

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

ЗАСУХА ЛЮДМИЛА ВАСИЛІВНА

УДК 658.589:636.4:502.175

**ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ
ТА РОЗРОБКА ІННОВАЦІЙНИХ РІШЕНЬ У СВИНАРСТВІ**

06.02.04 «Технологія виробництва продуктів тваринництва»

Реферат дисертації на здобуття наукового ступеня
доктора сільськогосподарських наук

Дисертацією є кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису

Роботу виконано в Інституті свинарства і агропромислового виробництва Національної академії аграрних наук України

Науковий консультант доктор сільськогосподарських наук, професор
ІВАНОВ Володимир Олександрович,
Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН,
провідний науковий співробітник
лабораторії інноваційних технологій

Опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор
ЛУЦЕНКО Марія Михайлівна,
Білоцерківський національний аграрний університет,
завідувач кафедри технології виробництва молока і м'яса

доктор сільськогосподарських наук, професор
ШОСТЯ Анатолій Михайлович,
Полтавський державний аграрний університет,
проректор з науково-педагогічної, наукової роботи

доктор сільськогосподарських наук, професор
СУСОЛ Руслан Леонідович,
Одеський державний аграрний університет,
професор кафедри технології виробництва
і переробки продукції тваринництва

Захист відбудеться «27» лютого 2025 року о 10⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.004.05 у Національному університеті біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15, навчальний корпус № 3, кімната 301

З дисертацією можна ознайомитися в науковій бібліотеці Національного університету біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 13, навчальний корпус № 4, кімната 41а

Вчений секретар докторської
спеціалізованої вченої ради

Ігор ІЛЬЧУК

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми дослідження. Сучасне свинарство є однією із стратегічно важливих галузей тваринництва України, яка має важливе народногосподарське значення і потребує постійної уваги і розвитку. Світові та українські наукові досягнення дозволили розробити різні ефективні технології виробництва свинини для великих, середніх і малих ферм (Герасимов В. І., Нагаєвич В. М., Барановський Д. І. та ін., 2008; Волощук В. М., 2009, 2015; Царенко О. М., Крятов О. В., Крятова Р. Є. та ін., 2004; Топіха В. С., 2012; Церенюк О. М., Акімов О. В., Тимофієнко І. М., 2013; Чертков Д., 2009). Постійне нарощування виробництва свинини на цих фермах має бути головною задачею сьогодення. У цьому контексті основним напрямом збільшення ефективності виробництва має бути інтенсифікація, яка передбачає впровадження прогресивних технологій використання високопродуктивних порід свиней, високоякісних кормів, реконструкцію та технічне переоснащення ферм (Іванов В. О., Волощук В. М., 2019; Лихач В. Я., 2016; Нечмілов В. М., 2019; Повод М. Г., 2015; Смилов С. Ю., 2012; Фесенко В. Ф., Каркач П. М., Опенько Ю. А. та ін., 2020).

Подальша ефективність галузі залежить не тільки від збільшення виробництва валової продукції, а й отримання свинини з підвищеною харчовою якістю, яка сьогодні користується значним попитом серед населення. Виробництво такої продукції, на жаль, зростає повільно та досягається завдяки ряду технологій у свинарстві. В їх основу покладено благополуччя свиней, завдяки якому досягається отримання якісної продукції (Демчук М. В., Богачик О. Г., Решетник А. О. та ін., 2008; Лихач А. В., 2018; Ібатуллін М. І., Микитюк Д. М., Мазанько М. О., 2015; Небилиця М. С., Ващенко О. В., 2019; Сусол Р. Л., 2019; Sundrum A., 2005; Früh V., 2011).

Незважаючи на невеликий об'єм виробництва органічної свинини в світі попит на неї постійно зростає, особливо в умовах погіршення екологічного стану. Але подальший розвиток органічного свинарства, який базується на пасовищному утриманні свиней, сьогодні в Україні стримується впровадженням жорстких заходів та введенням карантинних обмежень для профілактики поширення африканської чуми (*Pestis Africana suum*).

У цьому зв'язку, є необхідність розробки технології виробництва органічної свинини в умовах карантинних обмежень встановлених ветеринарним законодавством. Також не слід випускати з поля зору, що одним із чинників негативного екологічного впливу галузі на стан довкілля є промислові комплекси.

Як показала практика, основною екологічною проблемою промислових свинарських комплексів є те, що продукти життєдіяльності свиней є джерелами хімічного і біологічного забруднення ґрунтових вод та атмосферного повітря сірководнем, аміаком, молекулярним азотом та іншими сполуками, що приводить до появи неприємного запаху, які негативно впливають на продуктивність тварин та здоров'я обслуговуючого персоналу (Волощук В. М., Герасимчук В. М., 2017; Писаренко П. В., Чайка Т. О., Яснолоб І. О., 2018; Скляр О. Г., Скляр Р. В., 2019; Шестопапов О. В., Бахарєва Г. Ю., Філенко О. М. та ін. 2015; Andretta I., Nickmann F., Remus A. et al., 2021). Вирішення вищезазначених проблем може бути досягнуто за рахунок комплексного підходу, який передбачає застосування спеціальних способів та засобів очищення.

Особливого значення в контексті вищезгаданого набуває кінцевий рециклінг продуктів життєдіяльності свиней на промислових комплексах. Проведені дослідження в цьому напрямі свідчать про необхідність подальшого створення нових способів переробки гною для отримання біогазу, а також розробки системи диверсифікації вермтехнологій для отримання вермипродукції, кормів і свинини в умовах агроекологічного виробництва (Брюханов А. Ю., 2016; Горогоцька Н. І., 2016; Миронов В. В., 2016; Сенчук М. М., 2021; Чернявський С. Є., Халак В. І., Стадницька О. І., 2016; Шаталін Д. Б., 2017; Aunehband A., Gorooei A., Moezzi A., 2017). За такого підходу безвідходне виробництво промислової

і органічної свинини слід розглядати як інноваційне, екологічно доцільне і економічно привабливе.

Отже, розробка технології глибокої утилізації продуктів життєдіяльності свиней на промислових комплексах, направлена на підвищення екологічної безпеки у тваринництві та підвищення ефективності свинарства, є своєчасною, екологічно сприятливою і економічно вигідною. Актуальною є розробка комплексу технологічних заходів, спрямованих на підвищення ефективності виробництва свинини.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження виконано згідно з планом науково-дослідних робіт Інституту свинарства і агропромислового виробництва НААН за темами 30.01.02.01.Ф. «Дослідити зв'язок ефективності глибокої утилізації продуктів життєдіяльності свиней на промислових комплексах із особливостями системи утримання, гноєвидалення і мікроклімату» (номер державної реєстрації 0121U109841); 30.01.03.01.П. «Розробити систему диверсифікації вермихнологій для отримання кормів і свинини в умовах агроекологічного виробництва» (номер державної реєстрації 0121U109845).

Мета та завдання досліджень. Метою дослідження було теоретичне обґрунтування та розробка інноваційних рішень у свинарстві.

Для досягнення цієї мети поставлено та вирішено такі завдання:

1. Провести моніторинг і оцінку систем утилізації та очищення забрудненого повітря на свинокомплексах.
2. Розробити пристрої, способи, заходи:
 - очищення повітря та підвищення продуктивності тварин шляхом дозованого озонування очищення повітря;
 - автоматизовану систему забезпечення оптимального мікроклімату у тваринницьких приміщеннях;
 - способи нейтралізації шкідливих газів у гнойових ваннах та запобігання надходження їх у приміщення;
 - комплекс заходів глибокої утилізації гною, які забезпечать одержання біогазу, вермикомпосту та гумінових біодобавок;
 - «вігвам» для утримання підсисних свиноматок і поросят-сисунів та провести дослідження його ефективності при відкритій системі органічного свинарства;
 - мобільні будиночки для утримання підсисних свиноматок, поросят-сисунів та відлучених поросят та провести дослідження їх ефективності при пасовищному утриманні;
 - стаціонарне приміщення для вирощування кнурців і свинок;
 - приміщення легкого типу із солом'яних блоків для утримання молодняку свиней;
 - об'ємно-планувальні рішення свинарника для утримання свиней на глибокій підстилці;
 - станкове обладнання для утримання підсисних свиноматок і дорощування поросят;
 - пристрій для виробництва гідропонної зелені;
 - енергоощадну систему виробництва свинини.
3. Дослідити вплив ряду паратипових і генотипових факторів на відтворювальні, відгодівельні, м'ясні якості свиней та на їх адаптаційну здатність.

Об'єкт досліджень – оцінка показників мікроклімату, продуктивності, адаптивності свиней різних статевих і вікових груп в залежності від технологій, прийомів, способів утримання й годівлі.

Предмет досліджень – газовий склад забрудненого повітря; жива маса та прирости молодняку, збереженість поросят; елементи поведінки тварин; інтер'єр тварин, витрати праці та об'ємно-планувальні рішення свинарських приміщень.

Методи дослідження. У дослідженнях використовували зоотехнічні, етологічні, гематологічні, математичні та економічні методи досліджень.

Наукова новизна одержаних результатів. Теоретично обґрунтовано і створено інноваційні технологічні рішення у свинарстві, а саме:

вперше:

– встановлено, що подовження дозованого озонування в свинарнику установкою OzW від двох до чотирьох годин зменшує концентрацію у повітрі, відповідно, аміаку від 1,56 до 3,53 разів, сірководню від 1,15 до 2 разів та сприяє підвищенню на 4,80 % живої маси порослят;

– доведено, що приміщення легкого типу, яке виконує функції елевера за пасовищного утримання тварин, забезпечує їх біобезпеку від проникнення переносників інфекційних хвороб за рахунок армованої москітної сітки, сприяє кращому розвитку ремонтних свинок на 6,39 % і кнурців на 6,78 %;

– встановлено, що у приміщеннях легкого типу із солом'яних блоків за використання поліуретану стабілізується температура повітря впродовж періоду відгодівлі, що сприяє підвищенню живої маси порослят на 7,15 % і середньодобового приросту на 9,31 %;

дістали подальшого розвитку:

– за закритої системи свинарства об'ємно-планувальні рішення відгодівельника з груповими станками, які мають два фронти годівлі, бетонну підлогу з нахилом на рівні 5°, за нормального переміщення тварин по ньому, сприяють підвищенню рухової активності свиней, що, в свою чергу, пришвидшує евакуацію підстилки із станка до каналу гнойового транспортера;

– пристрій для зрошення свиней водою, масажу шкіри, охолодження тіла, що забезпечує кращі передумови для створення гігієнічного комфорту тварин;

отримано нові дані за імунної кастрації самців, які позитивно ($p < 0,05$) впливають на смакові якості свинини. Встановлено, що імуннокастровані свині мали більшу масу відрубів туші, таких як гомілки та лопатки без кісток порівняно з хірургічно кастрованими кнурами. Імунокастровані свині мали більш високе значення маси шийі односторонньої свинини на 20,0 % ($p < 0,01$), сала з шкірою на 13,64 % ($p < 0,05$) у плече-лопатковій третині туші і більш високу масу свинини першого сорту на 15,38 % ($p < 0,05$) у тазово-стегновій третині туші.

Врахування під час формування порослят у групи на дорошування не тільки живої маси, а й характеру оборонно-рухових реакцій методом «хендлінгу» (визначення темпераменту порослят взяттям в руки) значною мірою забезпечує швидке становлення ієрархічної супідрядності у групах, сприятиме збільшенню живої маси відлученого молодняка свиней та соціальної адаптації.

Практичне значення одержаних результатів. Отримані результати досліджень дозволяють запровадити наступні розроблені способи та елементи технологій: моніторинг і оцінку систем утилізації та очищення забрудненого повітря на свинокомплексах та підвищення продуктивності тварин шляхом дозованого озонування очищеного повітря; автоматизовану систему забезпечення оптимального мікроклімату у тваринницьких приміщеннях; спосіб нейтралізації шкідливих газів у гнойових ваннах та запобігання надходження їх в приміщення; комплекс заходів глибокої утилізації гною, які забезпечують одержанням біогазу, вермикомпосту та гумінових біодобавок; «вігвам» для утримання підсисних свиноматок і порослят-сисунів для відкритої системи органічного свинарства; мобільні будиночки для утримання підсисних свиноматок, порослят-сисунів і відлучених порослят за пасовищного утримання; стаціонарне приміщення для вирощування кнурців і свинок; приміщення легкого типу із солом'яних блоків; об'ємно-планувальні рішення свинарника для утримання свиней на глибокій підстилці; станкове обладнання для утримання підсисних свиноматок і дорошування порослят; установки для вирощування гідропонної зелені; безвідходну енергоощадну систему виробництва органічної свинини.

Результати досліджень апробовано та впроваджено у ТОВ «Агропрайм Холдинг» Одеської області; ТОВ «Субекон» Вінницької області; племстанції Інституту свинарства і агропромислового виробництва НААН та ін. та захищено 16 патентами України.

Особистий внесок здобувачки. Авторка дисертації брала участь у розробленні технологічного обладнання, схем і методик досліджень, особисто виконувала увесь обсяг наукових і експериментальних робіт, аналіз і узагальнення первинних даних здійснено

за методичною допомогою наукового консультанта. У співавторстві, за згодою, у всіх опублікованих працях використано лише особисті результати досліджень здобувачки.

Апробація результатів дисертації. Основні результати дисертації доповідалися на: I Міжнародній науково-практичній конференції «Перспективи розвитку виробництва і переробки продукції тваринництва в різних агрокліматичних зонах України та світу» (м. Херсон, 2022 р.); XVI Міжнародній науково-практичній конференції «Modern scientific research: achievements, innovations and development prospects» (м. Берлін, Німеччина, 2022 р.); Міжнародній науковій конференції з нагоди 100-річчя від дня народження доктора сільськогосподарських наук, професора Григорія Родіоновича Пікуша «Сучасні технологічні аспекти виробництва зерна та переробки сільськогосподарської продукції» (м. Дніпро, 2024 р.).

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 47 наукових праць, з яких 3 статті у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus, 20 статей у наукових виданнях, включених до Переліку наукових фахових видань України, монографія, 2 статті в інших наукових виданнях, науково-інформаційний бюлетень, 16 патентів України на корисні моделі, 4 тези наукових доповідей.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається з анотації, переліку умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів, вступу, огляду літератури й вибору напрямку досліджень, загальної методики й основних методів досліджень, результатів власних досліджень, аналізу та узагальнення результатів досліджень, висновків, списку використаних джерел і додатків. Загальний обсяг роботи складає 327 сторінок, містить 42 таблиці, 60 рисунків, 21 додаток.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Огляд літератури за темою і вибір напрямів досліджень. У розділі висвітлюється аналіз попередніх досліджень українських і зарубіжних вчених з питань промислової технології виробництва свинини, утилізації гною та очищення забрудненого повітря на свинокомплексах, а також надається характеристика відкритої, закритої і комбінованої систем органічного свинарства.

Проведений аналіз літературних джерел свідчить, що виробництво продукції свинарства висуває нові вимоги до технологічних особливостей ведення галузі. Потрібна розробка нових інноваційних рішень у свинарстві. Такої думки дотримуються багато вчених та дослідників, які вивчають і розробляють шляхи поліпшення галузі свинарства в Україні. У зв'язку з вищезгаданими проблемами та враховуючи сучасні вимоги до свинарства, було визначено напрям власних досліджень.

Матеріали та методи дослідження. Експериментальні дослідження проведено у ТОВ «Агропрайм Холдинг» Одеської області; ТОВ «Субекон» Вінницької області; ТОВ агрокомбінат «Маяк» Сумської індустріальної м'ясної компанії Сумської області; ТОВ «Глобинський свинокомплекс»; лабораторії тваринництва Державної установи «Інститут зернових культур НААН» Дніпропетровської області; Інституті свинарства і агропромислового виробництва НААН Полтавської області за схемою (рис. 1).

На **першому етапі** проведено моніторинг і розробку систем утилізації та очищення забрудненого повітря на базі свинокомплексу ТОВ «Агропрайм Холдинг» Одеської області. Результати виміру рівня газів записували приладом «ДОЗОР-С-М» з дискретністю реєстрації 10 секунд. Виміри проводили в кожній контрольній точці впродовж 5 хв, з проміжками по 5 хв між замірами для очистки датчиків і виведенням їх показників на нульовий рівень.

На **другому етапі** проведено розробку способу очищення повітря та підвищення продуктивності тварин шляхом дозованого озонування у ТОВ «Субекон» Вінницької області. Для проведення озонування використовували спеціальне обладнання – озонатор OzW з трубопроводами, який встановлювали на стінах свинарника. Озонування проводили у двох режимах – 2 і 4 год. Визначення рівня аміаку (мг/м³), сірководню (мг/м³) та кисню (%) у повітрі приміщення здійснювали за допомогою переносного газоаналізатора ДОЗОР-С-М.

