R. B. M., Willemse, A. H., Vernooy, J. C. M., van den Broek, J. and Verheijden, J. H. M. (1994). Evaluation

of optimal age at first conception in gilts from data collected in commercial swine herds. *J. Anim. Sci.*, 72, 1387–1392.

258. Shevchuk, T. (2019). Quality of meat and bacon of signs of swine breeds of landrace of different status and genotype. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series Agricultural Sciences*, 21(90), 14–20.

259. Shahbandeh, M. (2021). Number of pigs worldwide 2021, by country. Statista. Agriculture, Farming. veb-sait. URL: <https://www.statista.com/statistics/263964/number-of-pigs-in-selected-countries/> (request date 09.06.2023)

260. Shejko, R.I., Fedorenkova, L.A., Zayats, V.N., Khramchenko, N.M. (2013). Fattening and meat traits of young pigs bred in Belarus, their variability and correlation. *Zootechnical Science of Belarus: collection of scientific papers*, 47(1), 202–209. <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=BY2012001088>

261. Sládek, L., Čechová, M. and Mikule, V. (2003). Carcass value of tested hybrid pig combination slaughter in different slaughter weight. *Acta Univ. Agric. et Silv. Mendel. Brunen.*, 51(5), 71–78.

262. Sol, C., Castillejos, L., López-Vergé S., Muns, R. and Gasa, J. (2019). Effects of the Feed: Water Mixing Proportion on Diet Digestibility of Growing Pigs. *Animals*, 9, 791. <https://doi.org/10.3390/ani9100791>

263. Shvachka, R., Povod, M., Mykhalko, O., Shpetnyi, M., Korzh, O., Verbelchuk, T., Shcherbyna O. (2022). Reproductive qualities of sows at different durations of previous lactation. *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*, 22(1), 579–584.

264. Suarez-Belloch, J., M. Sanz, M. Joy, and Latorre, M. (2013). Impact of increasing dietary energy level during the finishing period on growth performance, pork quality and fatty acid profile in heavy pigs. *Meat Sci.*, 93, 796–801. doi:10.1016/j.meatsci.2012.12.006

265. Sulabo, R. C., Groesbeck, C. N., Benz, J. M., McKilligan, D., Goodband, R., Tokach D., Michael D., DeRouchey, J. M., Nelssen, J. L., and Dritz, S. S. (2006). Effects of a liquid (neolac1) and dry feed combination fed in varying durations on weanling pig performance, *Kansas Agricultural Experiment Station Research Reports*, 10. <https://doi.org/10.4148/2378-5977.6991>
266. Suriyasomboon, A., Lundeheim, N., Kunavongkrit, A. and Einarsson, S. (2006). Effect of temperature and humidity on reproductive performance of crossbred sows in Thailand. *Theriogenology*, 65, 606–628. doi:10.1016/j.theriogenology.2005.06.005
267. Szabo, C. (2018). A timeline of hydrogen sulfide (H₂S) research: From environmental toxin to biological mediator. *Biochemical Pharmacology*, 149, 5–19. <https://doi.org/10.1016/j.bcp.2017.09.010>
268. Thornton, P. K. (2010). Livestock production: recent trends, future prospects. *Philos. Trans. Soc. Lond. B Biol. Sci.*, 365, 2853–2867. doi:10.1098/rstb.2010.0134.
269. UN: World population projected to reach 9.8 billion in 2050, and 11.2 billion in 2100. UN News Global perspective Human stories. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://news.un.org/en/story/2022/07/1122272> (request date 09.06.2023)
270. Vališ, L., Pulkrábek, J., Pavlík, J., Vitek, M. and Wolf, J. (2005). Conformation and meatiness of pork belly. *Czech Journal of Animal Science*, 50, 116–121. <https://www.agriculturejournals.cz/publicFiles/52526.pdf>
271. Vázquez, N. A., Barragán, H. B., Aguilar, N. C. V., Brenner, E. G., Dávila, F. S., Trejo, A. M., Ramírez, M. C. (2021). Effect of wet feeding of finishing pigs on production performance, carcass composition and meat quality. *Rev Mex Cienc Pecu.*, 12(2), 370–385. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v12i2.5582>
272. Virgili, R., Degni, M., Schivazappa, C., Faeti, V., Poletti, E., Marchetto, G., (2003). Effect of age at slaughter on carcass traits and meat quality of Italian heavy pigs. *J. Anim. Sci.*, 81, 2448–2456. <https://doi.org/10.2527/2003.81102448x>

