

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет ТВПШТСБ

Кафедра технології виробництва продукції тваринництва
Спеціальність 204 – «Технологія виробництва і переробки продукції
тваринництва»

Ступінь вищої освіти «Бакалавр»

«Допустити до захисту»

Декан _____ Михайло ГИЛЬ

“ ____ ” _____ 2026 р.

«Рекомендувати до захисту»

Зав. кафедри _____ Сергій ЛУГОВИЙ

“ ____ ” _____ 2026 р.

ВПЛИВ ТЕПЛОВОГО СТРЕСУ НА ПРОДУКТИВНІ ЯКОСТІ КНУРІВ-
ПЛІДНИКІВ В УМОВАХ СГПП «ТЕХМЕТ-ЮГ»
МИКОЛАЇВСЬКОГО РАЙОНУ
04.01. – КР. 85-О. 25 05 16. 004

Виконавець:

здобувач вищої

освіти IV курсу _____ Ілля ТУРКОМАН

Науковий керівник:

професор _____ Сергій ЛУГОВИЙ

Рецензент:

доцентка _____ Галина КАЛИНИЧЕНКО

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	3
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
1.1. Роль кнурів-плідників у селекційній роботі	7
1.2. Методи оцінки спермопродуктивності кнурів-плідників	11
1.3. Вплив теплового стресу на спермопродуктивність	13
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ	16
2.1. Місце та об'єкт досліджень	16
2.2. Методика виконання роботи	20
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	24
3.1. Зміна фізіологічних показників кнурів під впливом різних температурних режимів утримання	24
3.2. Вплив теплового стресу на спермопродуктивність кнурів-плідників	29
3.3. Індексна оцінка кнурів-плідників за спермопродуктивністю за різних температурних режимів утримання	33
3.4. Вплив умов утримання кнурів-плідників на відтворювальні якості свиноматок	36
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	40
ВИСНОВКИ	43
ПРОПОЗИЦІЇ	45
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	46

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота бакалавра складається з 4 розділів та містить: вступ, огляд літератури, опис матеріалу та методики досліджень, результати власних досліджень, висновки, пропозиції, список використаної літератури та додатки.

Кваліфікаційна робота викладена на 51 сторінці комп'ютерного тексту, проілюстрована 10 таблицями, список використаних джерел налічує 52 джерела фахової, додаткової та спеціальної літератури.

Тема роботи: «Вплив теплового стресу на продуктивні якості кнурів-плідників в умовах СГПП «Техмет-Юг» Миколаївського району».

Дослідження проводилися в умовах СГПП «Техмет-Юг» Воскресенської громади Миколаївського району в період виробничої переддипломної практики влітку 2024 року.

Метою досліджень було виявити вплив теплового стресу на продуктивні якості кнурів-плідників в умовах даного підприємства.

Об'єкт досліджень: взаємозалежність спермопродуктивності кнурів та її показників від температурного режиму їх утримання.

Предмет досліджень: ступінь диференціації показників спермопродуктивності кнурів під дією умов теплового стресу.

Для досягнення зазначеної мети було поставлено такі завдання:

- проаналізувати зміну фізіологічних показників кнурів під впливом різних температурних режимів утримання;
- оцінити вплив теплового стресу на спермопродуктивність кнурів-плідників;
- здійснити індексну оцінку кнурів-плідників за спермопродуктивністю за різних температурних режимів утримання;
- охарактеризувати вплив умов утримання кнурів-плідників на відтворювальні якості свиноматок.

Для біометричної обробки даних були застосовані методи варіаційної статистики з використанням програмного забезпечення MS Excel.

Доведено, що для ефективного відтворення свиней в умовах СГПП «Техмет-Юг», яке визначається не тільки потенціалом плодючості свиноматки а і якістю сперми, найбільш оптимальним мікрокліматом для утримання кнурів-плідників є невисокі температурні режими, які сприяють найкращій їх спермопродуктивності, тобто температура на рівні $T=14-19^{\circ}\text{C}$.