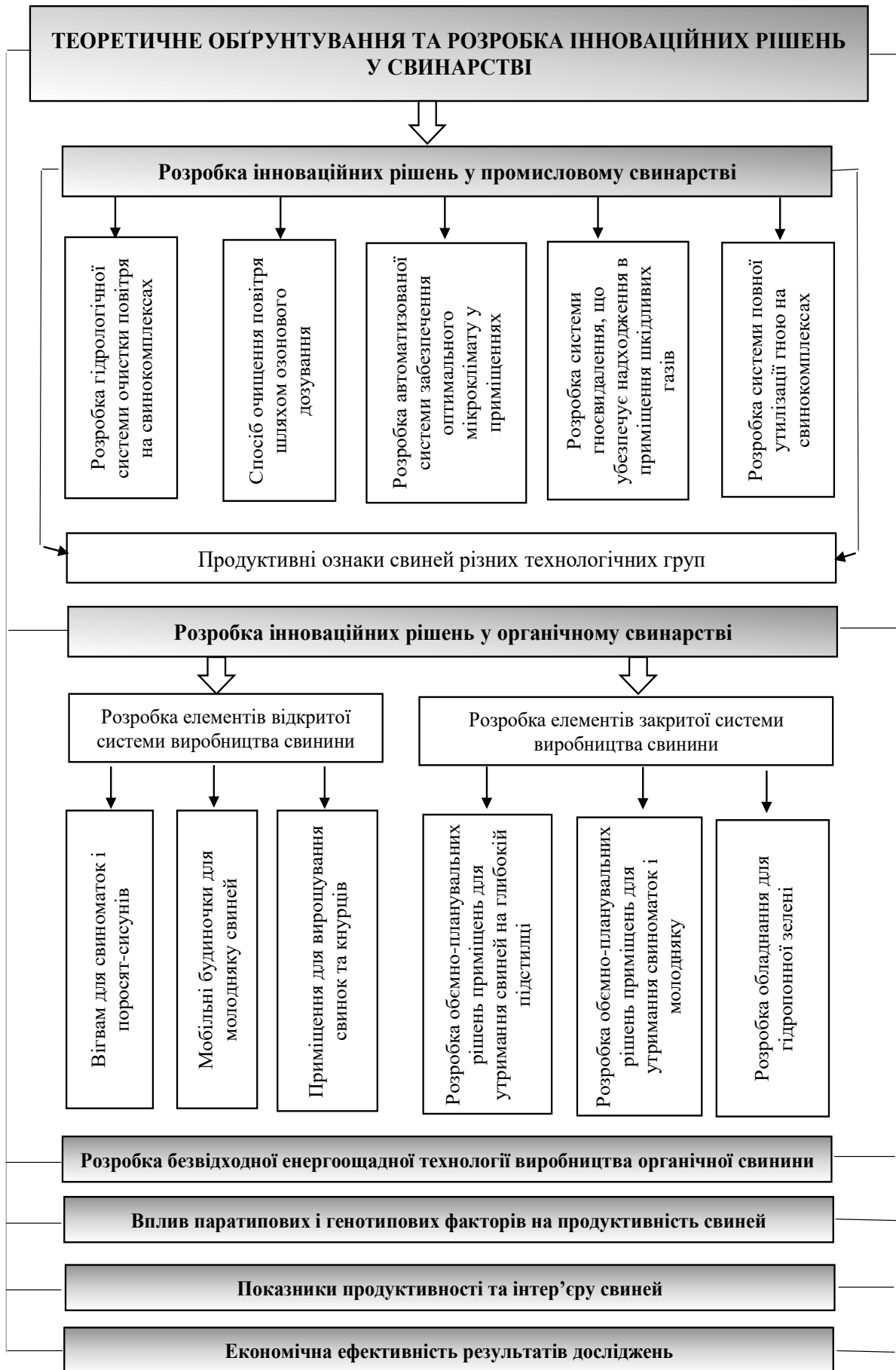


Рис. 1. Загальна схема експериментальних досліджень

На **третьому етапі** розроблено автоматизовану систему забезпечення оптимального мікроклімату у тваринницьких приміщеннях. Для визначення ефективності системи проведено дослідження на двох групах відгодівельного молодняку свиней на свинокомплексі ТОВ «Агропрайм Холдинг» Одеської області.

На **четвертому етапі** розроблено способи нейтралізації шкідливих газів у гнойових ваннах та запобігання надходження їх в приміщення. Гнойові ванни були встановлені в одному із свинарників ТОВ «Агропрайм Холдинг» Одеської області.

Визначено вміст шкідливих газів (CO_2 , H_2S , NH_4) у свинарнику з установленою системою гноевидалення та продуктивність двох груп відгодівельного молодняку.

На **п'ятому етапі** розроблено комплекс заходів глибокої утилізації гною, які забезпечують одержанням біогазу, вермикомпосту та гумінових біодобавок. З цією метою на ТОВ «Субекон» Вінницької області розроблено біогазову установку та визначено її експлуатаційні показники. Крім того, в умовах дослідної станції Інституту свинарства і агропромислового виробництва НААН досліджувався спосіб вермикультування в буртах за біологічного обігріву за межами приміщень в холодний період.

На цьому ж етапі досліджено можливість застосування великогабаритної упаковки типу «Big-Bag» в якості біологічного реактора для виробництва компосту та вермипродукції, а також визначено доцільність використання отриманого вермигумусу у годівлі свиней. Водночас, досліджено розроблений спосіб і обладнання для отримання комплексного гумінового препарату із вермигумусу та визначено в ньому вміст гумусових речовин.

На **шостому етапі** розроблено вігвам для утримання підсисних свиноматок і поросят-сисунів та проведено дослідження його ефективності для відкритої системи свинарства. У процесі експерименту досліджено варіабельність зовнішніх температурних режимів та результати вирощування порослят у базовому і новому варіантах.

На **сьомому етапі** розроблено мобільні будиночки для утримання підсисних свиноматок, порослят-сисунів, відлучених порослят, ремонтного та відгодівельного молодняку та проведено дослідження їх ефективності при пасовищному утриманні. Для цього на експериментальній базі Інституту свинарства і агропромислового виробництва НААН проведено порівняльні дослідження двох типів будиночків: перший – за традиційним, дерев'яним, другий – за новим варіантом. У кожному будиночку містилася свиноматка з 12 поросятами. У новому варіанті опромінення порослят проводили червоним, зеленим і синім світлом два рази в день під час годівлі. Для чого опускали вниз еластичну поліхлорвінілову шторку, яка намотана на підпружинений горизонтальний барабан, закриваючи таким чином фрагментами червоної, зеленої і синьої самоклеючої плівки типу Oracal прозору пластикову задню стінку.

На цьому етапі в умовах дослідної станції Інституту свинарства і агропромислового виробництва НААН проведено виробничий дослід, в якому використовували розроблений пересувний прямокутний будиночок з огорожею для утримання відлучених порослят. Досліджували поведінку порослят на пасовищі та їх живу масу у віці 35 і 65 днів.

На **восьмому етапі** розроблено приміщення легкого типу, яке виконувало функції елевера за пасовищного утримання свиней. Дослідження проводили у ТОВ «Агропрайм Холдинг» Одеської області на 80 головах ремонтного молодняку з 4 до 8-місячного віку. Тварин контрольної групи (20 кнурців і 20 свинок) утримували в свинарниках закритого типу безвигульно, а дослідної (20 кнурців і 20 свинок) – у розробленому приміщенні легкого типу із встановленим тренажером кільцевого типу.

На **дев'ятому етапі** розроблено приміщення легкого типу із солом'яних блоків з пінополіуретановим покриттям для утримання ремонтного та відгодівельного молодняку свиней в умовах дослідної станції Інституту свинарства і агропромислового виробництва НААН. Досліджували температурний режим у приміщенні протягом теплого періоду року (травень-серпень) та живу масу відгодівельного молодняку у базовому та новому варіанті.

На **десятому етапі** розроблено об'ємно-планувальні рішення свинарника для утримання свиней на глибокій підстилці (закрита система органічного свинарства).

Дослідження проводили на базі ТОВ «Агропрайм Холдинг» Одеської області на двох групах відгодівельного молодняку. Крім того, досліджували пристрій для чесання і охолодження тіла свиноматок впродовж двох місяців, для чого у ТОВ агрокомбінат «Маяк» Сумської індустріальної м'ясної компанії Сумської області було сформовано контрольну (3 голови) і дослідну (3 голови) групи. Тварини дослідної групи користувалися розробленим пристроєм для чесання і охолодження тіла впродовж двох місяців.

На **одинадцятому етапі** розроблено станкове обладнання для утримання підсисних свиноматок і дорощування поросят та визначено його ефективність. Для досягнення поставленої мети експериментальні дослідження проводили у фермерському господарстві «Екофарм» Херсонської області. Для цього сформували контрольну групу, яку утримували в станках ОСМ-60 і одну дослідну, яку утримували в станку СП-4ФК для комбінованого типу годівлі. У кожній піддослідній групі було по 8 свиноматок і 96 поросят. Для забезпечення тварин поживними речовинами застосовували повнораціонні комбікорми типу СК. Крім того, тваринам дослідної групи згодовували зелені і грубі корми.

На **дванадцятому етапі** розроблено пристрої для вирощування і виробництва гідропонної зелені.

На **тринадцятому етапі** розроблено безвідходну енергоощадну систему виробництва органічної свинини та досліджено на двох групах молодняку свиней їх поведінку, інтер'єрні показники, відгодівельні та м'ясні якості.

На **чотирнадцятому етапі** досліджено вплив паратипових і генотипових факторів на продуктивність і адаптаційну здатність свиней в серії чотирьох експериментів. У першому експерименті досліджували вплив комплексу факторів утримання і годівлі на продуктивність та адаптаційні властивості. Для цього у першому досліді порівнювали результати вирощування поросят у традиційних станках з напівфіксованим утриманням свиноматок (контрольна група, n=96 голів) і в інноваційних станках СП-4ФК з напівфіксованим утриманням свиноматок (дослідна група, n=96 голів). У другому досліді порівнювали спосіб формування групи відлучених поросят за живою масою (контрольна група, n=26 голів) із способом формування групи методом «хендлінгу». У першій дослідній групі (n=26 голів) особини активного темпераменту склали 50 %, а в другій (n=26 голів) – 100 %. У третьому досліді порівнювали ефективність годівлі поросят із корит (контрольна група, n=48 голів) та із універсальної бункерної самогодівниці (дослідна група, n=48 голів) в підсисний період (28 діб) і після відлучення (32 діб). У четвертому досліді порівнювали два способи вирощування молодняку. У контрольній групі (n=30 голів) молодняк годували стандартним комбікормом. У дослідній групі (n=30 голів) молодняк годували стандартним комбікормом (90 %) + сухим вермигумусом (10 %).

У другому експерименті досліджували вплив різних методів кастрації на продуктивні і адаптаційні властивості молодняку свиней в умовах Глобинського свиногокомплексу Полтавської області. Свині першої (контрольної) групи в чисельності 74 голови були хірургічно кастровані в той же день, і також кнури другої (дослідної) групи в кількості 74 голови були залишені некастрованими для подальшої імунологічної кастрації Improvac Boar Vaccina Taint, Південна Африка. Через шість днів після постановки на відгодівлю у віці 77 днів вводили некастрованим поросяткам вакцину Імпровак в дозі 2 мл. Повторне щеплення тією ж вакциною було проведено на 125 добу життя у дозі 2 мл. Методична частина експерименту була схвалена біоетичною комісією Сумського національного аграрного університету з догляду за тваринами та використання під час проведення експериментальних досліджень (номер допуску ВТ-22-0122-05). У кінці відгодівлі з кожної групи було відібрано 30 голів живою масою близько 100 кг та проведено дослідження м'ясних якостей свиней.

У третьому експерименті досліджували вплив генетичних і паратипових факторів на відтворювальні властивості свиноматок. Для дослідження було відібрано чотири групи свиноматок порід велика біла і ландрас ірландської селекції по 10 тварин у кожній. Осіменяли свиноматок I та IV груп спермою кнурів великої білої породи ірландської селекції. Їх однолітки з II та III груп були запліднені спермою кнурів ландрас тієї ж селекції. Умови

утримання і годівлі піддослідних тварин в усі періоди репродуктивного циклу були ідентичними.

У четвертому експерименті досліджували відгодівельні і м'ясні якості молодняку свиней різної інтенсивності формування у ранньому онтогенезі та внутріпородної диференціації за геном рецептора меланокортину 4 (MC4R). Дослідження проведено в агроформуваннях та переробних підприємствах Дніпропетровської області, лабораторії генетики Інституту свинарства і агропромислового виробництва НААН, лабораторії тваринництва Державної установи «Інститут зернових культур НААН». Об'єктом досліджень був молодняк свиней великої білої породи різних генотипів за геном рецептора меланокортину 4 (Mc4r) (Mc4r^{AA} – I група, Mc4r^{AG} – II група). Дослідження параметрів мікроклімату в різних зонах приміщення тричі в кожний період року проводили за використання багатоканального електронного дистанційного комплексу ЕАМ. Автономні мультифункціональні датчики, комутовані з центральним реєстратором за допомогою Wi-Fi зв'язку, розташовувалися: у верхній зоні – на висоті 160 см від підлоги, середній зоні – на висоті 70 см, нижній зоні – на рівні підлоги та четвертий (зовнішній) датчик – на висоті 160 см. Датчики протягом доби через кожні 10 хв фіксували показники, які передаються на центральний реєстратор, де вони записуються на micro SD карту у вигляді CSV-масиву. В подальшому отримані результати обробляли з використанням програмного забезпечення MS Excel для формування загальної статистики та побудови графіків.

Для визначення загазованості повітря застосовували газоаналізатори «ОКСИ-5М-5НД» і «ДОЗОР -С-М» 1.КНД 211.2.3.063-98 «Метрологічне забезпечення».

Етологічні дослідження проводили методом відеоспостереження, цілодобово, а також шляхом візуальних спостережень за методикою Є. І. Адміна (1971).

Дослідження процесів виробництва вермипродукції проводили за методикою М. М. Сенчук (2020). Дослідження відгодівельних і м'ясних якостей молодняку свиней різної інтенсивності формування у ранньому онтогенезі та внутрішньопородної диференціації за геном рецептора меланокортину 4 (Mc4r) проведено в агроформуваннях та переробних підприємствах Дніпропетровської області, лабораторії генетики Інституту свинарства і агропромислового виробництва НААН та лабораторії тваринництва Державної установи «Інститут зернових культур НААН». Об'єктом досліджень був молодняк свиней великої білої породи різних генотипів за геном рецептора меланокортину 4 (Mc4r) (Mc4r^{AA} – I група, Mc4r^{AG} – II група).

Відтворювальні ознаки свиноматок та відгодівельні, забійні і м'ясо-сальні якості молодняку визначали за відповідними методичними рекомендаціями Інституту свинарства і агропромислового виробництва НААН. Оцінку продуктів забою проводили за методиками А. М. Поливоди, Р. В. Стробикіної, М. Д. Любецького (1977). Гематологічні дослідження проводили за такими показниками: загальний білок, гемоглобін, лужний резерв, кількість еритроцитів, кількість лейкоцитів, за методиками Сумського державного аграрного університету «Методи дослідження в гематології» І. О. Дудченко, Г. А. Фадєєва, Л. Н. Приступи (2019). Економічну ефективність результатів досліджень визначали згідно «Методики визначення економічної ефективності використання у сільському господарстві науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт, нової техніки, винаходів і раціоналізаторських пропозицій». Результати досліджень обробляли за допомогою методів варіаційної статистики.

РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Розробка гідрологічної системи очистки повітря на промисловому свинокомплексі. З метою спрощення конструкції та підвищення ефективності очищення повітря розроблено нову установку, у якій повітропровід дотично з'єднаний з циліндричною камерою, на стінках якої закріплюються форсунки для розбризкування води. Камера має скошене дно і з'єднана з відстійником, який за допомогою насоса забезпечує живлення форсунок водою. Причому, відстійник складається із трьох переливних каскадних відсіків

різної глибини і зовні має термонагрівальні елементи закриті термоізолюючою оболонкою. Схему розташування пристрою для очищення забрудненого повітря (а) та його загальний вигляд (б) наведено на рис. 2.



Рис. 2. Схема пристрою для очищення повітря та його практичне втілення на виробництві

Статистично оброблені показники концентрації токсичних газів приведено в табл. 1.