273. Vitali, M., Bosi, P., Santacroce, E., Trevisi, P. (2021). The multivariate approach identifies relationships between pre-slaughter factors, body lesions, ham defects and carcass traits in pigs. *PLoS ONE*, 16(5), e0251855. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0251855>
274. Wale, P. M. and Attar, A. C. (2013). Design, application and result analysis of geothermal ventilation system. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 4(8), 2229–5518. <https://www.ijser.org/paper/Design-Appllication-and-Result-Analysis-of-Geothermal-Ventilation-System.html>
275. Walker, N. (1990). The influence of hopper-type feeders on performance of pigs. *Pig News Inf*, 11, 31–33.
276. Wegner, K., Lambertz, C., Daş, G., Reiner, G., Gauly, M. (2016). Effects of temperature and temperature-humidity index on the reproductive performance of sows during summer months under a temperate climate. *Animal Science Journal.*, 87(11), DOI:10.1111/asj.12569
277. Więcek, J., Skomial, J., Rekiel, A., Florowski, T, Dasiewicz, K., Kosińska, M. (2008). Fattening and slaughter parameters in the first period of fattening of pigs fed restrictive or semi ad libitum diets. *Pol J Food Nutr Sci.*, 58(3), 325–329. <http://journal.pan.olsztyn.pl/pdf-98144-30858?filename=FATTENING%20AND%20SLAUGHTER.pdf>
278. Wiseman, T. G., Mahan, D. C., Peters, J. C., Fastinger, N. D., Ching, S., Kim, Y. Y. (2007). Tissue weights and body composition of two genetic lines of barrows and gilts from twenty to one hundred twenty-five kilograms of body weight. *J Anim Sci.*, 85(7), 1825–1835. <https://doi.org/10.2527/jas.2006-407>
279. Wilkinson, S., Lu, Z. H., Megens, H. J., Archibald, A. L., Haley, C. (2013). Signatures of Diversifying Selection in European Pig Breeds. *PLOS Genetics*, 9(4), e1003453. <https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1003453>
280. Woonwong, Y., Tien, D. D. (2020). Thanawongnuwech R., The Future of the Pig Industry After the Introduction of African Swine Fever into Asia, *Animal Frontiers*, 10(4), 30–37. <https://doi.org/10.1093/af/vfaa037>

281. Wu, F., Vierck, K. R., DeRouchey, J. M., O'Quinn, T. G., Tokach, M. D., Goodband, R. D., Dritz, S. S., and Woodworth, J. C. (2017). A review of heavy weight market pigs: status of knowledge and future needs assessment. *Anim. Sci.*, 1, 1–15 doi:10.2527/tas2016.0004
282. Xia, C., Zhang, X., Zhang, Y., Li, J., Xing, H. (2021). Ammonia exposure causes the disruption of the solute carrier family gene network in pigs, *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 210,111870. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2020.111870>.
283. Xu, W., Zheng, K., Liu, X., Meng, L., Huaitalla, R. M., Shen, J., Hartung, E., Gallmann E., Roelcke, M. and Zhang, F. (2014). Atmospheric NH₃ dynamics at a typical pig farm in China and their implications. *Atmospheric Pollution Research*, 3(5), 455–463. doi.org/10.5094/APR.2014.053.
284. Ye, Z., Zhang, G., Li, B., Strøm, J. S. and Dahl, P. J. (2008). Ammonia emissions affected by airflow in a model pig house: effects of ventilation rate, floor slat opening, and headspace height in a manure storage pit *Transactions of the ASABE*, 51(6), 2113–2122. doi: 10.13031/2013.25393
285. Ye, J., Tan, C., Hu, X., Wang, A. and Wu, Z. (2018). Genetic parameters for reproductive traits at different parities in Large White pigs. *Journal of Animal Science*, 96(4), 1215–1220. <https://doi.org/10.1093/jas/sky066>
286. Zanfi, C. and Spanghero. M. (2012). Digestibility of diets containing whole ear corn silage for heavy pigs. *Livestock Science*, 45, 287–291. [dx.doi.org/10.1016/j.livsci.2012.01.009](https://doi.org/10.1016/j.livsci.2012.01.009) doi:10.1016/j.livsci.2012.01.009
287. Zhang, N., Lu, Z., Chen, Y., Sun, C., Li, C. and Zhou, G. (2017). Spray chilling with different frequency period for reducing weight loss and improving surface color of pig carcass. *Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering*, 33(12)1, 301–307.
288. Zhang, S, Yoo, D. H., Ao, X., Kim, I. H. (2020). Effects of dietary probiotic, liquid feed and nutritional concentration on the growth performance, nutrient digestibility and fecal score of weaning piglets. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 33(10), 1617. <https://doi.org/10.5713/ajas.19.0473>