ВСТУП

В умовах зміни клімату літній сезон характеризується підвищенням середньодобових температур, що спричиняє тепловий стрес, який має низку негативних наслідків, пов'язаних зі зниженням споживання їжі та витривалості, зниженням продуктивності розмноження та росту, низькою продуктивністю сперматозоїдів та підвищенням смертності. Численні стресові фактори, що впливають на тварин, значно знижують продуктивність тваринництва. Тепловий стрес у свиней розвивається через відсутність потовиділення. Основним виробником тепла в їх організмі є м'язи, а шар підшкірного жиру ізолює їх і обмежує тепловіддачу в зовнішнє середовище. Особливо небезпечні різкі перепади температури в свинарниках (наприклад, перепади денної та нічної температур). Використання кнурів-плідників, що зазнали теплового стресу, знижує здатність до запліднення сперми та кількість поросят при народженні [38, 49].

Крім того, запліднення свиноматок значною мірою залежить від якості сперми кнура-плідника та його підготовки до процесу осіменіння, умов його утримання, годівлі, статевого навантаження, тощо. Для отримання сперми високої якості необхідно постійно забезпечувати комфортні умови їх утримання, забезпечувати повноцінні раціони годівлі, які відповідають нормам годівлі, суворо дотримуватися режиму статевого навантаження, стежити за їх станом здоров'я. Однією з причин перегулів свиноматок є неякісна сперма кнурів-плідників викликана різними чинниками. В тому числі і тепловим стресом [16, 47].

Тепловий стрес негативно впливає на весь організм кнурів, але в основному позначається на репродуктивній здатності. Очевидно, що цей фактор негативно впливає на морфологічні та біологічні показники сперматозоїдів [22].

При тривалій дії високих температурах якість сперми значно погіршується. У деяких випадках може спостерігатися повна загибель

сперміїв. Після того, як температура утримання буде комфортною для кнур-плідника, його якість сперми буде відновлена лише через 40 діб. Що істотно позначиться на морфологічних характеристиках сперми та заплідненні свиноматок під час осіменіння. Тому метою наших досліджень було встановити вплив теплового стресу на морфо-фізіологічні показники сперми кнурів-плідників [32, 39].

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Роль кнурів-плідників у селекційній роботі

Комплексна селекція – метод генетичного вдосконалення свиней одночасно з декількома господарсько корисними ознаками, найчастіше слабо коррелирующим друг з одним (наприклад, збільшення скороспілості і зменшення товщини шпику чи збільшення многоплодия, безпеки поросят і мясности). Вона підпорядкована бажанню – покращити всі якості одразу й у практичних умовах. Селекція підвищення життєздатності, адаптаційної спроможності є комплексної, оскільки ці властивості вважаються загальноорганізмними і передбачають зміцнення конституції та оптимальне співвідношення важливих продуктивних ознак. Комплексна селекція – тривалий та трудомісткий процес. Наприклад, при інтенсивності відбору понад 50 % за кожною ознакою, що селекціонується, потрібно на кожні 100 маток, що вводяться в основне стадо, виростити та оцінити за кожною ознакою селекції 200 голів, за двома ознаками – 400, за трьома – 800 голів та інш [34].

Кнур-плідник – це кнур для племінного розведення. Отже, його використання в племінному або товарному свинарстві апріорі передбачає племінне розведення і, отже, генетичне вдосконалення популяції. При цьому наявність кнура-плідника (і/або його спермопродукції) у технології виробництва свинини є однією з основ функціонування такої технології [3].

За загальним правилом, для стабільної та ритмічної роботи товарних свинокомплексів забезпечувати свиноматок спермопродукцією кнурів-плідників необхідно, виходячи з кількості свиноматок (свинок), які перебувають в охоті. При цьому на прихід свиноматок, від яких відібрали поросят, впливає велика кількість факторів, у тому числі тривалість підсмоктування, вік маток, умови їх утримання та годівлі, сезон року та ін. [12].

Загалом статистичні дані про тривалість використання кнурів зазначених генотипів та відмінності в цьому показнику не можна брати до уваги із зоотехнічної та технологічної точки зору. Це пов'язано з обігом стада кнурів-плідників, з чисельністю тварин, що надійшли і вибули, з нечисленною вибіркою поголів'я конкретних порід, розподілених за сезонами року початку їх виробничого використання [16].

Найбільш об'єктивними є кількісні та якісні характеристики спермопродукції, що отримується від аналізованих конкретних порід. Адже, за твердженням вчених, які займаються племінною роботою з виведення нових порід тварин, вся селекційно-племінна діяльність спрямована на консолідацію та закріплення у генотипах наперед визначених корисних зоотехнічних селекційно-генетичних ознак [23].