Таблиця 1

Кількісні показники рівня токсичних газів у різних точках виміру

Контрольні точки вимірів	CO ₂ , об%	H ₂ S, мг/м ³	NH ₃ , мг/м ³
Підлога	0,12±0,08	3,34±0,24	1,84±0,13
Гнойова ванна	0,10±0,002	9,72±0,93	5,28±0,51
Верхній фільтр (вхід знизу)	0,047±0,001	2,46±0,18	1,34±0,10
Верхній фільтр (вхід збоку)	0,03±0,003	3,03±0,16	1,64±0,08
Верхній фільтр (вихід, все включено)	0,00	0,00	0,00
Верхній фільтр (вихід, камера виключена)	0,04±0,001	2,65±0,15	1,44±0,08

Таким чином, при зареєстрованих під час випробувань вхідних рівнях концентрації токсичних газів – сірководню (H₂S) та аміаку (NH₃), за відповідних сезонно-кліматичних умов, камери очистки повітря (водно-дисперсні фільтри-абсорбери) повністю звільняють від них повітря свинарських приміщень.

Спосіб очищення повітря та підвищення продуктивності тварин шляхом дозованого озонування. На сучасному етапі розвитку свинарства одним із відомих шляхів нейтралізації шкідливих газів є озонування повітря. Незважаючи на широкий вибір сучасних озонаторів, вони поки що не знайшли широкого застосування у свинарстві. У зв'язку з цим, в задачу досліджень входило дослідити ефективність очистки повітря у свинарнику промисловим озонатором.

Для проведення озонування одного із свинарників ТОВ «Субекон» Вінницької області використано озонатор OzW, який було встановлено на зовнішній стіні приміщення. Від озонатора вздовж свинарника було прокладено трубопроводи, через які озон надходив у приміщення. Подачу озону по трубі забезпечували за допомогою компресора. Кількість озону регулювалася комп'ютером, який контролював мікроклімат у приміщенні шляхом збільшення швидкості руху повітря у разі збільшення в корпусі температури. Результати проведених досліджень наведено у табл. 2.

Дані табл. 2 свідчать про те, що застосування озонування у свинарнику для відгодівлі свиней сприяє суттєвому зменшенню сірководню і аміаку. Наприклад, через дві години після безперервного озонування масова концентрація (мг/м³) аміаку у повітрі зменшилася у 1,72 раза, а сірководню – у 1,27 раза. Через чотири години після безперервного озонування масова концентрація (мг/м³) аміаку у повітрі зменшилася у 3,10 раза, а сірководню – у 1,88 раза. Також значно зменшилися викиди забруднюючих речовин в повітрі – у 1,93–3,08 раза.

Результати досліджень викидів шкідливих газів у свинарнику до і після озонування

Показник забруднюючої речовини	Назва забруднюючої речовини	
	аміак	сірководень
До озонування		
Масова концентрація, мг/м ³	4,90±0,11	2,04±0,08
Масова витрата викиду забруднюючих речовин, q_m , г/с	0,00601	0,00250
Через 2 години після озонування		
Масова концентрація, мг/м ³	2,84±0,09	1,60±0,06
Масова витрата викиду забруднюючих речовин, q_m , г/с	0,00385	0,00217
Через 4 години після озонування		
Масова концентрація, мг/м ³	1,58±0,05***	1,08±0,04***
Масова витрата викиду забруднюючих речовин, q_m , г/с	0,00195	0,00129

Таким чином, запропонований спосіб зменшення вмісту шкідливих газів у приміщенні для відгодівлі свиней сприяє покращенню мікроклімату у приміщенні для тварин, а також стану навколишнього середовища. Крім того, озонування позитивно вплинуло на результати відгодівлі. Зокрема, жива маса відгодівельного молодняка контрольної групи в кінці відгодівлі склала 105,78±0,66 кг, а дослідної – 110,86±0,57 кг.

Автоматизована система забезпечення оптимального мікроклімату у свинарнику.

З метою удосконалення роботи припливно-витяжної вентиляції у тваринницькому приміщенні, автоматизована система припливно-витяжної вентиляції додатково містить датчик стабілізації кисню та вузли екстреного провітрювання, екстреного підвищення-зниження температури повітря та захисного вимикання калорифера. Перевага запропонованої автоматизованої системи забезпечення оптимального мікроклімату у тваринницьких приміщеннях полягає в тому, що вона дає можливість привести до мінімальних значень такі газові компоненти повітря, як аміак, сірководень і вуглекислий газ, забезпечити роботу за екстремальних значень температури та вмісту шкідливих газів у повітрі, а також контролювати вміст кисню.

Автоматизована система забезпечення оптимального мікроклімату у тваринницьких приміщеннях містить підсистеми контролю, стабілізації температури і вологості, стабілізації газового середовища, сигналізації, захистів і блокувань, введення, виведення, відображення і зберігання інформації, вузли вимірювання температури зовнішнього середовища та температури у витяжному повітропроводі, вимірювання температури у припливному повітропроводі, стабілізації температури приміщення, стабілізації H₂S, CO₂, NH₃ та O₂, вузли сигналізації граничних відхилень параметрів підсистем, екстреного провітрювання, екстреного підвищення-зниження температури повітря, захисного вимикання калорифера, переведення в режим ручного керування, введення-виведення і відображення параметрів автоматизованої системи забезпечення оптимального мікроклімату на екрані дисплею АРМ-оператора, вузли трендів на екрані дисплею, журнал дат на екрані дисплею. Автоматизована система забезпечення оптимального мікроклімату застосовується в приміщенні, яке обладнано витяжними повітропроводами та мають заслінки, гнойовими ваннами, припливним повітропроводом із дифузорами, калорифером і заслінкою. Для дослідів, одне із відгодівельних приміщень свиногомплексу ТОВ «Агропрайм Холдинг» Одеської області було розділено суцільною пластиковою перегородкою на два сектори, в кожному із яких розміщували по 14 станків (20 голів в станку).

Тварини знаходилися на пластикобетонних решітках і користувалися бункерними самогодівницями з дозатором і автонапувалками. У дослідному секторі була змонтована експериментальна автоматизована система забезпечення оптимального мікроклімату, а у контрольному працювала типова установка. Результати виробничого експерименту наведено у табл. 3.

Динаміка живої маси піддослідних тварин (кг), ($\bar{X} \pm S_x$)

Вік, місяці	Група			
	контрольна		дослідна	
	n	показник	n	показник
3	280	29,9±0,39	280	31,1±0,36
4	278	50,8±0,38	279	53,1±0,41***
5	276	76,3±0,41	279	80,3±0,42***
6	274	98,3±0,59	279	103,7±0,60***
7	271	118,8±1,42	279	125,9±1,23***

Примітка. *** p<0,001

Як видно із даних табл. 3, у віці 4, 5, 6 і 7 місяців тварини дослідної групи переважали контрольних ровесників за живою масою, відповідно, на 4,50 %, 4,55, 5,49 і 5,97 %. У дослідній групі також спостерігалася краща збереженість молодняку (99,64 проти 96,78 %).

Система гноєвидалення, що запобігає надходження в приміщення шкідливих газів. З метою удосконалення пристрою видалення гною, у верхній частині піддону встановлюють форсунки для сформованого, спрямованого дрібнодисперсного потоку води під тиском, а над ними – бортові відсмоктувачі забрудненого та зволоженого повітря.

Пристрій містить пластиковий піддон з прямими і похилими стінками та ребрами жорсткості, каналізаційну трубу, металевий каркас, в який вмонтовані бортові відсоси для відсмоктування забрудненого та вологого повітря, окрему вентиляційну систему, решітчасту підлогу, форсунки, водопровідну мережу.

На базі ТОВ «Агропрайм Холдинг» Одеської області в ізольованій частині свинарника-відгодівельника була побудована експериментальна система гноєвидалення за вищенаведеною будовою. Експлуатація даної системи показала, що вона забезпечує швидку евакуацію екскрементів із піддону у каналізацію та зволоженого і забрудненого повітря із приміщення, що позитивно позначилося на показниках мікроклімату (табл. 4).

Таблиця 4

Показники мікроклімату у свинарнику з установленою системою гноєвидалення

Група	Аміак, мг/м ³	Сірководень, мг/м ³	Вуглекислий газ, %
Контрольна	2,44±0,08	3,86±0,33	0,32±0,14
Дослідна	0,23±0,04*	2,04±0,14**	0,08±0,01***

Примітка. * p≤0,05; ** p≤0,01; *** p≤0,001; вірогідність відмінностей зазначена відносно контрольної групи

Таким чином, запропонована система суттєво зменшила вміст CO₂, H₂S, NH₄ у приміщенні для відгодівлі свиней, що позитивно позначилося на результатах відгодівлі.

Біогазова установка для утилізації гною на свинокомплексі. Технічні характеристики біогазової установки, яка впроваджена у ТОВ «Субекон» Вінницької області, наведено в табл. 5.

Таблиця 5

Експлуатаційні показники біогазової установки

Показник	Значення показника
Продуктивність, т/год	5,0
Вихід біогазу, м ³ /год	300,0
Електрична потужність, що споживається, кВт	1,5
Теплова потужність, що споживається, кВт	12,5
Вихід біодобрива (вологість 70 %), т/добу	1,4
Площа, що займається, га	0,04
Обслуговуючий персонал, люд.	1

Таким чином, розроблений комплекс споруд і технологічного обладнання є ефективним способом газової очистки рідкого гною, дегельмінтизації і одночасним отриманням високоякісного екологічно чистого органічного добрива та біогазу.

Розробка способу вермикультування в буртах біологічного обігріву за межами приміщень у холодний період. З метою оптимізації температурного режиму в базовому субстраті, поліпшення умов для розвитку черв'яків, забезпечення захисту від гризунів та отримання рідкого вермигумусу розроблено спосіб, за якого вермикультуру з кормовим субстратом розміщують у перфорованому циліндричному контейнері і вкривають захисним футляром із шару свіжого коров'ячого гною, оцинкованої сітки і соломи. Причому, товщина стінок шару свіжого гною повинна перевищувати діаметру контейнера у 1,5–2 рази, а діаметр чарунок оцинкованої сітки не дозволяє гризунам проникати у перепріваючий гній.

Для реалізації способу формують бурт біологічного обігріву. Він містить пластиковий циліндричний контейнер з отворами, наповнений кормовим субстратом, захисний футляр, який складається із шару свіжого коров'ячого гною, оцинкованої сітки і шару соломи, вермимайданчик з канавками та ємністю для отримання рідкого вермигумусу.

Розмір захисного футляра: довжина 2,7 м, висота 1,45 м, ширина основи 1,45 м. Розмір пластикового перфорованого циліндру: довжина – 1,0–1,2 м, діаметр – 0,3–0,35 м. Далі по всій поверхні перфорованого циліндру роблять отвори у кількості 50–60 шт. на м² та діаметром 10–15 мм. Вказаний розмір контейнера є оптимальним з точки зору ергономіки та забезпечує зручність в обслуговуванні. Кількість отворів (50–60 шт. на м²) та їх діаметр (10–15 мм) забезпечують міграцію черв'яків із контейнера у шар свіжого гною, який постійно перепріває.

На експериментальній базі Інституту свинарства і агропромислового виробництва НААН в період з 01.12.2019 р. по 01.05.2020 р. провели дослід за відомим і запропонованим способами. Температуру вермисубстрату і гною, що розкладається вимірювали електро-термометром кожні три дні. Графік температур наведено на рис. 3.

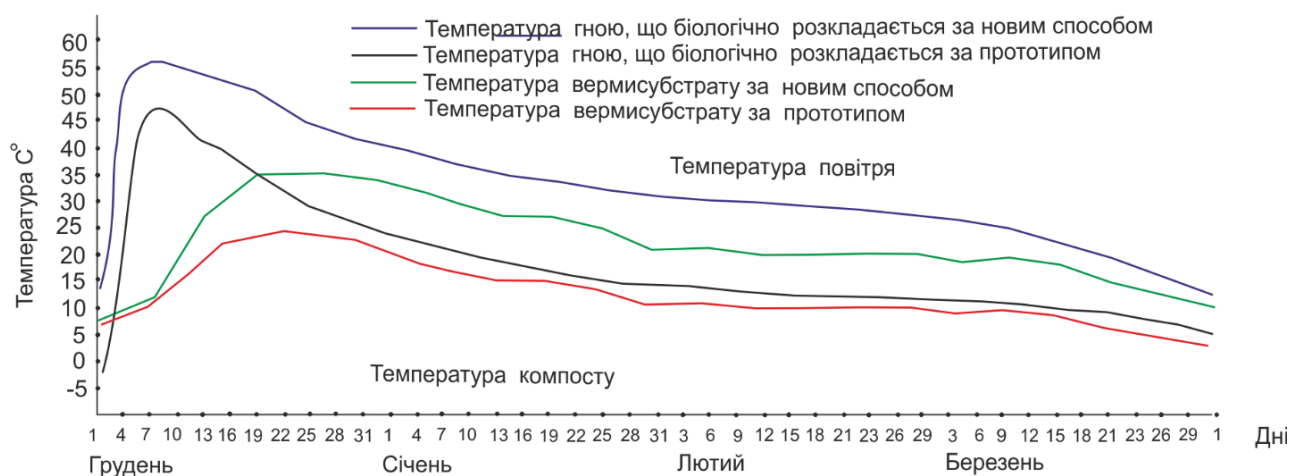


Рис. 3. Графік температур субстратів у холодний період

Як видно із графіка, за новим способом температура гною, що біологічно розкладається, значно вище, ніж така за прототипом. У результаті біологічного обігріву температура кормового субстрату за новим способом була також вище, ніж за прототипом. Результати дослідження наведено в табл. 6.

Як видно із даних табл. 6, спосіб, що пропонується, забезпечує триваліший обігрів черв'яків (на 1,5 місяці), збільшення виходу продукції (у 1,8 раза) та зменшення тривалості вермикомпостування порівняно з прототипом.

Таким чином, перевага запропонованого способу полягає в тому, що він значно поліпшує умови для розвитку черв'яків за рахунок оптимізації температурного режиму в базовому субстраті, сприяє збільшенню виходу вермикультури (на 36,60 %), вермигумусу (на 39,43 %) та зменшенню тривалості (на 1,6 місяці) вермикомпостування порівняно

з прототипом. Крім того, спосіб забезпечує черв'яків від щурів і мишей, а також дає можливість отримувати рідкий вермигумус.

За даного способу в якості біологічного реактора для виробництва компосту та вермипродукції використано упаковку типу «Біг-Бег», що обумовлено її властивостями: міцністю матеріалу, багатократністю використання, зручністю транспортування.

Таблиця 6

**Порівняльна характеристика ефективності
різних способів обігріву вермикультури у холодний період**

Показник	Прототип	Запропонований спосіб
Об'єм гною, м ³	1,0	1,0
Тривалість виділення тепла гноєм, що розкладається для нормальної життєдіяльності черв'яків, міс.	3,5	5,0
Тривалість вермикомпостування, міс.	6,7	5,1
Внесено вермикультури, кг	1,5	1,5
Отримано вермикультури, кг	36,2	49,4
Вихід вермигумусу, %	46,4	64,7

Реалізація поставленого завдання відбувалась у такий спосіб. За допомогою транспортера через горловину упаковки завантажували свіжий гній і зверху поливали водним розчином мікробіологічних препаратів, які призначені для швидкої переробки гною і отримання біогумусу придатного для заселення вермикультури. Далі поживний субстрат зволожували водою (70–80 %), зверху біогумусу клали маточні ящики з черв'яками, які проникають в субстрат і перетворюють його у вермигумус. Після закінчення процесу переробки компосту проводили відбір маточної вермикультури для подальшого її розведення. Для цього на поверхню утвореного вермигумусу клали ящик з новим поживним субстратом, до якого охоче переселялися черв'яки. Далі ящик з маточною культурою клали у великогабаритну упаковку з підготовленим компостом. Вермигумус разом з коконами та рештою черв'яків висипали у транспортні засоби та вивозили на поля для підвищення родючості ґрунтів або використовували в якості кормової добавки.

З метою встановлення можливості застосування в раціонах свиней кормової добавки із вермигумусу проведено виробничу перевірку на відгодівельному майданчику ТОВ «Агропрайм Холдинг» Одеської області. Для цього сформували контрольну і дослідні групи молодняку свиней по 30 голів у кожній. Молодняк контрольної групи споживав стандартний комбікорм, другої дослідної – 95 % комбікорму і 5 % сухого вермигумусу, а третьої – 90 % комбікорму і 10% сухого вермигумусу. Встановлено, що жива маса відгодівельного молодняку контрольної групи у віці 165 днів склала $92,31 \pm 0,58$ кг, а другої і третьої дослідних груп – відповідно $96,03 \pm 0,77$ і $100,40 \pm 0,89$ кг ($p \leq 0,001$).