289. Zering, K. (2019). Hog farming, past, present, and future: an economist's view. *Journal of Land Use & Environmental Law*, 34(2), 313–324. <https://www.jstor.org/stable/26915649>
290. Zoric, M., Johansson, S.E. and Wallgren, P. (2015). Behaviour of fattening pigs fed with liquid feed and dry feed. *Porc Health Manag*, 1(14). <https://doi.org/10.1186/s40813-015-0009-7>
291. Zhou, Z. Y., Bohrer, B. M. (2018). Defining pig sort loss with a simulation of various marketing options of pigs with the assumption that marketing cuts improve variation in carcass weight and leanness. *Can J Anim Sci.*, 99(3), 542–552. <https://doi.org/10.1139/cjas-2018-0195>

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у фахових та закордонних виданнях

1. Михалко О.Г., Повод М.Г. Сезонна залежність продуктивності свиноматок данського походження від конструктивних особливостей систем вентиляції приміщень у період опоросу та лактації. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія "Тваринництво", 2019. Вип. 3(38), С. 77–90. <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2019.3.11>
2. Михалко О.Г. Відгодівельні якості свиней ірландського походження за різного типу годівлі. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія "Тваринництво", 2020. Вип. 3(42). С. 51–57. <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.3.9>
3. Михалко О.Г., Повод М.Г., Кохана Л.Д., Плечко О.С. Відгодівельні та забійні якості свиней ірландського походження за різної інтенсивності росту на відгодівлі. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія "Тваринництво", 2020. Вип. 4. С. 50–58. <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.4.8>
4. Михалко О.Г., Повод М. Г. Продуктивність свиноматок та річна динаміка інтенсивності росту поросят залежно від конструктивних особливостей системи підтримання мікроклімату. Збірник наукових праць «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» БНАУ, 2020. Вип. 1(156). С. 84–96. <https://doi.org/10.33245/2310-9270-2020-157-1-84-95>
5. Михалко О.Г., Повод М.Г. Річна динаміка параметрів мікроклімату цеху опоросу за різних систем вентиляції. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія "Тваринництво", 2020. Вип. 2. С. 44–57. <https://doi.org/10.33245/2310-9289-2020-158-2-44-57>
6. Михалко О.Г. Залежність від годівельних якостей свиней данського походження від типу годівлі. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія "Тваринництво", 2021. Вип. 4(47). С. 99–108.

<https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.4.17>

7. Михалко О.Г. Сучасний стан та шляхи розвитку свинарства в світі та Україні. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія "Тваринництво", 2021. Вип. 3. С. 60–77.
<https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.3.9>

8. Михалко О.Г., Повод М.Г., Андрійчук В.Ф. Вплив методів розведення та віку свиноматок данської селекції на їх продуктивність. Науково-технічний бюлетень «НТБ ІТ НААН», 2021. №125. С. 161–179. DOI 10.32900/2312-8402-2021-125-161-179

9. Михалко О.Г., Левченко І.В. Стан свинарської галузі Сумської області. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія "Тваринництво", 2022. Вип. 3(50). С. 18–30.
<https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2022.3.3>

10. Михалко О.Г., Повод М.Г., Вербельчук Т.В., Вербельчук С.П., Щербина О.В., Мироненко О.І., Ульянов С.О. Продуктивність свиноматок та ріст поросят за використання різних систем підтримання мікроклімату в приміщенні. Збірник наукових праць «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» (БНАУ), 2022. № 1. С. 65–74.
<https://doi.org/10.33245/2310-9289-2022-170-1-65-74>

Статі у виданнях, які індексуються у міжнародних науково-метричних базах

11. Povod, M, Kravchenko, O., Getya, A., Zhmailov, V., Mykhalko, O., Korzh O. and Kodak T. (2020). Influence of pre-killing living weight of the quality of carcass of hybrid pigs in the conditions of industrial pork production in Ukraine. Journal Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development, 20(4), 431–437.
http://managementjournal.usamv.ro/pdf/vol.20_4/Art49.pdf

12. Povod, M., Mykhalko, O., Kyselov, O., Opara, V., Andreychuk, V., Samokhina, Y. (2021). Effects of various pre-slaughter weights on the physico-chemical qualities of pig meat. J Adv Vet Anim Res., 8(3), 521–533.