Основна мета використання кнурів-плідників – це плідне осіменіння свиноматок. Тому чим більше за місяць експлуатації кнура-виробника у нього береться еякулятів і чим більше з одного еякулята виходить спермодоз, тим конкретний самець вигідний для утримання для, а головне, чим менше прохолостих свиноматокки після запліднення, тим краще кнур-плідник з точки зору товарного свинарства. Тому підвищення зоотехнічної якості спермопродукції – це, передусім, зоотехнічне завдання, а не селекційно-племінна робота, мета якої більше і частіше імпортувати кнурів і свинок із країн далекого зарубіжжя [2, 3].

Вченим-селекціонерам необхідно працювати над підвищенням якості спермопродукції кнурів-плідників вітчизняних порід. Молоді елітні кнури використовуються для розведення гібридних свиней на реальних виробничих об'єктах, для вимірювання таких виробничих показників як збереження від відлучення до реалізації, рівень рН, преміальні висівки та різні дефекти [13].

Одним із елементів покращення селекційно-племінної роботиу полягає у виборі кабана . Вибір правильного кнура є критичним рішенням, яке може сильно вплинути на успіх і прибутковість програми розведення. Від генетики до фізичних якостей і репродуктивних властивостей, кнур є

елементом який, впливає на генетичний потенціал майбутніх поколінь. Вибираючи плідника з винятковими генетичними характеристиками, ви закладаєте основу для покращення племінної продуктивності та отримання потомства з бажаними рисами. Етапи оцінки кнура-плідника [3].

Оцінка генетичного потенціалу. Оцініть генетичне походження та продуктивність потенційних кнурів, щоб зрозуміти їхнє походження, сильні та слабкі сторони. Генетика відіграє важливу роль у виборі кнура. Генетичний потенціал кабана визначає риси та характеристики, які передадуться його нащадкам. Шукайте бажані риси, такі як чудова швидкість росту, ефективна конверсія корму та відмінна якість туші [1].

Врахування потенціалу зростання. Оцінка швидкості росту та потенціалу набору ваги допомагає визначити здатність кнура ефективно досягати ринкової ваги. Оцінка ефективності корму та показників кондиції тіла гарантує, що кнури можуть підтримувати належний кондиційний стан, одночасно досягаючи своїх цільових показників росту. Встановлення правильного балансу між потенціалом росту та продуктивністю має вирішальне значення для оптимальних результатів розведення [36].

Оцінка фізичної будови. Оцініть структуру тіла, переконавшись, що воно добре збалансоване та м'язисте. Шукайте кнура з хорошою структурою кісток і сильними ногами, оскільки це свідчить про витривалість і довголіття. Фізична структура має вирішальне значення для кнурів, оскільки вона впливає на їхню загальну міцність і здатність до розмноження. Оцініть належний розвиток і зрілість репродуктивних органів, оскільки це вплине на здатність кнура успішно розмножуватися [13].

Оцінка репродуктивного здоров'я. Проведіть ретельні перевірки здоров'я та скринінг, щоб переконатися, що кнур не має будь-яких репродуктивних захворювань або аномалій. Репродуктивне здоров'я має першорядне значення при виборі кнурів. Зверніть увагу на репродуктивну історію кнура та оцініть його потенційну плодючість. Здоровий і плідний кнур необхідний для успішного розведення та генетичного вдосконалення [1, 3].

Аналіз якості сперми. Оцініть сперму кнура за такими параметрами, як кількість, рухливість і морфологія сперматозоїдів. Якість сперми є критичним фактором, який слід враховувати при виборі кнура. Високоякісна сперма з хорошими характеристиками сперми свідчить про репродуктивний потенціал кнура. Оптимальна якість сперми життєво важлива для досягнення високого рівня запліднення та успішних результатів розмноження [39].

Оцінка лібідо та шлюбної поведінки. Оцініть лібідо кнура, яке стосується його статевого потягу та бажання спаровуватися. Лібідо та статеві поведінки значно впливають на статеву продуктивність кнура. Плідник із високим лібідо демонструватиме енергійну поведінку та ефективну здатність до спаровування. Крім того, враховуйте здатність кнура виявляти та спаровувати свиноматок під час охоти, оскільки це забезпечує своєчасне та успішне розмноження [6].

Генетичне різноманіття та уникнення інбридингу. Уникайте надмірного інбридингу, вибираючи кабанів, які не мають спорідненості або віддаленого спорідненості з вашим наявним племінним поголів'ям. Генетичні варіації сприяють розвитку гібридів і знижують ризик генетичних аномалій. Прагніть до генетично різноманітного стада для підвищення загальної продуктивності та довголіття [18].