Способи і обладнання для отримання комплексного гумінового препарату із вермигумусу. З метою удосконалення способу та підвищення якості цільового продукту за рахунок поліпшення умов екстрагування водорозчинних гумінових речовин, спрощення і здешевлення технологічного процесу розроблено технологічну лінію на базі апарату вихрового поля АВС-100. Вона містить основні шість блоків: завантажувальний, підігрівання і перемішування, вихрового шару, проміжний, фільтрації, готової продукції. На відміну від прототипу, продукт що обробляється в камері апарату вихрового шару, а саме: електричної диспергації, дії сильного магнітного поля, електролізу, високих локальних тисків. Всі разом перераховані вище фактори сприяють прискореній пептизації колоїдного розчину гумусових речовин.

Перевага пропонованого способу отримання рідкого вермикомпосту полягає в тому, що він є продуктивнішим і енергозберігаючим. Так, запропонований спосіб дозволяє отримувати 1 т гумінового добрива за добу, що у 3,32–9,98 рази вище, ніж у прототипу,

а витрати електроенергії на роботу АВС-100 складають всього 4,5 КВт/год. При цьому спосіб забезпечує отримання якіснішого рідкого гумінового препарату.

Розробка елементів відкритої системи виробництва свинини. Вігвам для табірнопасовищного утримання свиней. Особливість пристрою полягає в тому, що зовнішня стінка вігвама виконується з дерева з двома повітряними клапанами, для регуляції підняття і опускання ковпака, шток виконується однакової товщини, у якого верхній кінець закріплений на верхівці ковпака, а нижній виходить за межі трубки хрестовини і закінчується голівкою. Причому, в стінці нижньої частини труби вставлений гвинт фіксації штока для регуляції висоти підняття ковпака. Крім того, вігвам містить додаткові двері, які забезпечують кращий повітрообмін у спекотну погоду та швидкий вихід тварин на вигульний майданчик. Вігвам містить дерев'яний каркас, по периметру нижньої частини якого закріплено дерев'яний щит, дверцята, очеретові фашини, які не щільно прилягають до дерев'яного каркасу, дерев'яна зовнішня стінка з двома повітряними клапанами, полицю для розміщення солом'яного блоку, теплоізоляційний ущільнювач, розташований на зовнішній поверхні вентиляційного отвору. Над останнім закріплено хрестовину із циліндричною трубкою, в яку вставлено шток, верхній кінець його закріплений на верхівці ковпака, а нижній виходить за межі трубки і закінчується голівкою. На нижньому кінці циліндричної трубки знаходиться гвинт для фіксації штока. Каркас жорстко прикріплений до дерев'яної підлоги. Навколо вігвама розташований майданчик для моціону, годівлі та напування поросят і свиноматки.

У процесі експерименту встановлено, що за значної варіабельності зовнішніх температурних режимів протягом доби спостерігалася виражена стабільність внутрішньої температури у вігвамі. Так, комфортніший температурний режим у вігвамі сприяв кращому росту поросят (табл. 7).

Таблиця 7

Результати вирощування поросят у вігвамі

Показник	Тип будиночка	
	базовий варіант	новий варіант
Кількість свиноматок, гол.	3	3
Кількість поросят при народженні, гол.	36	36
Великоплідність	1,37±0,02	1,34±0,03
Маса поросяти при відлученні у 42 дні, кг	12,75±0,15	13,68±0,14**
Маса гнізда при відлученні у 42 дні, кг	395,25±6,23	451,44±7,15**
Кількість відлучених поросят, гол.	31	33
Збереженість поросят за підсисний період, %	86,11	91,66

Примітка. ** $p \leq 0,01$; вірогідність відмінностей зазначено відносно базового варіанту

Таким чином, перевага пристрою, що пропонується, полягає в тому, що він міцніший за будовою, простіший в експлуатації, забезпечує кращий температурний режим для росту і розвитку поросят, а також хороше благополуччя свиноматок.

Мобільний будиночок для пасовищного утримання свиноматок і поросят. Особливістю будиночка є те, що задня торцева стінка виконується із прозорого пластику і містить закріплений підпружинений горизонтальний барабан з намотаною прозорою еластичною поліхлорвініловою шторкою, яка вкрита фрагментами синьої, зеленої і червоної самоклеючої плівки типу Oracal, а також непрозорі пластикові штори, навішані за допомогою кілець на горизонтальну перекладину.

Будиночок містить зовнішній аркоподібний щит, утворений боковими стінками, дах і торцеву передню стінку, двері з кватиркою, колеса розміщені в жолобах полозів з кріпленнями, внутрішній аркоподібний щит, що містить бокові стінки, низ яких жорстко прикріплений до полозів, дах, прозору торцеву задню стінку з кормовим автоматом для свиноматки і кватиркою та гніздовий ящик, який містить кришки, прозору пластикову

задню стінку, прозору пластикову шторку, прозору бокову перфоровану пластикову стінку, самогодівницю для поросят, захисні бар'єри, підпружинений горизонтальний барабан із закріпленою еластичною поліхлорвініловою шторкою з ручкою-фіксатором, яка вкрита фрагментами червоної, зеленої і синьої самоклеючої прозорої плівки типу Ogasal, непрозорі пластикові штори навішані за допомогою кілець на горизонтальну перекладину. На експериментальній базі Інституту свинарства і агропромислового виробництва НААН поведено порівняльні дослідження двох типів будиночків: перша – за традиційним, дерев'яним, друга – за новим варіантом. У кожному будиночку містилася свиноматка з 12 поросятами. Дослід проводили протягом 60 днів. У новому варіанті опромінення поросят проводили червоним, зеленим і синім світлом два рази в день під час годівлі. Для чого опускали вниз еластичну поліхлорвініловою шторку, яка намотана на підпружинений горизонтальний барабан, закриваючи таким чином, фрагментами червоної, зеленої і синьої самоклеючої плівки типу Ogasal прозору пластикову задню стінку. Результати експерименту наведено у табл. 8.

Таблиця 8

Результати вирощування поросят у мобільних будиночках

Показник	Тип будиночка	
	базовий варіант	новий варіант
Кількість свиноматок, гол.	3	3
Кількість поросят при народженні, гол.	36	36
Великоплідність	1,25±0,01	1,22±0,03
Маса поросяти при відлученні у 40 діб, кг	12,05±0,31	13,77±0,21*
Маса гнізда при відлученні у 40 діб, кг	336,15±10,25	440,64±11,38**
Кількість поросят при відлученні, гол.	30	32
Збереженість поросят за підсисний період, %	83,33	88,88
Кількість поросят на кінець дорощування, гол.	30	32
Збереженість поросят за період дорощування, %	100	100
Маса поросяти в кінці дорощування у 60 днів, кг	20,23±0,424	22,84±0,443*

Примітка. * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; вірогідність відмінностей зазначено відносно базового варіанту

Дані табл. 8 свідчать про те, що опромінення поросят червоним, зеленим і синім світлом два рази в день під час годівлі сприяло кращій енергії росту в підсисний період (на 14,27 %) та в період дорощування (на 12,90 %), а також їх збереженості.

Мобільний будиночок для пасовищного утримання молодняку свиней. З метою поліпшення умов для випасання свиней розроблено пересувний прямокутний будиночок з чотирьохсекційною сітчастою огорожею, яка закріплюється фіксаторами на зовнішніх стінках і переміщується навколо нього. Причому секції огорожі між собою з'єднані шарнірами і при встановленні на пасовищі фіксуються розпорами. Крім того, розмір однієї секції огорожі дорівнює $\frac{1}{2}$ довжини будиночка. Пристрій містить будиночок з вікнами, вхідні двері, полозки, дверцята, причеп, сітчасту огорожу з фіксаторами та чотирма шарнірно з'єднаними секціями, на кінцях яких вмонтовано дверцята і закріплені розпори, самогодівницю, бункер для сухих кормів, автонапувалки сполучені з баком для води, витяжну шахту, калитки, які вставлені по кінцям секцій.

В умовах ТОВ «Агропрайм Холдинг» Одеської області проведено виробничий дослід, в якому порівнювали розроблений пересувний будиночок з прототипом (по 10 голів у кожній групі). Встановлено, що маса поросяти в кінці дорощування у 65 днів в контрольній групі склала 23,23±0,42 кг, а в дослідній – 25,54±0,44 кг ($p \leq 0,01$) (табл. 9).

Різниця в продуктивності піддослідних тварин пояснюється тим, що в дослідній групі за рахунок постійної трансформації огорожі і переміщення її по ділянці краще використовувалися рослини пасовища (табл. 9).

Результати вирощування поросят у мобільних будиночках, n=10, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Ознака	Тип будиночка	
	базовий варіант	новий варіант
Маса поросяти під час постановки на дорощування у 35 днів, кг	9,75±0,33	9,65±0,22
Маса поросяти в кінці дорощування у 65 днів, кг	23,23±0,42	25,54±0,44**

Приміщення для вирощування свинок і кнурців. Особливістю пристрою є те, що електродвигун з ротором розміщені в центрі внутрішнього кругового манежу на трикутній опорі, до яких приєднані радіальні перегородки з опорними колесами, що переміщуються по твердій поверхні і забезпечують ходьбу тварин по зовнішньому манежу. Крім того, вигульні майданчики, двері і віконні розрізи ізольовані від зовнішнього середовища армованою москітною сіткою.

У процесі виробничої перевірки було встановлено, що застосований спосіб вирощування ремонтного молодняка з 4 до 8-місячного віку сприяв підвищенню його енергії росту (табл. 10).

Таблиця 10

Показники продуктивності ремонтних свинок при застосуванні механічного моціону і дозованого доступу до пасовища, n=40 голів у кожній групі

Показник	Стать	Група	
		контрольна	дослідна
Жива маса на початку дослід, кг	Свинки	44,5±0,71	45,1±0,81
	Кнурці	45,75±0,77	45,34±0,72
Жива маса в кінці дослід, кг	Свинки	130,21±1,64	138,54±1,91**
	Кнурці	135,33±1,75	144,51±1,85**

Примітка. ** $p \leq 0,01$; вірогідність відмінностей зазначено відносно контрольної групи

Як видно із табл. 10, запропонований пристрій забезпечує біобезпеку тварин від проникнення переносників інфекційних хвороб та кращий розвиток ремонтних свинок (на 6,39 %) і кнурців (на 6,78 %).

Спосіб виготовлення приміщень для свиней із солом'яних блоків. Спосіб полягає в тому, що арку із солом'яних блоків формують на металевій двобалковій решітчастій арці з колесами на кінцях, у якої бокові кромки направлені в протилежні кінці. Причому, на поверхні солом'яних блоків, які з'єднуються між собою, наносять одношарове поліуретанове напилення товщиною 3–5 см, а після затвердіння піни, на внутрішню поверхню утвореної арки також наносять пінополіуретан аналогічної товщини. Після закінчення формування всіх арок на їх зовнішню і внутрішню поверхню проводять повторне поліуретанове напилення товщиною 3–5 см, яке після затвердіння утворює суцільний футляр, що щільно облягає конструкцію і надає їй міцності. Для довговічності приміщення на поліуретановий футляр наносять фарбу, яка захищає його від ультрафіолетового випромінювання. Перевага даного способу пролягає в тому, що він значно спрощує будівництво приміщення, а також забезпечує його кращу термо- і гідроізоляцію. Для підтвердження цієї тези в умовах ТОВ «Агропрайм Холдинг» Одеської області проведено виробничий дослід, в якому використовували розроблений будиночок порівняно з прототипом n=30 голів в кожній групі. Встановлено, що молодняк дослідної групи у віці 120 днів перевершував контрольних ровесників за живою масою (на 7,15 %) і середньодобовим приростом (на 9,31 %). Крім того, витрати корму на 1 кг приросту живої маси становлять 0,39 кормових одиниць або 9,04 %. Отримані позитивні результати можна пояснити стабільнішою температурою повітря впродовж відгодівельного періоду.

Розробка елементів закритої системи виробництва свинини. Розробка об'ємно-планувальних рішень свинарника для утримання кнурів і свиноматок на солом'яній підстилці.

Основною відмінністю свинарника є те, що уклін підлоги доведено до 5°. Завдяки чому тварини у процесі переміщення по станку зрушують солом'яну підстилку в сторону каналу гнойового транспортера. Для кращого переміщення солом'яної підстилки в станку обладнано два фронти годівлі: перший – групова годівниця для концентрованих кормів розташована поблизу транспортера; друга – для соломи на задній стінці станка. У корзину періодично завантажували солом'яний тюк, який свині в процесі пошукової та кормової поведінки розпушують. Солома із корзини падає на підлогу, а далі за рахунок переміщення тварин поступово сповзає до гнойового каналу. Завдяки зазору між підлогою і груповою годівницею солома мимоволі падає в гнойовий канал і періодично видаляється транспортером ТСН-2Б. Тривалість сповзання підстилки від корзини до гнойового каналу залежить від рухової активності тварин. Об'єм солом'яної підстилки, яка витрачається за добу на один станок – 2–3 кг.

Пристрій для підвищення комфорту свиней. Відмінність пристрою полягає в тому, що він утворений двома верхніми і двома боковими щітками-чесалками розміщеними відповідно контуру тварини. Причому щітки-чесалки з'єднані між собою та шарнірами рівних кутових швидкостей. Крім того, над верхніми щітками-чесалками закріплена форсунка для подачі води і термовентилятори. Дослідженнями, проведеними у ТОВ Агрокомбінат «Маяк» Сумської індустріальної м'ясної компанії, встановлено, що у пропонованому пристрої, порівняно із відомим, забезпечуються кращі передумови для створення гігієнічного комфорту тварин шляхом зрошення водою, масажу шкіри, охолодження тіла.

Станкове обладнання для утримання підсисних свиноматок і дорощування поросят. Мета дослідження – розробка та розширення функціональних можливостей станкового обладнання, яке б забезпечувало профілактику рангових стресів після відлучення поросят і давало можливість формувати нові групи на дорощуванні для підвищення енергії росту тварин.

Блок-станок (рис. 4) виконаний у вигляді чотирьохсекційного квадратного блоку з центральною розміщеною груповою циліндричною годівницею з чотирма кормовими чарунками, нижня кромка якої жорстко приєднана до круглого піддону з бортами. На нижній частині циліндричної годівниці закріплено рухомий кільцевий шибер, а на верхній – рухомий решітчастий контейнер.

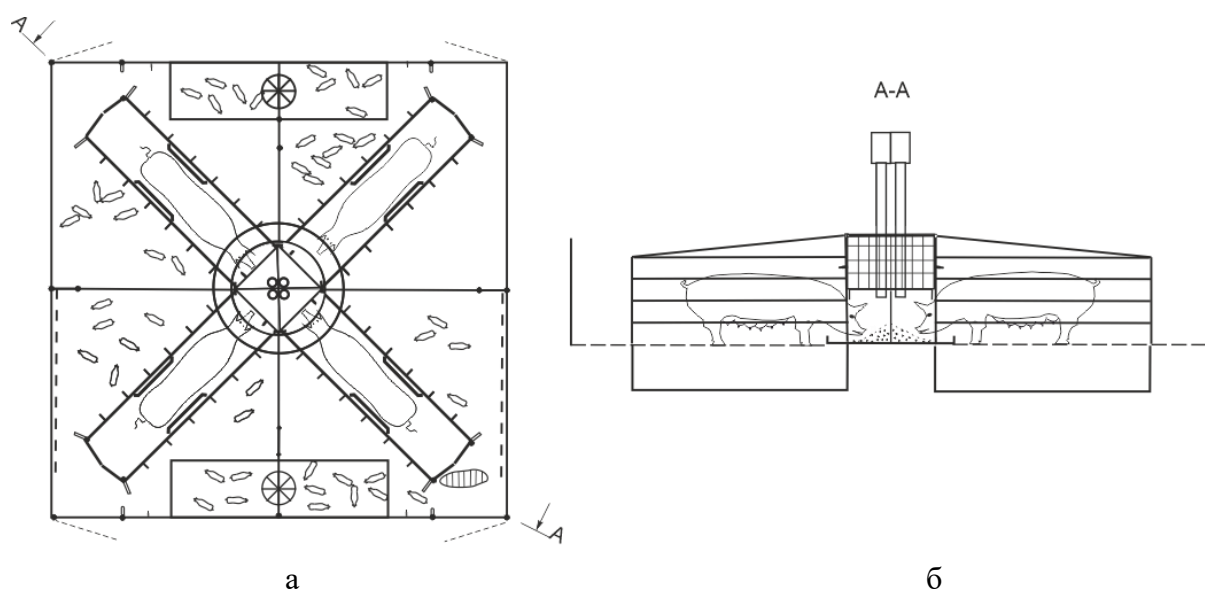


Рис. 4. Станок Полтавський чотирьохфункціональний для комбінованого типу годівлі (СП-4ФК): а – загальний вигляд; б – вигляд збоку

Блок-станок містить групову циліндричну годівницю, що має чотири кормові чарунки, нижню кромку, жорстко приєднану до круглого піддону з бортами, кільцевий шибер з фіксаторами, рухомий решітчастий контейнер з фіксаторами і раму. До останньої

примикають квадратні секції, кожна з яких має фіксуєчі бокси, утворені трансформуючими перегородками та фігурними підпружиненими шестипозиційними консолями. Останні регулюють довжину фіксуєчого боксу та примикають, при необхідності, до задньої огорожі. Кожна із секцій має термокилимки, самогодівниці, автонапувалки для поросят, низькі бокові огорожі з маленькими дверцятами та високі бокові огорожі, нижні і верхні фіксатори, решітчасту підлогу, великі дверцята, автонапувалки для свиноматок.