<https://doi.org/10.5455/javar.2021.h542>

13. Mykhalko, O., Povod, M., Verbelchuk, T., Shcherbyna, O., Susol, R., Kirovich, N. and Riznychuk, I. (2022). Effect of pre-slaughter weight on morphological composition of pig carcasses. *Open Agriculture*, 7(1), 335–347. <https://doi.org/10.1515/opag-2022-0096>

14. Mykhalko, O., Povod, M., Korzh, O., Verbelchuk, T., Verbelchuk, S., Shcherbyna, O. (2022). Seasonal dependence of the productivity of Irish origins sows from the type of microclimate systems in the farrowing room. *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*, 22(2), 523–533. http://managementjournal.usamv.ro/pdf/vol.22_2/volume_22_2_2022.pdf

15. Mykhalko, O., Povod, M., Korzh, O., Verbelchuk, T., Verbelchuk, S., Shcherbyna, O., Kalynychenko, H., Onishenko, L. (2022). Annual dynamics of microclimate parameters of farrowing room in pigsty using two different ventilation systems. *Agraarteadus*, 33(2), 425–433. <https://doi.org/10.15159/jas.22.26>.

16. Mykhalko, O., Povod, M., Sokolenko, V., Verbelchuk, S., Shuplyk, V., Shcherbatiuk, N., Melnyk, V., Zasukha, L. (2022). The influence of the castration method on meat cuts indicators of pig carcasses. *Scientific Papers. Series "Management, Economic Engineering in Agriculture and rural development"*, 22(3), 451–458. https://managementjournal.usamv.ro/pdf/vol.22_3/Art48.pdf

17. Povod, M., Mykhalko, O., Povochnikov, M., Gutyj, B., Koberniuk, V., Shuplyk, V., Ievstafieva, Y., Buchkovska, V. (2022). Efficiency of using high-protein sunflower meal instead of soybean meal in feeding of growing piglets. *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*, 22(4), 595–602. https://managementjournal.usamv.ro/pdf/vol.22_4/volume_22_4_2022.pdf

18. Povod, M., Mykhalko, O., Korzh, O., Gutyj, B., Mironenko, O., Verbelchuk, S., Koberniuk, V., Tkachuk, O. (2022). Dependence of the microclimate parameters of the pig house on different frequency of manure pits

emptying and outdoor temperature. Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development, 22(4), 603–615.
https://managementjournal.usamv.ro/pdf/vol.22_4/volume_22_4_2022.pdf

19. Mykhalko, O., Povod, M., Gutyj, B., Lumedze, I., Iovenko, A., Bondar, A. (2023). Influence of ventilation system type on microclimate parameters in farrowing room and reproductive qualities of pigs. Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development, 23(1), 425–437.
https://managementjournal.usamv.ro/pdf/vol.23_1/volume_23_1_2023.pdf

20. Povod, M., Mykhalko, O., Verbelchuk, T., Gutyj, B., Borshchenko, V., Koberniuk, V. (2023). Productivity of sows, growth of piglets and fattening qualities of pigs at different durations of the suckling period. Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development, 23(1), 649–459.
https://managementjournal.usamv.ro/pdf/vol.23_1/volume_23_1_2023.pdf

Тези науково-практичних конференцій

21. Михалко О.Г. Продуктивні якості свиноматок французького та данського походження. Матеріали XIX Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції молодих вчених «Молоді вчені у розв'язанні актуальних проблем біології, тваринництва та ветеринарної медицини», присвяченої 90-річчю від дня народження Яновича Вадима Георгійовича (1930–2011) (3–4 грудня 2020 р.) Біологія тварин, Львів. 2020, т. 22, № 4. С. 82.

22. Михалко О.Г., Повод М.Г. Інтенсивність росту самців свиней за різного способу кастрації. Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якості і безпечності харчових продуктів», ЖНАЕУ. Житомир. 14–15 травня 2020 року, С. 54–58.