Таким чином, вибір найкращого кнура-плідника для племінної діяльності вимагає ретельного розгляду різних факторів. Генетичний потенціал, фізична конформація, репродуктивне здоров'я, якість сперми, лібідо, темперамент, довгострокова продуктивність, генетичне різноманіття є ключовими елементами для оцінки. Розташувавши ці міркування. Дотримання такого пріоритету можна підвищити племінну продуктивність і досягти генетичного покращення у вашому стаді свиней. Прийняття зважених рішень при виборі кнурів є основою успішної програми розведення [2].

1.2. Методи оцінки спермопродуктивності кнурів-плідників

Впровадження штучного запліднення дозволило по-іншому будувати систему репродукції на господарствах, що спеціалізуються на вирощуванні свиней [2].

Завдяки відбору та розведенню сперми, дослідженню кожного еякулята кнура з'явилася можливість контролю процесу відтворення, чого у галузі свинарства раніше не було. З початком розведенням сперми та використання трансцервікального запліднення, сперми від одного кнура достатньо, щоб запліднити до 900 свиноматок протягом року. Тому вибір кнура-плідника – важливе завдання, до якого треба підходити системно, адже це має безпосередній вплив на продуктивність усієї ферми [12].

Основні критерії, які визначають кнура як якісного виробника: виражений статевий потяг, здатність до садка на фантом свиноматки та якісна сперма. Розберемо ключові параметри оцінки докладніше [29, 37].

Загальні параметри оцінки

Головне завдання фахівця – підібрати кнура без будь-яких патологій, які можуть призвести до зниження фертильності, ускладнити відбір сперми або унеможливити. Оцінюють конституцію тіла, особливо звертають увагу на задні кінцівки. Зовнішні статеві органи – яєчка, член, препуцій – оглядають на відсутність/наявність травм та вроджених аномалій [14].

Вага кнура у віці 8-9 місяців – 170 кг.

Задні кінцівки міцні, з цілими копитами правильної форми.

Яєчка – довжина кожного 8 см, ширина 5 см, симетричні, з твердою консистенцією, повинні вільно рухатися в мошонці [33].

Оцінка лібідо

Оцінку лібідо кнура виконують виміром часу, необхідного пліднику з моменту входу в манеж до моменту садки на фантом. За результатами нараховують бали:

1 бал – низьке лібідо, відсутність інтересу до фантома не виконання садки протягом 10 хв.;

2 бали – помірне лібідо, кнур відволікається, проте виявляє інтерес до манекена, робить садку протягом 5 хв.;

3 бали – яскраво виражене лібідо, інтерес до манекена, робить садку менше, ніж за 5 хв [36].

Якість та продуктивність еякуляції

Також важливим критерієм є якість та продуктивність еякуляції. Оцінюють її тривалість і поведінку кнура під час процесу:

1 бал – погана поведінка, короткий час еякуляції (менше 3 хв), нервозність;

2 бали – хороша поведінка, еякуляція за 3-5 хв;

3 бали – висока продуктивність, час еякуляції від 5 хв [37].

Якщо за одним із показників було нараховано менше 2-х балів, необхідно знайти та усунути причини дискомфорту та стресу у кнура, що може викликати болючі відчуття і, як наслідок, рефлексивно придушувати лібідо та еякуляцію [23].

Оцінка сперми

Якісну оцінку сперми проводять за визначенням рухливості, концентрації та морфології сперматозоїдів. Оцінку необхідно робити кілька разів, адже показники можуть суттєво відрізнятись у еякулятів, взятих у одного і того ж кнура за невеликий проміжок часу. Профілактичний огляд кнурів доцільно проводити раз на 6 тижнів, оцінювати еякулят – раз на тиждень [19].

Еякуляти повинні відповідати мінімальним стандартам якості. Враховуючи велику різницю між результатами досліджень, кількість дозованих доз може бути до 10-ти [3].

Макроскопічні параметри оцінки

Об'єм – вимірюється на терезах (1 г = 1 мл).

Колір оцінюється візуально [5].

Мікроскопічна оцінка: концентрація вимірюється фотометром або за допомогою системи CASA. Рухливість: вимірюється під мікроскопом за шкалою від 0 до 100% (суб'єктивна оцінка) або системою CASA (об'єктивна оцінка). Прямолінійний рух визначається системою CASA або мікроскопією. Аглотинація: вимірюється оптичним мікроскопом, шкала від 1 до 3. Морфологія: оцінюється фазовоконтрастним мікроскопом за шкалою від 0 до 100% (суб'єктивна оцінка) або CASA-системою (автоматична оцінка, вважається максимально об'єктивною) [4-6].