Для досягнення поставленої мети експериментальні дослідження проводили у фермерському господарстві «Екофарм» Херсонської області. Для цього сформували контрольну групу, яку утримували в станках ОСМ-60 і одну дослідну, що утримувалася в станку СП-4ФК («Станок Полтавський чотирьохфункціональний для комбінованого типу годівлі»).

Для кінцевого з'ясування ефективності застосування нового обладнання за умов двофазної технології було проведено порівняльні дослідження нових і базових станків. Результати досліджень наведено в табл. 11. Встановлено, що вирощування молодняку свиней у станках ОСМ-60 і СП-4ФК за умов двофазної технології сприяє підвищенню живої маси у віці 65 (на 4,72 кг) і 90 днів (на 6,33 кг), збереженості молодняку свиней (на 3 і 4 %).

Таблиця 11

Жива маса піддослідних тварин за період дорощування до 90-добового віку, кг

Вік тварин, дів	Група			
	п	контрольна	п	II дослідна
при народженні	96	1,46±0,024	96	1,46±0,039
28	88	8,23±0,325	90	8,54±0,381
65	85	23,82±0,439	88	28,54±0,493***
90	83	36,04±0,526	87	42,37±0,554***

Примітка. ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; вірогідність відмінностей зазначено відносно контрольної групи

Враховуючи, що станок СП-4ФК забезпечує годівлю грубими і зеленими кормами та дозволяє використовувати її для годівлі відлучених поросят, що позитивно позначиться на споживанні корму та їх енергії росту.

Одним із важливих показників виробництва свинини є ефективність використання виробничих площ приміщень (табл. 12).

Таблиця 12

Ефективність використання виробничих площ за період вирощування поросят 65 і 90 дів на четвертому етапі досліджень, $n=8$ станків у групі

Показник	Група			
	контрольна (ОСМ-60)		II дослідна (СП-4ФК)	
Тривалість вирощування, дів	65	90	65	90
Кількість тварин на кінець вирощування, гол.	85	83	88	87
Жива маса 1 голови, кг	23,82	36,04	28,54	42,37
Сумарна площа станкової площі в групі, м ²	56	56	33,6	33,6
Площа станка на голову, м ²	0,58	0,58	0,35	0,35
Валовий приріст на групу, ц	87,06	129,91	107,99	158,50
Вихід продукції на 1 м ² , кг	12,51	18,55	25,71	37,73
Оборот станкомісць при санрозриві 14 днів, разів	4,3	4,3	4,3	4,3

Дані табл. 12 свідчать про те, що вихід продукції на 1 м² в станках ОСМ-60 та СП-4ФК при тривалості вирощування 65 днів, порівняно із станками ОСМ-60, збільшився 105,5 %. При вирощуванні до 90-денного віку вихід продукції на 1 м² у станках ОСМ-60 та СП-4ФК збільшився на 103,39 %.

Обладнання для виробництва гідропонної зелені і використання в органічному свинарстві. Пристрій для виробництва гідропонної зелені барабанного типу. З метою збільшення виходу гідропонної зелені та ефективнішого використання виробничої площі розроблено пристрій, в якому каркас виконується у вигляді циліндра з десятьма стержнями із закріпленими на них десятьма лотками. Пристрій для виробництва гідропонної продукції складається з циліндричного каркасу, що містить дві бокові основи, кожна з яких має по десять спиць, що є точками приєднання десяти горизонтальних стержнів на однаковій відстані один від одного і віссю вставленою у підшипники, що закріплені на опорах і мають привідну станцію. На горизонтальних стержнях навішані підшипники ковзання, до яких на вертикальних прутиках прикріплені лотки для вирощування гідропонної зелені. Крім того, пристрій забезпечується джерелами освітлення і крапельною поливалкою. Максимальна кількість лотків 11 (10 шт.), встановлених на горизонтальних стержнях, обмежена їх заданою шириною (30 см), діаметром бокових основ (115 см) і висотою гідропонної зелені (20 см). Тому збільшення або зменшення висоти гідропонної зелені може бути досягнене за рахунок зменшення або збільшення кількості лотків. Перевага пропонованого пристрою полягає в тому, що кількість продукції, порівняно з прототипом (при однакових розмірах) збільшується у 1,66 раза ($10 \text{ лотків} : 6 \text{ лотків} = 1,66$), також ефективніше використовується виробнича площа.

Пристрій для вирощування гідропонної зелені паралелепіпедного типу. З метою збільшення виходу продукції та ефективнішого використання виробничої площі розроблено пристрій у вигляді прямокутного паралелепіпедоподібного металевих каркасу з паралельно вставленими двома ланцюговими транспортерами, що складаються з вертикальних і горизонтальних гілок сполучених між собою стержнями, на яких шарнірно закріплені лотки для вирощування гідропонної зелені.

Пристрій для вирощування гідропонної зелені складається з металевих каркасу, що виконаний у вигляді прямокутного паралелепіпеда з восьми зірочками у кутах, на які паралельно вставлені два ланцюгових транспортера і мають горизонтальні і вертикальні гілки. Останні з'єднанні між собою стержнями на однаковій відстані один від одного з навішаними підшипниками ковзання, до яких на прутиках прикріплені дванадцять лотків для вирощування гідропонної зелені.

Транспортери мають натяжні пристрої, а дві зірочки з'єднані з привідними станціями. Крім того, пристрій забезпечується джерелами освітлення і автоматичною крапельницею, піддоном для стікаючої води і насосом. Кількість лотків визначається висотою гідропонної зелені. У дослідному прикладі пристрій містить дванадцять лотків, які забезпечують оптимальну висоту зелені пшениці, ячменю, жита. Збільшення або зменшення кількості лотків залежить від вибору тієї чи іншої культури, а також заданими габаритами готової продукції.

Перевага пропонованого пристрою полягає в тому, що кількість продукції, порівняно прототипом (при однакових розмірах), збільшується у 2 рази ($12 \text{ лотків} : 6 \text{ лотків} = 2$) і ефективніше використовується виробнича площа.

Розробка безвідходної енергоощадної системи виробництва органічної свинини. Вищезазначена система містить комплекс взаємно пов'язаних пристосувань для безвідходного енергозберігаючого виробництва органічної свинини та глибокої утилізації і рециклінгу продуктів життєдіяльності свиней.

Енергоощадна безвідходна система виробництва органічної свинини працює наступним чином. У свинарник заганяють відгодівельний молодняк і розміщують на солом'яній підстилці, на яку періодично підсипають чисту солому. Тварини в пошуках корму піднімаються на кормовий майданчик, де із самогодівниці споживають комбікорм, а з автонапувалок п'ють воду. Для забезпечення тварин комбікормом за межами свинарника розташований бункер сухих кормів, із якого по шнековому транспортеру подається комбікорм у самогодівницю. Для наближення свиней до природних умов годівлі, в теплиці цілодобово вирощують гідропонний корм, який періодично попадає на кормовий стіл, завдяки

переміщенню ланцюгового транспортера у свинарник. Тварини підходять до кормового столу і через решітчасту перегородку споживають гідропонний корм. Згідно розпорядку дня оператор два рази в день відкриває двостулкові дверцята, за допомогою сервоприводу опускає люки на кормовий стіл і тварини через лази виходять на вигульний майданчик, де приймають сонячні ванни і дихають чистим повітрям. Біобезпека тварин на вигульному майданчику забезпечується армованою москітною сіткою, яка розміщена на каркасі.

Для заgonу тварин в свинарник оператор вмикає ланцюговий транспортер, який переміщує гідропонний корм із теплиці на кормовий стіл. Тварини в силу харчового рефлексу заходять у свинарник і споживають гідропонний корм. Оператор за допомогою сервоприводу піднімає люки і зачинає двостулкові дверцята. Вентиляція у свинарнику здійснюється завдяки рухомим прозорим підвісним шторам. Для запобігання проникнення в приміщення птахів і комах, які можуть бути переносниками інфекційних хвороб, всі отвори у свинарнику закриті армованою москітною сіткою.

Після закінчення відгодівлі молодняк реалізується за призначенням, а із свинарника бульдозером солом'яна підстилка вигортається за його межі і підлягає глибокій утилізації. Для цього одна частина її використовується для отримання метану у біогазовому реакторі, який йде на опалення свинарника і теплиці. Друга частина солом'яної підстилки направляється на майданчики для отримання вермипродукції, яка використовується як білкова і мінеральна добавка у живленні тварин. Для остаточної утилізації вермигумусу, його переносять у приміщення, де за допомогою апарата вихрового поля отримують рідкий біологічно активний препарат (гумінова і фульвова кислоти), який використовуються як стимулятор росту гідропонного корму і добавка для підвищення резистентності та енергії росту свиней. Після закінчення виробничого циклу, для дезінфекції приміщення застосовують розроблений «Спосіб екологічно-безпечної аерозольної дезінфекції приміщень і обладнання для тваринництва на основі йодовмісних компонентів з використанням сировини (фітомаси) *Júglans régia*» (патент України № 148883). Використання цього способу дає можливість дезінфекції приміщення фітозасобами натурального екологічно чистого походження для зменшення її негативного впливу на організм свиней, обслуговуючого персоналу і екологію навколишнього середовища, що відповідає вимогам органічного свинарства. Перевага системи, що пропонується, полягає в тому, що вона забезпечує енергоощадне безвідходне екологічно безпечне виробництво органічної свинини, глибоку переробку продуктів життєдіяльності свиней та їх рециклінг.

Виробнича перевірка, яка була проведена на відгодівельному майданчику ТОВ «Агропрайм Холдинг» Одеської області показала доцільність впровадження енергоощадної безвідходної системи виробництва органічної свинини.

У свинарнику, де проводили відгодівлю свиней на глибокій підстилці, було проведено реконструкцію, в результаті якої встановлено кормовий стіл з транспортером ТСН-3Б, бункерна самогодівниця, автонапувалки, вентиляція, підготовлено майданчики для вигулу і виробництва вермигумусу. Частина свинарника було відведено під цех для виробництва гідропонної зелені, а за його межами зведено біогазову установку.

Для досліду сформували дві групи помісних тварин (велика біла×ландрас англійської селекції): I контрольну і II дослідну. Контрольна група (10 станків по 25 голів в кожному), розміщувалася у капітальному свинарнику-відгодівельнику обладнаному самогодівницями, автонапувалками, решітчастою підлогою, витяжною вентиляцією, а дослідна в такій же кількості тварин займала приміщення на глибокій підстилці.

У дослідній групі раціон за поживністю склав 50 % комбікорм, 25 % пророщене зерно пшениці і 25 % гідропонна зелень. Контрольна група споживала 100 % комбікорму із самогодівниці. Результати відгодівлі наведено у табл. 13.

Із даних табл. 13 видно, що молодняк дослідної групи переважав контрольних аналогів за живою масою при знятті з відгодівлі (на 6,2 кг, середньодобовим приростом живої маси (на 96,85 г) та мав вищу оплату корму і менший вік при знятті з відгодівлі (на 6,72 дні; *** $p < 0,001$; порівняно з контрольною групою).

Таблиця 13

Відгодівельні якості свиней в залежності від способу утримання, $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$

Показник	Група	
	контрольна	дослідна
Кількість голів	250	250
Вік при постановці на відгодівлю, діб	75,6±0,51	74,3±0,42
Жива маса при постановці на відгодівлю, кг	25,32±0,36	24,91±0,28
Жива маса при знятті з відгодівлі, кг	99,61±0,87	105,81±0,74***
Середній вік при знятті з відгодівлі, діб	172,50±2,19	165,78±1,97***
Середньодобовий приріст на відгодівлі, г	776,56±15,04	873,41±13,47***
Витрати корму на 1 кг приросту маси, к. од.	4,08±0,06	3,74±0,07***

Примітка. ** p<0,01; *** p<0,001

Крім того, вони мали кращі гематологічні показники: гемоглобін – 124,3±1,11 г/л проти 120,31±1,13 г/л, еритроцити – 6,83±0,13 млн/мм³ проти 6,32±0,13 млн/мм³, лейкоцити – 14,77±0,6 тис./мм³ проти 13,12±0,14 тис./мм³ (p<0,05; порівняно з контрольною групою).

Дані табл. 14 свідчать про наявність тенденції до збільшення рухової і харчової активності тварин дослідної групи.

Таблиця 14

Характеристика поведінки відгодівельного молодняка свиней, хв,

n=10 голів у групі, $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$

Вік, місяці	Показник	Група	
		контрольна	дослідна
3	Відпочинок	1216,80±11,2	781±10,2
	Рухова активність	152,57±9,5	192,27±8,9
	Харчова активність	70,63±4,1	82,54±3,4
6	Відпочинок	1043,94±12,4	1133±11,5
	Рухова активність	260,36±5,1	233±6,8
	Харчова активність	135,73±2,1	74±2,4

Нові умови утримання і годівлі позначилися на м'ясних якостях тварин дослідної групи. Зокрема, у них була менша товщина шпикю (на 0,34 мм) і більша площа «м'язового вічка» (на 6,1 см²) (табл. 15).

Таблиця 15

Порівняння показників забою та м'ясних якостей свиней, n=5 голів у групі

Показник	Група	
	контрольна	дослідна
Забійний вихід, %	69,73±1,38	70,11±1,35
Маса туші, кг	71,6±2,36	72,94±3,46
Довжина півтуші, см	99,0±2,31	102,4±3,08
Товщина шпикю на рівні 6–7 хребця, мм	39,0±1,89	32,0±1,74*
Площа «м'язового вічка», см ²	36,22±1,41	42,32±1,57*
Маса задньої третини, кг	13,12±0,34	14,22±0,41

Примітка. * p<0,05; порівняно з контрольною групою

Отже, спираючись на отримані результати можна сказати, що утримання тварин, в умовах наближених до природних та з використанням пасовищ, позитивно впливає на м'якість свинини, а це є безумовно позитивним наслідком запропонованої технології утримання свиней.

Характеризуючи якість бульйону зазначено, що вона для дослідної групи переважала контроль за запахом, смаком та наваристістю. Хоча розглянуті показники і не мають

вірогідної різниці але вони, на наш погляд, характеризують кращу харчову і поживну цінність продуктів.

Таким чином, свинині, що утримувалися на глибокій підстилці і споживали гідропонні корми, характеризувалися нижчою енергією росту, а їх продукція мала краще виражений смак і консистенцію, що розширює потенційні можливості на споживчому ринку.

Вплив ряду паратипових і генотипових факторів на продуктивність свиней та їх адаптаційну здатність. Проведеними дослідженнями щодо впливу ряду паратипових і генотипових факторів на продуктивність і адаптаційну здатність свиней встановлено ряд особливостей в системі утримання, годівлі і розведення свиней. Зокрема розроблений комплекс стимулюючих технологічних факторів для утримання і годівлі свиней сприяє підвищенню енергії росту тварин, їх збереженості, що свідчить про наявність їх адаптивності. Врахування впливу паратипових і генотипових факторів у технології виробництва свинини дає можливість утримувати збереженість молодняка в межах 88,46–98,8 % та підвищити відгодівельну продуктивність в межах 3,76–24,34 %, м'ясо-сальну – на 13,64–20,3 %.

Застосування імунної кастрації позитивно впливає на продуктивність свиней та поліпшує смакові якості свинини. Встановлено, що імунокастровані самці свиней мали більшу масу відрубів туші, таких як гомілка ($p < 0,05$), а також лопатки без кісток ($p < 0,05$), порівняно з контрольною групою хірургічно кастрованих кнурів. Імунокастровані свині показали більш високе значення маси шиї односортної свинини на 0,3 кг або 20,0 % ($p < 0,01$) і вище значення маси сала з шкірою на 0,6 кг або 13,64 % ($p < 0,05$) у плече-лопатковій третині туші і більш високу масу свинини першого сорту – на 0,2 кг або 15,38 % ($p < 0,05$) у тазово-стегновій третині туші.