23. Михалко О.Г. Динаміка продуктивних якостей свиноматок

французької та данської селекції упродовж року. Матеріали 75-ї науково-практичної конференції вчених, аспірантів і студентів «Сучасні технології у тваринництві та рибництві: навколишнє середовище – виробництво продукції – екологічні проблеми», НУБІП. Київ. 26–27 березня 2020 року, С. 144–146.

24. Михалко О.Г., Повод М.Г. Залежність продуктивності свиноматок від типу системи мікроклімату та сезону року. Матеріали І міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційні аспекти розвитку галузей тваринництва» присвяченої 80-річчю від дня народження Заслуженого працівника сільського господарства України, доктора сільськогосподарських наук, професора Віри Сергіївни Топіхи. Миколаїв. 25–27 березня 2020 року, С. 123–124.

25. Михалко О.Г., Повод М.Г. Оцінка продуктивних якостей свиноматок французької та данської селекції за утримання в індустріальних комплексах. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «сучасний стан та перспективи розвитку тваринництва України в умовах євроінтеграції» присвячена 80-й річниці від дня народження доктора сільськогосподарських наук, професора, член-кореспондента Національної Академії Аграрних Наук України, академіка Академії Наук Вищої Школи України, заслуженого діяча науки і техніки України, кавалера орденів «За заслуги» III ступеня та святого князя Володимира Коваленка Віталія Петровича. Херсон. 11 вересня 2020 року, С. 293–297.

26. Михалко О.Г. Ефективність використання м'ясних генотипів свиней зарубіжного походження в умовах промислового виробництва. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «М'ясні генотипи свиней: сьогодення та перспективи» (у режимі онлайн), Одеса, 2 вересня 2021 року.

27. Михалко О.Г. Growth intensity of Danish origin piglets before weaning using different ventilation systems. Збірник наукових статей молодих учених, аспірантів та студентів Сумського національного аграрного

університету. Суми. 2022. С. 29–31.

28. Михалко О.Г. Динаміка продуктивних якостей свиноматок данської та ірландської селекції упродовж року. Матеріали щорічної науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського національного аграрного університету, Суми. 26–29 квітня 2022 року. С. 69–70.

29. Mykhalko, O., Povod, M., Korzh, O., Verbelchuk, T., Verbelchuk, S., Shcherbyna, O. Seasonal dependence of the productivity of Irish origins sows from the type of microclimate systems in the farrowing room. International Conference “Agriculture for Life, Life for Agriculture” Section 7 Management and Economics of Rural Areas. University of Agronomic Sciences and Veterinary Medicine of Bucharest, Romania, 2022, pp. 41–42.

30. Повод М., Михалко О., Вербельчук С., Вербельчук Т., Середа М. Відтворна здатність свиней в умовах промислового свинарства. Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якість і безпечність харчових продуктів». Житомир, 18 травня 2023 року, С. 14–17.

31. Mykhalko, O., Povod, M., Gutytj, B., Trybrat, R., Kalynychenko, H., Gill, M., Kravchenko, O., Karatieieva, O. Effect of pre-slaughter weight on carcass quality in pigs of Irish origin. International Conference “Agriculture for Life, Life for Agriculture” Section 3 Animal Science. University of Agronomic Sciences and Veterinary Medicine of Bucharest, Romania, 2023, pp. 152–153.

ДОДАТОК Б

ВІДОМОСТІ ПРО АПРОБАЦІЮ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

1. Михалко О.Г., Повод М.Г. Інтенсивність росту самців свиней за різного способу кастрації. Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якість і безпечність харчових продуктів», ЖНАЕУ. Житомир. 14–15 травня 2020 року, С. 54–58
2. Повод М., Михалко О., Вербельчук С., Вербельчук Т., Серeda М. Відтворна здатність свиней в умовах промислового свинарства. Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якість і безпечність харчових продуктів». Житомир, 18 травня 2023 року, С. 14–17.
3. Mykhalko, O., Povod, M., Gutyl, B., Trybrat, R., Kalynychnenko, H., Gill, M., Kravchenko, O., Karatieieva, O. Effect of pre-slaughter weight on carcass quality in pigs of Irish origin. International Conference “Agriculture for Life, Life for Agriculture” Section 3 Animal Science. University of Agronomic Sciences and Veterinary Medicine of Bucharest, Romania, 2023, pp. 152–153.