Мікробіологічне дослідження сперми

Бактерії є «нормальними» складовими частинами еякуляту кнура. Головним чином мікрофлора потрапляє до сперми, яку збирають із препуціальною рідиною. Продукти обміну мікроорганізмів викликають порушення оболонки сперматозоїдів, у результаті вони злипаються (аглютинуються) [8, 9].

Важливо при проведенні бакпосіву на культуральні середовища робити висів на середовища для анаеробів, адже контамінантами еякуляту можуть бути складові мікрофлори кишечника [13].

Таким чином, статева потенція, кількість і якість сперми кнурів залежать від загального стану їхнього організму, функції органів статевого апарату, віку, умов утримання та годівлі.

1.3. Вплив теплового стресу на спермопродуктивність

Тепловий стрес зазвичай спричиняє безпліддя кнурів та економічні втрати у свинарстві. Термостійкість сперми кнура має очевидні відмінності між особинами. Проте, чи впливає тепловий стрес на характеристики руху та профіль метаболітів у спермі кабана, залишається незрозумілим [9].

Тепловий стрес виникає, коли температура навколишнього середовища в літній період перевищує фізіологічний діапазон кабанів. Кнури, які страждають від теплового стресу, зазвичай страждають від низької

продуктивності, що призводить до значних економічних збитків для свинарства. Попередні дослідження показали, що безпліддя кнурів, які перенесли тепловий стрес, характеризується зниженою рухливістю, концентрацією та об'ємом сперматозоїдів, а також аномальною морфологією сперми. Сперматогенез дуже чутливий до теплового стресу, але фізіологічна реакція на тепловий стрес відрізняється у різних кнурів. Повідомлялося, що терmostійкість сперматозоїдів має помітні відмінності серед окремих людей. Таким чином, попередній відбір терmostійкої сперми кабана може підвищити ефективність використання в програмах штучного осіменіння. Нещодавно була створена експериментальна модель теплового стресу *in vitro* для сперми кнура, щоб забезпечити цінний інструмент для скринінгу надійних біомаркерів теплового стресу сперми [2, 10, 15].

Здатність сперматозоїдів витримувати спеку визнана критичною генетичною особливістю в розведенні. Таким чином, тепловий стрес неминуче змінює молекулярний склад сперми на генетичному та епігенетичному рівнях. Ідентифікація молекулярних маркерів, пов'язаних із тепловим стресом сперматозоїдів, є необхідною умовою для розробки стратегій зменшення теплового стресу. В даний час для пошуку маркерів теплового стресу в репродуктивних органах тварин застосовано кілька технологій OMICS. На геномному рівні тропічне літо може викликати пошкодження ДНК у сперматозоїдах кабана. Аналіз транскриптомів показав, що експресія багатьох генів була змінена у кнурів, які піддалися тепловому стресу, і деякі диференціально експресовані гени також були ідентифіковані між теплостійкими та чутливими до тепла кнурами. Протеомний профіль показав, що тепловий стрес спричинив диференціальну експресію 60 і 85 білків у спермі людини і кабана відповідно. Крім того, тепловий стрес також серйозно порушив протеомні профілі сім'яної плазми баранів і биків породи Брангус. Було відзначено, що тонкі зміни в транскриптомі та протеомі зрештою проявляються в метаболомі. Після впливу високих температур сперма голштинських биків демонструвала аномальні концентрації жирних кислот і

холестерину. Високі температури навколишнього середовища призвели до посилення метаболітів у придатках яєчок щурів. Нещодавнє дослідження показало, що метаболіти сім'яної плазми, пов'язані з секрецією гормонів, енергетичним обміном і окисненням жирних кислот, були пов'язані з тепловим стресом у середземноморських буйволів. Хоча метаболічні зміни, спричинені тепловим стресом, у деяких видів самців з'ясовані, чи впливає тепловий стрес на метаболізм сперми кнура, залишається неясним [19, 20, 23, 26, 32].