З урахуванням внутрішньопородної диференціації тварин великої білої породи за геном рецептора меланокортину 4 (*Mc4r*) встановлено, що молодняк свиней генотипу *Mc4r^{AG}* переважає ровесників генотипу *Mc4r^{AA}* за середньодобовим приростом живої маси, віком досягнення живої маси 100 кг, товщиною шпигу на рівні 6–7 грудних хребців і довжиною охолодженої туші, в середньому на 4,50 %.

Економічна ефективність результатів досліджень. У табл. 16 наведено кінцеві результати ефективності розробок, які визначалися за вартістю додаткової основної продукції.

Таблиця 16

Показники економічної ефективності проведених досліджень

Технологічна розробка	Вартість додаткової основної продукції на голову, грн
Спосіб очищення повітря та підвищення продуктивності тварин шляхом дозованого озонування	190,40
Автоматизована система забезпечення оптимального мікроклімату у тваринницьких приміщеннях	265,96
Спосіб нейтралізації шкідливих газів у гнойових ваннах та убезпечення надходження їх в приміщення	248,23
Спосіб застосування великогабаритної упаковки типу «Біг-Бег» в якості біологічного реактора для виробництва компосту та вермипродукції	303,56
Вігвам для утримання підсисних свиноматок і поросят-сисунів	62,73
Мобільний будиночок для пасовищного утримання свиноматок і поросят	195,72
Мобільний будиночок для пасовищного утримання молодняка свиней	173,13
Стационарне приміщення для вирощування кнурців і свинок	550,52/499,22
Приміщення легкого типу із солом'яних блоків	274,69
Станкове обладнання для утримання підсисних свиноматок і дорощування поросят	250,37/332,25
Безвідходна енергоощадна система виробництва органічної свинини	569,82/1139,64

Ефективність застосування біогазової установки: виручка від реалізації газу при переробці гною вологістю 85–89 % і виходу газу 55 % за рік та ціни 12 грн/м³ складає 277035 грн.

Виручка від реалізації газу при переробці гною вологістю 92–96 % і виходу газу 55 % за рік та ціни 12 грн/м³ складає 722700 грн.

У вищенаведені розрахунки не ввійшла інноваційна система очищення забрудненого повітря, тому що вона несе соціальний ефект, пов'язаний із покращенням екологічного стану довкілля.

ВИСНОВКИ

1. Теоретично обґрунтовано і створено інноваційні технологічні рішення для безвідходної енергоощадної системи виробництва свинини на базі свинарника з глибокою підстилкою, який містить кормові столи самогодовниці, автонапувалки, вигульні майданчики та прозорі підвісні штори, закриті армованою москітною сіткою, приміщення з обладнанням для цілорічного отримання гідропонного корму, біогазу, вермипродукції і кормових добавок із гумінових речовин, що забезпечують нормативні параметри мікроклімату, нейтралізацію шкідливих викидів, глибоку утилізацію гною і рециклінг.

2. Розроблена гідрологічна система з камерою водо-дисперсійної очистки повітря від токсичних сморідливих газів – сірководню (H₂S), аміаку (NH₃) та пилу, – суттєво покращує стан навколишнього середовища промислового свиного комплексу.

3. Розроблена і апробована експериментальна автоматизована система створення оптимального мікроклімату у свинарських приміщеннях, що базується на сучасних комп'ютерних технологіях та забезпечує стабільні нормативні параметри мікроклімату і сприяє збільшенню живої маси 7-місячних підсвинків на 5,97 % і збереженість – на 2,86 %.

4. Дозоване озонування в свинарнику установкою OzW протягом двох або чотирьох годин зменшує у повітрі концентрацію аміаку відповідно – у 1,56–3,53 рази, а сірководню – у 1,15–2 рази, сприяє підвищенню живої маси порослят на 4,80 % на голову.

5. Розроблені способи і пристрої глибокого перероблення свинячого гною за отриманням вермигумусу, який за згодовування у співвідношенні 95 % комбікорму і 5 % сухого вермигумусу або 90 % комбікорму і 10 % сухого вермигумусу сприяє підвищенню живої маси молодняку на відгодівлі відповідно на 4,02 і 8,76 %.

6. Розроблений вігвам для свиноматок і порослят за відкритої системи органічного свинарства дає можливість стабілізувати внутрішню температуру за значної варіабельності зовнішньої температури, створює комфортніші умови утримання і сприяє кращому росту порослят до 42 доби – на 7,29 % і вищій збереженості порослят – на 5,53 %.

7. Розроблений будиночок легкого типу із опроміненням підсисних свиноматок і порослят диференційованим природним червоним, зеленим і синім світлом, два рази в день під час годівлі сприяє кращій швидкості росту в підсисний період – на 14,27 % та в період дорощування – на 12,90 %, вищій збереженості – на 5,55 %.

8. Розроблений мобільний будиночок легкого типу з трансформуючою огорожею, забезпечує краще використання рослин пасовища і поліпшує ріст порослят на 9,94 %.

9. Розроблене приміщення легкого типу виконує функції елевера за пасовищного утримання тварин, сприяє кращому розвитку ремонтних свинок на 6,39 % і кнурців на 6,78 %, забезпечує біобезпеку тварин від проникнення переносників інфекційних хвороб за рахунок армованої москітної сітки.

10. Розроблене приміщення легкого типу із солом'яних блоків за використання поліуретану, характеризувалося стабільнішою температурою повітря у період відгодівлі свиней і сприяло підвищенню живої маси на 7,15 %, а середньодобового приросту на 9,31 %.

11. Для закритої системи свинарства розроблено об'ємно-планувальні рішення відгодівельника з груповими станками, які мають два фронти годівлі, бетонну підлогу з підвищеним нахилом підлоги (5°) в груповому станку, що не заважає нормальному

переміщенню тварин і сприяє підвищенню рухової активності свиней, що, у свою чергу, пришвидшує евакуацію підстилки із станка в сторону каналу гнойового транспортера.

12. Розроблений пристрій для створення гігієнічного комфорту тварин зрошенням водою, масажем шкіри та охолодженням тіла забезпечує краще їх благополуччя під час утримання. Температура шкіри у спекотну погоду на тулубі в межах 27–28 °С, порівняно з тваринами контрольної групи – 35–37 °С.

13. Розроблений блок-станок СП-4ФК для двофазного вирощування поросят-сисунів і відлучених поросят порівняно з ОСМ-60, сприяє підвищенню на 4,72 кг живої маси у віці 65 днів і на 46,33 кг у 90 днів і збереженості молодняку відповідно на 3 та 4 %. Вихід продукції на 1м² в станках СП-4ФС за тривалості вирощування 65 днів збільшується на 105,5 %, до 90-денного віку зростає на 103,39 %.

14. Для безперервного вирощування гідропонної зелені розроблено установки барабанного і паралелопіпедного типів, які порівняно з аналогами збільшують кількість продукції (при однакових розмірах) у 1,66 і 2,0 рази і дозволяють ефективніше використовувати виробничі площі.

15. За умов безвідходної енергоощадної системи виробництва свинини відгодівельний молодняк характеризувався вищою на 12,5 % швидкістю росту а отримана м'ясна продукція краще вираженим смаком і консистенцією.

16. Розроблений комплекс стимулюючих технологічних факторів для утримання і годівлі свиней, що включає: станок для утримання свиноматок і порослят, спосіб формування груп порослят за темпераментом, універсальну бункерну самогодівницю, спосіб підкормки порослят вермигумусом сприяє зростанню адаптивності тварин, підвищенню швидкості росту на 3,76–24,34 % та їх збереженості до 88,46–98,8 %.

17. Імунокастровані самці свиней мають більшу ($p < 0,05$) масу відрубів туші – гомілки і лопатки без кісток, більшу масу ший односторонньої свинини – на 20,0 % ($p < 0,01$) і вище значення маси сала з шкірою – на 13,64 % ($p < 0,05$) у плече-лопатковій третині туші та більш високу масу свинини першого сорту – на 15,38 % ($p < 0,05$) у тазово-стегновій третині туші, порівняно з хірургічно кастрованими кнурами.

18. У свиноматок породи велика біла і ландрас ірландського походження за чистопородного розведення та їх схрещування, за винятком маси одного поросяти при відлученні, маса одного поросяти під час відлучення була вірогідно вищою у чистопородних гніздах породи ландрас порівняно з іншими генотипами. Встановлено, що гетерозис був краще вираженим у помісних гніздах порівняно з чистопородними за більшістю ознак відтворювальної продуктивності. Маса відлучених порослят мала проміжну форму успадкування.

19. Встановлена внутріпородна диференціація тварин великої білої породи за геном рецептора меланокортину 4 (*Mс4r*), молодняк свиней генотипу *Mс4r*^{AG} переважає ровесників генотипу *Mс4r*^{AA} за середньодобовим приростом живої маси – на 4,69 %, віком досягнення живої маси 100 кг – на 3,10 %, товщиною шпику на рівні 6–7 грудних хребців і довжиною охолодженої туші – на 4,50 %. Різниця між групами за індексом Тайлера Б. дорівнює 11,82 бала.

20. Нові проєктно-технологічні розробки дають можливість отримати економічний ефект у розмірі 62,73–550,52 грн на голову, що забезпечує їх конкурентоспроможність на ринку України.

ПРОПОЗИЦІЇ

З метою підвищення ефективності виробництва свинини у промисловому й органічному свинарстві рекомендуються для впровадження нові проєктно-технологічні розробки:

– автоматизовану систему створення оптимального мікроклімату у свинарських приміщеннях;

- установку OzW та гідрологічну систему з водо-дисперсійною камерою для очистки повітря від токсичних сморідливих газів – сірководню (H₂S), аміаку (NH₃) та пилу;
- способи і пристрої для глибокої переробки свинячого гною шляхом отримання вермикультури, вермигумусу і гумінового препарату;
- блок-станок для двофазного вирощування поросят-сисунів і відлучених поросят;
- вігвам для свиноматок і поросят, будиночок легкого типу з трансформуючою огорожею;
- безвідходну енергоощадну закриту систему виробництва органічної свинини, що включає використання концентрованих і гідропонних кормів, утримання на глибокій солом'яній підстилці і глибоку переробку гною;
- імунну кастрацію кнурців, яка позитивно впливає на продуктивність свиней та поліпшує смакові якості свинини.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus

1. Povod M., Mykhalko O., Gutyj B., Ievstafiieva Y., **Zasukha L.**, Buchkovska V., Verbelchuk S., Lavryniuk O., Moisei I. Productivity of Sows and Efficiency of Growing Piglets by Feeding Dry and Liquid Methods. Journal of Mountain Agriculture on the Balkans. 2023. Vol. 26. Iss. 6. P. 1–26. *(Здобувачкою доведено залежність відтворювальної здатності свиноматок і швидкості росту поросят-сисунів від кількості спожитих передстартерних кормів за сухої та рідкої годівлі поросят у підсисний період).*
2. Kremez M., Povod M., Mykhalko O., Izhboldina O., Khokhlov A., Shevchenko O., Fediaieva A., Yukhno V., Kariaka V., **Zasukha L.** Influence of genotype and paratype factors on the reproductive qualities of mother breeds of pigs. Scientific Papers-Series Management Economic Engineering in Agriculture and Rural Development. 2023. Vol. 23 (1). P. 343–354. *(Здобувачкою обґрунтовано вплив породи свиней та методів їх розведення на відтворну здатність свиноматок).*
3. Khalak V., Voloshchuk V., Gutyj B., **Zasucha L.**, Onyshchenko A., Pchenko M., Ofilenko N., Pokhyl V., Pundyk V., Bezalychna O., Stadnytska O. Young pigs' fattening and meat qualities due to the different intensities of formation in early ontogenesis and various genotypes according to the melanocortin receptor 4 (Mc4r) gene. Veterinarska Stanica. 2023. Vol. 54 (6). P. 613–624. *(Здобувачкою економічно обґрунтовано можливість використання різної інтенсивності формування свиней в ранньому онтогенезі за двома генотипами на основі гена рецептора меланокортину 4 (MC4R) для поліпшення відгодівельних та м'ясних якостей).*

Статті у наукових виданнях, включених до Переліку наукових фахових видань України

4. Гладій М. В., Волощук В. М., Смилов С. Ю., **Засуха Л. В.** Очищення повітря на свинокомплексах. Вісник аграрної науки. 2018. № 11. С. 93–99. *(Здобувачкою доведено необхідність очистки повітря в свинарських приміщеннях від вмісту у них шкідливих газів, аміаку та сірководню у повітрі за використання камери очищення).*
5. Іванов В. О., Онищенко А. О., Іванова Л. О., **Засуха Л. В.** Розробка пристрою для підвищення комфорту свиней. Свинарство. 2019. Вип. 72. С. 31–36. *(Здобувачкою проведено аналіз і узагальнення джерел літератури для обґрунтування вибору проведених досліджень).*
6. Волощук В. М., Підтереба М. О., **Засуха Л. В.** Значення, безпека та захист інформаційних ресурсів у тваринництві. Свинарство. 2019. Вип. 73. С. 32–38. *(Здобувачкою проведено аналіз і узагальнення літературних даних для обґрунтування необхідності захисту і збереження інформації для прийняття управлінських рішень щодо виробництва продукції свинарства).*
7. Волощук В. М., **Засуха Л. В.**, Герасимчук В. М. Вплив оптимізації умов створення мікроклімату на прояв охоти у холостих свиноматок. Свинарство. 2019. Вип. 73. С. 11–17.

(Здобувачкою вивчено вплив штучного стимулювання статевого потягу у свиноматок застосуванням природних засобів).

8. Волощук В. М., Іванов В. О., **Засуха Л. В.**, Бордунова О. Г., Павленко Ю. М. Вплив охолодженого повітря на утримання свиноматок з поросятами. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». 2020. Вип. 1 (40). С. 38–42. *(Здобувачкою доведено позитивний вплив способу покращення комфорту підсисних свиноматок з поросятами та пристрою для охолодження повітря за рахунок використання теплової енергії землі на етологічні і клінічні ознаки свиней).*

9. Іванов В. О., Онищенко А. О., Іванова Л. О., **Засуха Л. В.**, Григоренко В. Л. Інноваційні підходи в організації замкнутого безвідходного виробництва органічної свинини з використанням культурних і природних сільськогосподарських угідь. Свинарство. 2020. Вип. 74. С. 15–25. *(Здобувачкою доведено перевагу використання за умов табірнопасовищного утримання будиночку з огорожею, що трансформується, та пристроїв для годівлі маточного поголів'я, поросят-сисунів, відлучених поросят, ремонтного і відгодівельного молодняку).*

10. Іванов В. О., Онищенко А. О., **Засуха Л. В.**, Григоренко В. Л. Обладнання для двофазної технології вирощування свиней. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2020. Вип. 2 (106). С. 87–94. *(Здобувачкою досліджено перспективи використання чотирьохсекційного станка із бункерною самогодівницею і автонапувалкою для утримання підсисних свиноматок, поросят-сисунів та відлучених поросят за умов двофазної технології).*

11. Онищенко А. О., **Засуха Л. В.**, Григоренко В. Л. Вплив різних термінів об'єднання гнізд поросят у підсисний період на їх продуктивність, поведінку та інтер'єрні показники. Науковий вісник «Асканія-Нова. 2020. Вип. 13. С. 268–277. *(Здобувачкою оцінено вплив різних термінів об'єднання гнізд поросят в підсисний період на їх продуктивність, поведінку та інтер'єрні показники).*

12. Іванов В. О., **Засуха Л. В.**, Григоренко В. Л. Розробка виробничої програми та об'ємно-планувальних рішень приміщень для двофазної технології вирощування молодняку свиней. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». 2020. Вип. 3 (42). С. 38–43. *(Здобувачкою розроблено об'ємно-планувальні рішення щодо утримання у приміщеннях молодняку для вирощування та розраховано основні технологічні параметри потокового виробництва свинини на промисловій свинофермі малого типу).*

13. Іванов В. О., Онищенко А. О., **Засуха Л. В.**, Григоренко В. Л. Нові способи вирощування молодняку свиней у станках інноваційного типу. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2020. № 2. С. 127–133. *(Здобувачкою оцінено ознаки продуктивності за їх роздільного утримання і годівлі молодняку, свиноматок і відлучених поросят у чотирьохсекційному блок-станку).*

14. Іванов В. О., Онищенко А. О., **Засуха Л. В.** Будиночок для відкритої системи виробництва органічної свинини. Аграрний вісник Причорномор'я. 2022. Вип. 104. С. 107–113. *(Здобувачкою доведено, що мікроклімат у будиночку для відкритої системи виробництва свинини, який є міцніший за будовою, простіший в експлуатації, сприяв кращому комфорту свиней, збільшенню маси гнізда і збереженості поросят).*

15. Іванов В. О., Онищенко А. О., **Засуха Л. В.**, Маслов В. І., Фоміченко М. О. Застосування великогабаритної упаковки типу «Big-Bag» в якості біологічного реактора для виробництва компосту та вермипродукції. Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки. 2022. Вип. 127. С. 213–218. *(Здобувачкою доведено можливість нового застосування великогабаритної упаковки типу «Big-Bag» для отримання вермипродукції у холодний період року).*

16. Іванов В. О., **Засуха Л. В.**, Онищенко А. О., Конкс Т. М., Руденко С. В. Приміщення для вирощування свинок і кнурців. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2022. № 3. С. 110–115. *(Здобувачкою доведено переваги приміщення легкого типу для утримання кнурців і свинок із засобами активного моціону).*

17. Волощук В. М., Іванов В. О., **Засуха Л. В.**, Онищенко А. О. Удосконалення технології утилізації продуктів життєдіяльності свиней на промисловому комплексі. Свинарство. 2022. Вип. 77–78. С. 83–92. *(Здобувачкою визначено ступінь повноти очищення повітря та придатності розроблених експериментальних зразків камери до застосування її для зменшення вмісту забруднювальних газів).*

18. Засуха Л. В. Сучасні тенденції з утримання підсисних свиноматок. Свинарство. 2022. Вип. 77–78. С. 92–105.