ДОДАТОК В



**ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ
«НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМСТВО
«ГЛОБІНСЬКИЙ СВИНОКОМПЛЕКС»**

вул. К. Маркса, буд. 61, м. Глобине,
Глобинський район, Полтавська область,
39000, Україна
тел.: +38 (05365) 2-51-88

Ідентифікаційний код юридичної особи – 336 047 20
UA723348510000026007962503847
в АТ «ПЕРШИЙ УКРАЇНСЬКИЙ МІДНАРОДНИЙ БАНК»
МФО 334851

Акт

**впровадження результатів дисертаційних досліджень
аспіранта Сумського національного аграрного університету
Михалка Олександра Григоровича**

Даним актом стверджується, що результати наукових досліджень аспіранта Сумського національного аграрного університету Михалка Олександра Григоровича за темою «Удосконалення технології виробництва свинини за використання комерційних генотипів ірландського і данського походження» на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 204 – Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва, виконаної згідно тематичного плану науково-дослідних робіт кафедри технології кормів та годівлі тварин Сумського національного аграрного університету у період 2018-2025 рр.: «Удосконалення існуючих та розробка нових техніко-технологічних рішень промислових технологій виробництва свинини й розробка на їх основі об'ємно-планувальних рішень сучасних свинарських підприємств» (№ державної реєстрації 0117U004088) впроваджена в ТОВ «НВП «Глобинський свинокомплекс» Кременчуцького району Полтавської області. Економічна ефективність впровадження геотермальної системи вентилявання приміщення в обох дослідках склала 640727 грн., або 455 грн. на опорос. Економічний ефект від впровадження рідкої системи годівлі склав 57752 грн., або 287 грн на одну відгодовану голову.

Директор

ТОВ «НВП «Глобинський свинокомплекс»



Микола Кремезь

ДОДАТОК Г

ДОВІДКА ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ У НАВЧАЛЬНИЙ
ПРОЦЕС СНАУМІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИMINISTRY OF EDUCATION
AND SCIENCE OF UKRAINEСУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТSUMY NATIONAL
AGRARIAN UNIVERSITYвул. Г.Кондратьєва 160, м. Суми, Україна, 40021
Тел. + 38(0542)701010, факс: +38(0542)701055
e-mail: admin@snau.edu.ua, www.snau.edu.ua
ЄДРПОУ код 04718013160, H.Kondratieva str., Sumy, Ukraine, 40021
Tel. + 38(0542)701010, fax: +38(0542)701055
e-mail: admin@snau.edu.ua, www.snau.edu.ua
USREOU code 04718013№ 1263 від 13.06.2023

на № _____ від _____

У спеціалізовану вчену раду
по захисту дисертаційних робіт
на здобуття наукового ступеня
доктора філософії

ДОВІДКА

Видана аспіранту біолого-технологічного факультету Сумського національного аграрного університету Михалку Олександру Григоровичу про те, що результати його наукових досліджень за темою «Удосконалення технології виробництва свинини за використання комерційних генотипів ірландського і данського походження» використовуються у навчальному процесі Сумського національного аграрного університету під час підготовки здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» освітньої спеціальності 204 – «ТВППТ» при викладанні дисципліни «Технології виробництва продукції свинарства».

Проректор з науково-педагогічної
та навчальної роботи

Ігор Коваленко

ДОДАТОК Д

МІНЕКОНОМРОЗВИТКУ

ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
«ПОЛТАВСЬКИЙ РЕГІОНАЛЬНИЙ НАУКОВО - ТЕХНІЧНИЙ
ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦІЇ, МЕТРОЛОГІЇ ТА СЕРТИФІКАЦІЇ»
Кременчуцька філія ДП «Полтавастандартметрологія»

СВІДОЦТВО

ПРО ВІДПОВІДНІСТЬ СТАНУ СИСТЕМИ ВИМІРЮВАНЬ

№ 012-19 КФ



Видане 29 березня 2019 р.

Чинне до 28 березня 2022 р.

Це свідоцтво засвідчує, що за результатами оцінювання
вимірювальна лабораторія департаменту контролю якості
товариства з обмеженою відповідальністю «Глобинський м'ясокомбінат»

Україна, 39000, Полтавська обл.,
м. Глобине, вул. К. Маркса, 228
тел. (05365) 2 42 51

є технічно компетентною та стан її системи вимірювань відповідає
вимогам ДСТУ ISO 10012:2005 Системи керування вимірюванням.
Вимоги до процесів вимірювання та вимірювального обладнання

Сфера процесів вимірювань лабораторії наведена в додатку до цього свідоцтва і є його невід'ємною частиною.