19. Засуха Л. В. Спосіб виготовлення приміщень для свиней із солом'яних блоків. Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки. 2023. Вип. 132. С. 290–295.

20. Іванов В. О., Онищенко А. О., **Засуха Л. В.**, Конкс Т. М. Технологічні засоби підвищення продуктивності свиней. Вісник аграрної науки. 2023. № 10 (847). С. 28–33. *(Здобувачкою доведено переваги станка для утримання свиноматок і поросят та універсальної бункерної самогодівниці для поросят).*

21. **Засуха Л. В.**, Волощук В. М., Халак В. І., Гутий Б. В., Бордун О. М. Ознаки індивідуального розвитку молодняку свиней та їх зв'язок з відгодівельними і м'ясними якостями за умови промислової технології їх вирощування. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. Серія: Сільськогосподарські науки. 2023. Т. 25. № 99. С. 257–264. *(Здобувачкою узагальнено показники індивідуального розвитку молодняку свиней та їх зв'язок з відгодівельними та м'ясними якостями за умов промислової технології їх вирощування).*

22. **Засуха Л.**, Волощук В., Халак В., Гутий Б., Бордун О. Відтворювальні якості свиноматок великої білої породи французької селекції та їх оцінка за деякими селекційними індексами. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. Серія: Сільськогосподарські науки. 2024. Т. 26. № 100. С. 43–48. *(Здобувачкою узагальнено дослідження щодо відтворювальних якостей свиноматок, їх оцінка за селекційними індексами).*

23. **Zasukha L. V.**, Voloshchuk V. M., Khalak V. I., Gutyj B. V., Bordun O. M. Reproductive qualities of French breed large white breed sows of different operating value and level of their discretion. Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences. 2024. Vol. 7. № 1. P. 3–8. *(Здобувачкою узагальнено дослідження щодо відтворювальних якостей свиноматок різної цінності та рівня їх дискретності).*

Монографія

24. Волощук В. М., Іванов В. О., **Засуха Л. В.** Нове в технології виробництва свинини: монографія. Полтава, 2023. 446 с. *(Здобувачкою проведено аналіз матеріалів методичного характеру, об'єктів інтелектуальної власності та характеристики біоінжинірингу, авторських свідоцтв і патентів з різних питань виробництва і переробки продукції тваринництва, аналіз літературних даних та безпосередньо взято участь у підготовці монографії до друку).*

Стаття в іншому науковому виданні

25. Іванов В. О., Онищенко А. О., **Засуха Л. В.**, Конкс Т. М., Кучер С. Д. Біогазова установка для утилізації гною на свинокомплексі. Наука і техніка сьогодні. Серія «Техніка». 2022. № 11. С. 298–306. *(Здобувачкою безпосередньо довела переваги розробленого комплексу технологічного обладнання для очищення рідкого гною з одночасним отриманням високоякісного органічного добрива та дешевого біогазу).*

26. **Засуха Л. В.**, Іванов В. О., Онищенко А. О., Фоміченко М. О., Маслов В. І., Петулько П. В. Технології виробництва органічної свинини (оглядова). Свинарство. 2023. Вип. 1 (79). С. 54–67. *(Здобувачкою проведено дослідження та узагальнено технологію виробництва свинини в умовах літньо-табірного утримання).*

Науково-інформаційний бюлетень

27. Церенюк О. М., Семенов С. О., Волощук В. М., Зінов'єв С. Г., Рибалко І. В., Семенов Є. С., **Засуха Л. В.** Спосіб екологічно безпечної аерозольної дезінфекції приміщень і обладнання для тваринництва. Аграрна наука – виробництву: науково-інформаційний бюлетень. 2023. № 1 (103). С. 28. *(Здобувачкою взято участь у розробленні екологічно безпечної аерозольної дезінфекції приміщень і обладнання для тваринництва на основі йодовмісних компонентів з використанням сировини (фітомаси) «Juglans regia» та безпосередньо брала участь у підготовці статті до друку).*

Патенти України на корисні моделі

28. Волощук В. М., Гладій М. В., Іванов В. О., **Засуха Л. В.** Автоматизована система забезпечення оптимального мікроклімату у тваринницьких приміщеннях: патент № 129759 Україна, МПК А01К 1/02, F24F 3/00, F24F 3/044, F24F 7/08. Заявник та патентовласник Інститут свинарства і АПВ НААН. № у 2018 05185; заявлено 11.05.2018; опубліковано 12.11.2018. Бюл. № 21. 4 с. *(Здобувачкою проведено патентний пошук та взято участь у розробленні системи забезпечення мікроклімату тваринницьких приміщень з раціональним використанням утилізованої теплової енергії).*

29. Волощук В. М., **Засуха Л. В.**, Смыслов С. Ю. та ін. Будиночок для пасовищного утримання тварин: патент № 150504 Україна, МПК А01К 1/02. Заявник та патентовласник Інститут свинарства і АПВ НААН. № у 2021 05824; заявлено 18.10.2021; опубліковано 23.02.2022. Бюл. № 8. 5 с. *(Здобувачкою проведено патентний пошук та взято участь у розробленні будиночка для пасовищного утримання тварин).*

30. Іванов В. О., **Засуха Л. В.**, Волощук В. М., Бірта Г. О., Бургу Ю. Г., Кременевська Н. М. Вігвам для табірно-пасовищного утримання свиней: патент № 152526 Україна. МПК А01К 1/02. № у 2021 07311; заявлено 07.02.2022; опубліковано 08.03.2023. Бюл. № 10. 4 с. *(Здобувачкою проведено патентний пошук та розроблено вігвам для табірно-пасовищного утримання свиней з розширеними функціональними можливостями пристрою та його удосконалення за рахунок запобігання пошкодження елементів конструкції і спрощення запірного механізму).*

31. Іванов В. О., Волощук В. М., **Засуха Л. В.**, Почерняєв К. Ф., Семенов С. О., Григоренко В. Л., Онищенко А. О. Енергоощадна безвідходна система виробництва органічної свинини: патент № 151890 України, А01К 1/02. № у 2022 00489; заявлено 07.02.2022; опубліковано 29.09.2022. Бюл. № 39. 5 с. *(Здобувачкою проведено патентний пошук та взято участь у написанні патенту).*

32. Волощук В. М., Іванов В. О., **Засуха Л. В.**, Онищенко А. О. Застосування великогабаритної упаковки типу «Big-Bag» як біологічного реактора для виробництва компосту та вермипродукції: патент № 147777 Україна, МПК В65D 30/10, В65D 88/00, С05F 9/04, С05F 17/05. Заявник та патентовласник Інститут свинарства і АПВ НААН. № у 2021 00634; заявлено 15.02.2021; опубліковано 09.06.2021. Бюл. № 23. 4 с. *(Здобувачкою проведено патентний пошук та взято участь у написанні патенту).*

33. **Засуха Л. В.**, Іванов В. О., Онищенко А. О., Бірта Г. О., Бургу Ю. Г., Конкс Т. М. Мобільний будиночок для пасовищного утримання ремонтного і відгодівельного молодняку свиней: патент № 153177 Україна, МПК А01К 1/02 (2006.01). Заявник і патентовласник Інститут свинарства і АПВ НААН. № у 2022 03480; заявлено 20.09.2022; опубліковано 31.05.2023; Бюл. № 22. 4 с. *(Здобувачкою проведено патентний пошук та взято участь у розробленні мобільного будиночка для пасовищного утримання ремонтного і відгодівельного молодняку свиней з розширеними функціональними можливостями).*

34. Іванов В. О., **Засуха Л. В.**, Волощук В. М., Церенюк О. М., Онищенко А. О., Смыслов С. Ю. Приміщення для вирощування свинок і кнурців: патент № 151345 України. № у 2022 00491; опубліковано 06.07.2022; Бюл. 27. 4 с. *(Здобувачкою проведено патентний пошук та взято участь у розробленні приміщення круглого типу для вирощування свинок і кнурців).*

35. **Засуха Л. В.**, Іванов В. О., Пушкіна О. Л., Пушкіна М. Л. Пристрій для видалення гною: патент № 140847 Україна, МПК А01К 1/00, А01К 1/02. Заявник та патентовласник Інститут свинарства і АПВ НААН. № у 2019 09188; заявлено 08.08.2019; опубліковано 10.03.2020; Бюл. № 5. 4 с. *(Здобувачкою проведено патентний пошук та взято участь з удосконалення пристрою видалення гною).*

36. Іванов В. О., **Засуха Л. В.**, Смилов С. Ю., Онищенко А. О., Григоренко В. Л. Пристрій для двофазного утримання свиней: патент № 144428 Україна, МПК А01К 1/02, А01К 67/00. Заявник та патентовласник Інститут свинарства і АПВ НААН. № у 2020 03081; заявлено 22.05.2020; опубліковано 25.09.2020; Бюл. № 18. 4 с. *(Здобувачкою проведено патентний пошук та взято участь в удосконаленні конструкції пристрою для двофазного утримання свиней з покращеними умовами утримання і годівлі поросят).*

37. Іванов В. О., **Засуха Л. В.**, Волощук В. М., Смилов С. Ю., Конкс Т. М. Пристрій для виробництва гідропонної зелені: патент № 152546 України, МПК А01G 31/02. № у 2022 03108; заявлено 25.08.2022; опубліковано 08.03.2023. 4 с. *(Здобувачкою проведено патентний пошук та взято участь у розробленні пристрою для вирощування гідропонної зелені).*

38. Іванов В. О., **Засуха Л. В.**, Волощук В. М та ін. Пристрій для вирощування гідропонної зелені: патент № 150506 Україна, МПК А01G 31/02. № у 2021 05829; заявлено 10.2021; опубліковано 23.02.2022; Бюл. № 8. 5 с. *(Здобувачкою проведено патентний пошук та взято участь у розробленні пристрою для вирощування гідропонної зелені).*

39. **Засуха Л. В.**, Волощук В. М., Іванов В. О., Онищенко А. О. Пристрій для очищення повітря у свинарських приміщеннях: патент № 153175 Україна, МПК А01К 1/00, А01К 1/02, В01D35/01, F24F6/12. № у 2022 03356; заявлено 12.09.2022; опубліковано 31.05.2023; Бюл. № 22. 4 с. *(Здобувачкою проведено патентний пошук, виробничу перевірку та взято участь у розробленні спрощеної конструкції для підвищення ефективності очищення повітря).*

40. Іванов В. О., Волощук В. М., **Засуха Л. В.**, Онищенко А. О., Смилов С. Ю. Пристрій для отримання вермипродукції: патент № 153968 Україна, МПК В65D 88/74 (2006.01), С05F 17/05 (2020.01). № у 2023 00124; заявлено 05.12.2023; опубліковано 27.09.2023; Бюл. № 39. 4 с. *(Здобувачкою проведено патентний пошук та взято участь в удосконаленні пристрою створенням оптимальних умов для отримання вермигумусу та нормальної життєдіяльності черв'яків в теплу і холодну пори року).*

41. Іванов В. О., Волощук В. М., Онищенко А. О., **Засуха Л. В.**, Мальцев О. М. Спосіб вермикультування в буртах біологічного обігріву за межами приміщень в холодний період: патент № 148929 Україна, МПК С05F 9/04. № у 2021 02705; заявлено 24.05.2021; опубліковано 30.09.2021; Бюл. № 39. 4 с. *(Здобувачкою проведено патентний пошук та розроблено спосіб вермикультування в буртах біологічного обігріву за межами приміщень в холодний період).*

42. Іванов В. О., Панченко В. В., Волощук В. М., Церенюк О. М., Бірта Г. О., **Засуха Л. В.**, Бургу Ю. Г. Спосіб виготовлення приміщень для свиней із солом'яних блоків: патент № 151433 України. № у 2022 00492; опубліковано 20.07.2022. Бюл. № 29. 4 с. *(Здобувачкою проведено патентний пошук та розроблено спосіб поетапного укладання стін із солом'яних блоків).*

43. Волощук В. М., Семенов С. О., Зінов'єв С. Г., Рибалко І. В., **Засуха Л. В.**, Семенов Є. С. Спосіб екологічно-безпечної аерозольної дезінфекції приміщень і обладнання для тваринництва на основі йодовмісних компонентів з використанням сировини (фітомаси) «*Juglans regia*»: патент № 148883 України. № у 2021 00852; опубліковано 29.09.2021; Бюл. № 39. 4 с. *(Здобувачкою проведено патентний пошук та взято участь у розробленні аерозольного засобу зоогієни і профілактики захворювань на об'єктах органічного тваринництва і, зокрема, свинарства).*

Тези наукових доповідей

44. Іванов В. О., Засуха Л. В., Фоміченко М. О. Розробка способу отримання комплексного гумінового препарату із вермигумусу. Перспективи розвитку виробництва і переробки продукції тваринництва в різних агрокліматичних зонах України та світу: I Міжнародна науково-практична конференція, м. Херсон, 08 квітня 2022 року: тези доповіді. Херсон, 2022. *(Здобувачкою проведено дослідження, статистичну обробку матеріалів та розроблено спеціальну технологічну лінію).*

45. Іванов В. О., Онищенко А. О., Фоміченко М. О., Засуха Л. В. Спосіб отримання комплексного гумінового препарату із вермигумусу. Modern scientific research: achievements, innovations and development prospects: XVI Міжнародна науково-практична конференція, м. Берлін, Німеччина, 1–13.09.2022 року: тези доповіді. Берлін, 2022. С. 17–21. *(Здобувачкою проведено теоретичне узагальнення способів отримання комплексних гумінових препаратів із вермигумусу та аналіз літературних даних).*

46. Іванов В. О., Онищенко А. О., Засуха Л. В., Конкс Т. М. Вплив технологічних факторів на адаптаційну здатність свиней. Розвиток галузі тваринництва в умовах євроінтеграції: Міжнародна інтернет конференція, м. Полтава, 4 листопада 2022 року: тези доповіді. Полтава, 2022. С. 64–66. *(Здобувачкою безпосередньо взято участь у розробленні нового станкового обладнання (блок-станок), проведено аналіз літературних даних).*

47. Засуха Л. В. Спосіб виготовлення приміщень легкого типу для свиней. Сучасні тенденції розвитку галузі тваринництва: світовий та національний виміри: Міжнародна науково-практична конференція, м. Полтава, 7 грудня 2023 року: тези доповіді. Полтава, 2023. С. 143–144.

АНОТАЦІЯ

Засуха Л. В. Теоретичне обґрунтування та розробка інноваційних рішень у свинарстві. Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.02.04 «Технологія виробництва продуктів тваринництва».

Теоретично обґрунтовано і створено інноваційні технологічні рішення для промислового свинарства, які забезпечують нормативні параметри мікроклімату, нейтралізацію шкідливих викидів, глибоку утилізацію гною і рециклінг, високий рівень відгодівельної продуктивності тварин та покращують екологічний стан довкілля. Уперше теоретично обґрунтовано і створено інноваційні технологічні рішення у свинарстві, що включають удосконалену систему утримання, годівлі свиней, забезпечують високу швидкість росту молодняку свиней, сприяють поліпшенню їх м'ясних якостей, біобезпеку і підвищують економічну ефективність виробництва. Уперше отримано нові результати досліджень щодо впливу ряду паратипових і генотипових факторів на відтворювальні, відгодівельні, м'ясні якості і адаптаційну здатність свиней та розроблено на цій основі комплекс стимулюючих технологічних чинників для утримання і годівлі тварин, що містить приміщення легкого типу, обладнання для утримання свиноматок і поросят, спосіб формування груп поросят за темпераментом, універсальну бункерну самогодівницю, вермикомпостери, спосіб підгодівлі поросят вермигумусом, який сприяє підвищенню швидкості росту тварин, їх збереженості, що свідчить про їх адаптивність.