Директор Кременчуцької філії
ДП «Полтавастандартметрологія»

МП

Р.А. Каменів

Без додатку свідоцтво про відповідність стану системи вимірювань не дійсне

ДОДАТОК Ж

СКЛАД КОМБІКОРМІВ ДЛЯ ГОДІВЛІ СВИНЕЙ РІЗНИХ
ТЕХНОЛОГІЧНИХ ГРУП

Компонент	Період 12-25 діб	Молодняк на відгодівлі, діб				Свиноматки	
		25-40	40-65	65-90	90-130	Поросні	Лактуючі
Пшениця	134,25	240,00	105,88	50,50	127,30	189,47	111,72
Кукурудза	300,00	364,64	449,82	306,33	165,00	125,00	298,13
Жито	-	45,00	120,00	325,00	369,97	-	-
Ячмінь	250,00	90,00	-	-	-	249,95	200,00
Висівки	-	-	-	-	18,81	240,00	30,00
Шрот соняшниковий	20,00	30,00	75,00	90,00	90,00	77,00	65,00
Шрот соєвий	185,00	174,77	97,24	67,35	54,82	10,00	100,91
Гранула люцерни	-	-	-	-	-	15,50	12,00
Жом гранульований	20,00	-	-	-	-	23,70	20,00
Рибне борошно	20,00	-	-	-	-	-	-
Крейда(фасована)	7,50	9,95	7,15	7,90	9,50	9,40	11,70
Сіль	3,80	5,39	5,21	4,80	4,55	3,04	0,60
Сода харчова	1,50	-	-	-	-	4,50	0,62
Олія соєва	31,00	18,06	10,00	10,00	-	3,50	29,91
Вичавки яблучні сухі	-	-	-	-	-	26,00	22,00
Жир технічний тваринний	-	-	-	-	13,00	-	-
Монокальцій фосфат	5,60	6,72	4,95	3,90	1,04	1,78	9,21
Метионин	2,50	1,70	1,53	0,52	0,10	-	2,22
Лизин	6,20	5,34	5,99	4,65	3,81	-	5,92
L-Триптофан	0,50	0,34	0,40	0,21		-	0,68
L-Треонін CJ	2,00	2,27	2,46	1,64	1,18	-	3,16
L - Валін	1,00	0,70	0,66			-	2,06
Вітамінно- мінеральний комплекс	5,00	-	-	-	-	-	-

Маскере для поросят 0.4%							
6821 Премікс для поросят 1 %, 25 кг	-	-	-	-	-	-	-
Премікс для свиноматок PRMX 1% Sow Fransce PX TRUE HYPER	-	-	-	-	-	-	11,00
6725 ДБМВ для поросних свиноматок 1.9%, 25	-	-	-	-	-	19,00	-
Гепатрон	-	-	-	-	0,80	0,66	-
Премікс для свиней СЗ гровер		2,50	2,50	-	-	-	-
Ліптоза Експерт	2,00	1,50	1,50	-	-	-	1,00
Премікс для свиней INHeat Pg	-	-	-	-	-	-	1,00
ОптіЦид Ц12	-	-	-	1,00	-	-	-
Концентрат КН для свиней та птиці	0,25		-	-	-	-	-
Коромова добавка Абсорбен	0,50	1,00	1,00	0,50	-	0,50	0,50
БіоПлюс УС	0,40	-	-	-	-	-	0,40
Оксид цинку 72%	-	-	-	-	-	-	
Біолекс МВ 40	1,00	-	-	-	-	1,00	1,00
Вітамін Е-50	-	-	-	-	-	-	0,20
Макуха соєва			23,59	13,08	25,00		59,06
Борошно місокісткове 3 кат			20	15	12,6215		
Сорго			65	95	100		
Де-Одораза		0,12	0,12	0,12			
Вітамінно-мінеральний комплекс				2,50	2,50		

Маскере для поросят фініш							
------------------------------	--	--	--	--	--	--	--

ПОЖИВНІСТЬ 1 КГ КОМБІКОРМІВ ДЛЯ ГОДІВЛІ СВИНЕЙ РІЗНОГО ВІКОВОГО СКЛАДУ

Компонент	Період 12-25 діб	Молодняк на відгодівлі, діб				Свиноматки	
		25-40	40-65	65-90	90-130	Поросні	Лактуючі
Прлтеїн, %	18,9	175,0	17,3	15,9	16	13,5	17,9
Сирий жир, %	4,519	3,545	3,464	3,100	3,198	2,553	4,997
Ізолейцин, %	0,744	0,686	0,656	0,595	0,603	0,789	0,688
Лізін, %	1,370	1,236	1,213	1,016	0,958	0,678	1,283
Метіонін, %	0,496	0,438	0,438	0,323	0,281	0,233	0,502
Треонін, %	0,862	0,817	0,823	0,696	0,654	0,510	0,916
Триптофан, %	0,284	0,242	0,224	0,189	0,179	0,154	0,271
Валін, %	0,937	0,870	0,855	0,738	0,748	0,648	1,015
Метіонін + цистин, %	0,799	0,724	0,718	0,603	0,572	0,492	0,787
Клітковина, %	3,244	2,967	3,354	3,650	3,860	7,050	5,306
Кальцій, %	0,601	0,672	0,662	0,65	0,62	0,751	0,906
Фосфор, %	0,54	0,5	0,51	0,47	0,419	0,60	0,58
Натрій, %	0,220	0,2	0,230	0,215	0,2	0,275	0,235
Кобальт, %	0,6	0,2	0,2	0,3	0,3	0,5	-
Мідь, мг/кг	165	12	12	11,2	11,2	16,9	16,5
CU CHELTD, мг/кг	-	-	-	-	-	-	5,5
Залізо, мг/кг	120	80	80	66	66	100	110
Йод, мг/кг	1,3	0,4	0,4	0,7	0,7	1,1	1,1
Марганець , мг/кг	66,5	30	30	36,6	36,6	55,4	44
Селен, мг/кг	0,41	0,30	0,30	0,25	0,25	0,34	0,39
Цинк, мг/кг	1320	120	120	10	100	135	121
ZN CHELTD мг/кг	-	-	-	-	-	35	8,3
Вітамін А, мг/кг	15	2,8	2,8	2,8	2,8	13,3	13,2
Вітамін D, мо/г	2,3	0,8	11	0,6	0,6	2	2,2
Вітамін Е мо/г	100	11	-	11	11	180	150
VIT E EQV мо/г	-	-	-	-	-	-	22
В7, мо/кг	0,25	-	0,4	0,02	-	0,40	0,33
В1, мг/кг	2,3	0,4	4	0,4	0,4	2	1,1
В2, мг/кг	12	4,0	25	3	3	4	3,9
В3, мг/кг	60	25	14	20	20	30	16,5
В5, мг/кг	11,250	14	0,6	11	11	10	11,946
В6, мг/кг	3,4	0,6	0,490	0,6	0,6	3,0	2,2
FOL AC ADD мг/кг	2,6	0,5	-	0,5	0,490	2,3	2,2
В6, мг/кг	-	-	-	15,000	-	-	0,033
Вітамін С, мг/кг	-	-	1,500	-	-	-	-
вітамін К, мг/кг	2,3	1,5	-	1,2	1,2000	2,0	3,9
Холін, мг/кг	350,00	-	-	-	515,3912	800,00	800
Бетаїн, мг/кг	-	-	-	-	579,610400	554,75	550
<SW ME мг/кг	3145,29	3057,29	3000,52	2709,24	2638,9391	2696,27	3001,76

< SW ME MJKKAJI	13,17	12,80	12,56	11,34	11,0466	11,29	12,57
SW CNE KKAJI	2527,56	2429,88	2419,89	2399,98	2399,9281	2067,69	2339,01
SW CNE PIGKKAJI	2544,89	2510,25	2498,76	2471,46	2470,4018	2119,75	2394,33
SW CNE GESKKAJI	2626,22	2514,42	2510,16	2521	2527,2583	2239,97	2456,21
SW CNE LAC KKAJI	2717,85	2589,58	2576,92	2566,79	2569,415500	2228,89	2529,20
SW DCAD	112,46	115,84	106,71	118,714	129,371040	170,00	135,08
SW DIG P, %	0,390	0,295	0,295	0,3	0,2	0,310	0,328