Отримані результати досліджень дозволяють запровадити наступні розроблені способи та елементи технологій: провести моніторинг і оцінку систем утилізації та очищення забрудненого повітря на свинокомплексах, спосіб очищення повітря та підвищення продуктивності тварин дозованим озонуванням; автоматизовану систему забезпечення оптимального мікроклімату у тваринницьких приміщеннях; спосіб нейтралізації шкідливих газів у гнойових ваннах та убезпечення надходження їх в приміщення; комплекс заходів глибокої утилізації гною, які забезпечують одержання біогазу, вермикомпосту та гумінових біодобавок; вігвам для утримання підсисних свиноматок і поросят-сисунів для відкритої системи органічного свинарства; мобільні будиночки для утримання підсисних свиноматок,

поросят-сисунів та відлучених поросят в умовах пасовищного утримання; стаціонарне приміщення для вирощування кнурців і свинок; приміщення легкого типу із солом'яних блоків; об'ємно-планувальні рішення свинарника для утримання свиней на глибокій підстилці; станкові установки для вирощування гідропонної зелені; безвідходну енергоощадну систему виробництва свинини.

Для промислового свинокомплексу розроблено гідрологічну систему з камерою водо-дисперсійної очистки повітря від токсичних сморідливих газів – сірководню (H_2S), аміаку (NH_3) та пилу, яка суттєво покращує стан навколишнього середовища.

Розроблено і апробовано експериментальну автоматизовану систему створення оптимального мікроклімату у свинарських приміщеннях, яка базується на сучасних комп'ютерних технологіях, забезпечує стабільні нормативні параметри мікроклімату, а також сприяє збільшенню живої маси 7-місячних підсвинків на 5,97 % і збереженості на 2,86 %.

Встановлено, що дозоване озонування в свинарнику установкою OzW впродовж двох або чотирьох годин зменшує концентрацію у повітрі, відповідно, аміаку – у 1,56 – 3,53 рази, сірководню – у 1,15 – 2 рази та сприяє підвищенню живої маси поросят на 4,80 %.

Розроблено способи і пристрої для глибокої переробки свинячого гною шляхом отримання вермикультури, вермигумусу і гумінового препарату, які доцільно використовувати як кормову добавку. Встановлено, що при згодовуванні молодняку на відгодівлі 95 % комбікорму і 5 % сухого вермигумусу або 90 % комбікорму і 10 % сухого вермигумусу сприяє підвищенню живої маси, відповідно, на 4,02 і 8,76 %.

Для підвищення ефективності відкритої системи органічного свинарства розроблено ряд приміщень легкого типу. Зокрема, розроблено розбірне житло (вігвам) для свиноматок і поросят, який дає можливість досягти стабільності внутрішньої температури за значної варіабельності зовнішньої температури, а також створює комфортніші умови утримання та сприяє кращому росту поросят до 42 дня (на 7,29 %) та їх збереженості (на 5,53 %).

Розроблено будиночок легкого типу, який забезпечує опромінення підсисних свиноматок і поросят диференційованим природним світлом і позитивно впливає на тварин. Встановлено, що опромінення поросят червоним, зеленим і синім світлом два рази в день під час годівлі сприяє кращій швидкості росту в підсисний період (на 14,27 %) та в період дорощування (на 12,90 %), а також їх збереженості.

Розроблено мобільний будиночок легкого типу з трансформуючою огорожею, який забезпечує краще використання рослин пасовища і сприяє кращому росту поросят (на 9,94 %).

Розроблено приміщення легкого типу, яке виконує функції елевера за пасовищного утримання тварин, яке сприяє кращому розвитку ремонтних свинок (на 6,39 %) і кнурців (на 6,78 %). Крім того, елевек забезпечує біобезпеку тварин від проникнення переносників інфекційних хвороб за рахунок армованої москітної сітки.

Розроблено приміщення легкого типу із солом'яних блоків з використанням поліуретану, яке характеризується стабільнішою температурою повітря впродовж відгодівельного періоду і сприяє підвищенню живої маси (на 7,15 %) і середньодобового приросту (на 9,31 %).

Для закритої системи органічного свинарства розроблено об'ємно-планувальні рішення свинарника-відгодівельника з груповими станками, які мають два фронти годівлі, бетонну підлогу з підвищеним нахилом. Встановлено, що уклін підлоги в груповому станку на рівні 5° не заважає нормальному переміщенню тварин по станку. Такий прийом сприяє підвищенню рухової активності свиней, що, у свою чергу, пришвидшує евакуацію підстилки із станка. Розроблено пристрій, який порівняно із відомим, забезпечує кращі передумови для створення гігієнічного комфорту тварин за допомогою зрошення водою, масажу шкіри, охолодження тіла.

З метою підвищення ефективності репродуктивного свинарства розроблено блок-станок для двофазного вирощування поросят-сисунів і відлучених поросят. Встановлено, що вирощування молодняку свиней у блок-станках СП-4ФК, порівняно з ОСМ-60, сприяє

підвищенню живої маси у віці 65 (на 4,72 кг) і 90 днів (на 6,33 кг) збереженості молодняку свиней (на 3,4 %). Водночас, вихід продукції на 1 м² в станках СП-4ФС при тривалості вирощування 65 днів, порівняно із станками ОСМ-60, збільшується до 105,68 %. При вирощуванні до 90-денного віку вихід продукції на 1 м² у станках СП-4ФК збільшується до 103,39 %.

З метою здешевлення концентрованих кормів та підвищення харчової якості свинини розроблено установки барабанного і паралелепіпедного типу для безперервного вирощування гідропонної зелені. Порівняно з аналогами, кількість продукції (при однакових розмірах) збільшується у 1,66 і 2 рази та ефективніше використовується виробнича площа.

Для закритої системи виробництва органічної свинини розроблено нову безвідходну енергоощадну систему, яка включає використання концентрованих і гідропонних кормів, утримання на глибокій солом'яній підстилці, що забезпечують високу швидкість росту молодняку свиней та сприяють поліпшенню м'ясних якостей.

Встановлено, що відгодівельний молодняк за умов безвідходної енергоощадної системи виробництва органічної свинини характеризувався вищою швидкістю росту (873,41 г), а м'ясна продукція мала краще виражений смак і консистенцію, що розширює потенційні можливості на споживчому ринку.

Розроблений комплекс стимулюючих технологічних факторів для утримання і годівлі свиней, що включає: станок для утримання свиноматок і поросят, спосіб формування груп поросят за темпераментом, універсальну бункерну самогодівницю, спосіб підгодівлі поросят вермигумусом – сприяють підвищенню швидкості росту тварин, їх збереженості. Врахування впливу зазначених паратипових факторів у технології виробництва свинини дає можливість отримувати збереженість молодняку в межах 88,46–98,8 % та відгодівельну продуктивність в межах 3,76–24,34 %.

Застосування імунної кастрації позитивно впливає на продуктивність свиней та поліпшує смакові якості свинини. Встановлено, що імунокастровані кнурці мали більшу масу відрубів туші, таких як гомілка ($p < 0,05$), а також лопатки без кісток ($p < 0,05$), порівняно з хірургічно кастрованими тваринами. Імунокастровані свині показали більш високе значення маси шиї односортової свинини – на 0,3 кг або 20,0 % ($p < 0,01$) і вище значення маси сала з шкірою – на 0,6 кг або 13,64 % ($p < 0,05$) у плече-лопатковій третині туші і більш високу масу свинини першого сорту – на 0,2 кг або 15,38 % ($p < 0,05$) у тазово-стегновій третині туші.

З урахуванням внутрішньопородної диференціації тварин великої білої породи за геном рецептора меланокортину 4 (*Msc4r*) встановлено, що молодняк свиней генотипу *Msc4r*^{AG} переважає ровесників генотипу *Msc4r*^{AA} за середньодобовим приростом живої маси, віком досягнення живої маси 100 кг, товщиною шпику на рівні 6–7 грудних хребців і довжиною охолодженої туші.

Доведено, що нові проектно-технологічні розробки дають можливість отримати ефект у розмірі 62,73–550,52 грн на голову, що забезпечує їх конкурентоспроможність на ринку України.

Ключові слова: технологія, вентиляція, утилізація, рециклінг, обладнання, підсисні свиноматки, поросята-сисуні, відлучені поросята, відгодівельний молодняк, інтер'єр.

ANNOTATION

Zashuha L. V. Theoretical substantiation and development of innovative solutions in pig breeding. Qualification scientific work on the rights of the manuscript.

Dissertation for the degree of Doctor of Agricultural Sciences in the specialty 06.02.04 «Technology of Production of Livestock Products».

For the first time, innovative technological solutions for industrial pig farming were theoretically substantiated and created, which ensure regulatory parameters of the microclimate, neutralization of harmful emissions; deep disposal of manure and recycling, a sufficient level of animal feeding productivity and improve the ecological condition of the environment. For the first time, innovative technological solutions of organic pig farming have been theoretically substantiated

and created, which include an improved system of keeping and feeding pigs, provide high growth energy for young pigs, contribute to improving their meat qualities, biosafety and increase the economic efficiency of production. For the first time, the influence of a number of paratypic and genotypic factors on the reproductive, fattening, meat qualities and adaptability of pigs was investigated, and on this basis, a complex of stimulating technological factors for keeping and feeding animals was developed, which includes a light-type room, equipment for keeping sows and piglets, a method the formation of groups of piglets according to temperament, a universal bunker self-feeder, vermicomposters, a method of feeding piglets with vermihumus, which helps to increase the energy of growth of animals, their preservation, which indicates their adaptability.

The obtained results of research allow to implement the following developed methods and elements of technologies: to monitor and evaluate the systems of utilization and purification of polluted air in pig farms; to develop a method of purifying the air and increasing the productivity of animals through dosed ozonation of air purification; an automated system for ensuring an optimal microclimate in livestock premises; a method of neutralizing harmful gases in manure baths and ensuring their entry into the premises; a set of measures for the deep utilization of manure, which ensure the production of biogas, vermicompost and humic bio-additives; a wigwam for keeping suckling sows and suckling piglets for an open system of organic pig farming; mobile houses for keeping suckling sows, suckling piglets and weaned piglets in pasture conditions; stationary room for growing piglets and piglets; a light-type room made of straw blocks; volumetric and planning solutions of the pig house for keeping pigs on deep litter; bench equipment for keeping suckling sows and rearing piglets; installations for growing hydroponic greens; waste-free energy-saving system of organic pork production.

For industrial sow pipe developed hydrological system with a chamber of water-dispersion air purification from toxic stench gases – hydrogen sulfide (H_2S), ammonia (NH_3) and dust, which significantly improves the environment. The developed and tested experimental automated system for creating an optimal microclimate in pig rooms, which is based on modern computer technologies, provides stable regulatory parameters of the microclimate starting, and contributes to an increase in the live weight of 7-month-old substituences by 5.97 % and preservation by 2.86 %. It is established that dosed ozonation in the pigsty installation OzW for two or four hours reduces the concentration in the air, respectively, ammonia – by 1.56–3.53 times, and hydrogen sulfide – by 1.15–2 times and also contributes to an increase in the live weight of piglets by 4.80 % per head.

It was found that when feeding young animals for fattening 95 % of compound feed and 5 % of dry vermigum or 90 % of compound feed and 10 % of dry vermigumus contributed to the increase in live weight by 4.02 and 8.76 %, respectively.

To increase the efficiency of the open system of organic pig breeding, a number of light premises have been developed. In particular, developed a mobile house for sows and piglets, which makes it possible to achieve internal temperature stability. Significant variability of external temperature, as well as creates more comfortable housing conditions and contributed to better growth of piglets by the 42 day (by 7.29 % and the safety of piglets) (5.53 %).

A light house has also been developed. which provides irradiation of suckling sows and piglets with differentiated natural light and has a positive effect on animals. It was found that the irradiation of piglets is red. green and blue light twice a day during feeding contributed to better growth energy in the suckling period (by 14.27 %) and during the growing season (by 12.90 %), as well as their preservation.

A mobile house of light type with a transforming fence has been developed, which provides better use of pasture plants and promotes better growth of piglets in the experimental group (9,94 %).

A light-type facility has been developed, which serves as an elevator for grazing animals, which promotes better development of repair pigs (by 6.39 %) and boars (by 6.78 %). In addition, elever provides biosafety to animals from the penetration of vectors of infectious diseases due to the reinforced mosquito net.

A lightweight straw block with polyurethane was developed, which was characterized by a more stable air temperature during the fattening period and contributed to an increase in live weight (by 7.15 %) and average daily gain (by 9.31 %).

For the closed system of organic pig breeding, spatial planning solutions of a fattening pig farm with group machines with two feeding fronts and a concrete floor with a high slope have been developed. It is established that the slope of the floor in the group machine in the range of 5–6°, does not interfere with the normal movement of animals on the machine and helps to shift it towards the duct of the manure conveyor. This technique helps to increase the motor activity of pigs, which in turn accelerates the evacuation of litter from the machine.

In order to increase the efficiency of reproductive pig breeding, a block machine for two-phase rearing of suckling piglets and weaned piglets was developed. It was found that the rearing of young pigs in the SP-4FK blockchain, compared with OSM-60, increases the live weight at the age of 65 (by 4.72 kg) and 90 days (by 4 6.33 kg) preservation of young pigs (by 3; 4 %). At the same time, the yield per 1 m² in SP-4FS machines with a growing time of 65 days, compared to OSM-60 machines, increases by 105.5 %. When grown to 90 days of age, the yield per 1m² in machines and SP-4FK increases by 103.39 %.

In order to reduce the cost of concentrated feed and improve the nutritional quality of pork, drums and parallelepiped-type installations have been developed for the continuous cultivation of hydroponic greens. Compared to analogues, the number of products (with the same size) increases by 1.66 and 2 times and the production area is used more efficiently. A device has been developed that, compared to the known, provides better prerequisites for creating hygienic comfort for animals by irrigation water, massaging the skin, cooling the body.

A new waste-free energy-saving system has been developed for the closed organic pork production system, which includes the use of concentrated and hydroponic feeds, keeping in deep straw litter, which provides high growth energy for young pigs and improves meat quality.

It was found that fattening young animals under the conditions of waste-free energy-saving system of organic pork production were characterized by higher growth energy (873.41 vs. 776.56 g), and their meat products had a better taste and consistency, which opens a wide space in the consumer market.

A set of stimulating technological factors for keeping and feeding pigs has been developed, which includes a machine for keeping sows and piglets, a method of forming a group of piglets according to the temperament of a universal bunker sow, a method of feeding piglets with food salt, a method of feeding piglets with vermighumus, increasing the energy of animal growth and their preservation. Taking into account the influence of the specified paratypic factors in the technology of pork production makes it possible to maintain the preservation of young animals in the range of 88.46–98.8 %, and the corresponding productivity in the range of 3.76–24.34 %. The application of immune castration has a positive effect on the productivity of pigs and improves the taste qualities of pork. Immunocastrated male pigs were found to have a greater mass of carcass cuts such as shank ($p < 0.05$) as well as boneless shoulder blades ($p < 0.05$) compared to control surgically castrated boars. Immunocastrated pigs showed a higher value of the weight of the neck of single breed pork by 0.3 kg or 20.0 % ($p < 0.01$) and a higher value of the weight of lard with skin by 0.6 kg or 13.64 % ($p < 0.05$) in the shoulder-scapular third of the carcass and a higher mass of first grade pork by 0.2 kg or 15.38 % ($p < 0.05$) in the pelvic-femoral third of the carcass.

Taking into account the intrabreed differentiation of large white breed animals based on the melanocortin 4 (*Mc4r*) receptor gene, it was established that young pigs of the *Mc4r*^{AG} genotype outperform peers of the *Mc4r*^{AA} genotype in terms of average daily live weight gain, age at which live weight is 100 kg, and lard thickness at the level of 6–7 breasts vertebrae and the length of the chilled carcass by an average of 4.50 %.

It is proved that new design and technological developments make it possible to obtain an effect of 62.73–550.52 per capita, which ensures their competitiveness in the market conditions of Ukraine.

Key words: technology, ventilation, utilization, recycling, equipment, suckling sows, suckling piglets, weaned piglets, fattening young, interior.