Несприятливий вплив на якість сперми кнура можна подолати, додавши до раціону кнура мікроелементи, вітаміни та необхідні незамінні амінокислоти, щоб максимізувати виробництво сперми в кнурі. Наприклад, детальні дослідження показали, що лікування L-карнітином збільшувало кількість зрілих сперматозоїдів в еякуляті кнурів у стресових ситуаціях. Крім того, додавання бетаїну в раціон має тенденцію до збільшення загального виробництва сперми в літні місяці [29, 31, 32-37].

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1. Місце та об'єкт дослідження

Територія фермерського господарства СГПП «Техмет-Юг» розташована на території селища Воскресенське. Через село проходять автобусні маршрути: Миколаїв – Воскресенське, Миколаїв – Калинівка та Миколаїв – Пересадівка. Відстань від районного центру 11 кілометрів у південно-східному напрямку [7].

Загальна площа господарства становить 956,4 га. Перевага надається галузі тваринництва, але виробництво рослинництва не зменшилося [28]. Вирішальними у спеціалізації сільського господарства є природно-кліматичні умови господарства і його відносна близькість до ринків збуту продукції. Спеціалізація господарства: виробництво м'яса свинини, а також зернових і технічних культур [30].

Рослинництво в основному представлене виробництвом пшениці. У господарстві вирощують такі культури, як озима пшениця, яка займає 156 га посівної площі, озимий ячмінь – 364 га, 15 га – кормові, тобто багаторічні трави [30].

Тваринництво в господарстві представлене такими видами сільськогосподарських тварин, як свині. Здебільшого це дорослі тварини, з яких отримують продукцію. Протягом останніх трьох років у свинарстві спостерігається тенденція до збільшення виробництва м'яса. Частка свиноматок у поголів'ї свиней зменшилася до 6,5%. За звітний період спостерігалась тенденція до збільшення середньодобових приростів у свинарстві з 940 до 1070 г, що дозволило збільшити живу масу у 2024 році порівняно з 2022 роком на 1852 кг більше. Попри все, виробництво в господарстві зростає. Навіть за низької закупівельної ціни 4150 грн/т господарство було рентабельним [7, 30].

На сьогодні територія фермерського господарства «Техмет-Юг» включає польову бригаду, ферму з фермою великої рогатої худоби свиней м'ясного поголів'я, ремонтну майстерню, станцію техобслуговування, ангар для обладнання, гараж та сарай [28, 30].

Така структура управління має ряд переваг: вона економічна, оскільки має мінімальну кількість рівнів управління, що дозволяє більш тісно зв'язати керівників середньої ланки з керівником компанії. Господарство з виробничо-економічною ознакою включає такий чинник, як спеціалізація, яка являє собою переважний розвиток однієї або кількох галузей у виробництві товарної продукції. Найбільш раціональним для економіки є та, яка дає змогу за заданих умов виробляти максимальну кількість продукції з найменшими витратами праці та праці [30].

За даними статистичної звітності та на підставі проведених розрахунків доцільно встановити показники розміру продукції в господарстві в динаміці та порівняти їх із середніми показниками за попередні роки (табл. 1) [30].

Таблиця 1

Показники розміру виробництва

Показник	Рік	
	2023 р.	2024 р.
Валова продукція в порівняних цінах 2023 р., тис. грн	7152,0	7384
Грошова виручка від реалізації, тис. грн	17706,2	17956,2
Площа сільськогосподарських угідь, га	490,6	956,4
Вартість основних виробничих фондів сільськогосподарського призначення, тис. грн	1560	1578
Середньорічна чисельність працівників, чол.	18	19
Середньорічна кількість худоби та свиней в перерахунку на умовне поголів'я, гол.	1400	2500

Отже, з цієї таблиці видно, що з 2024 року зросла валова продукція, вартість основних фондів, середньорічна кількість свиней, чисельність працівників [7].

Ефективність виробництва в сільськогосподарському підприємстві значною мірою залежить від спеціалізації та оптимального поєднання окремих галузей, які визначаються наявними природно-кліматичними умовами, розміщенням господарства, кон'юнктурою ринку сільськогосподарської продукції та іншими факторами [30].

За даними форми 50 – поточний рік визначено та встановлено напрям виробництва та спеціалізацію господарства з виробництва окремих видів продукції (табл. 2) [28].

Таблиця 2

Розмір та структура грошових надходжень від реалізації товарної продукції

Галузь та вид продукції	2022 р.		2023 р.		2024 р.		В середньому за 3 роки тис. грн.
	тис. грн	%	тис. грн	%	тис. грн	%	
Зерно	387	100	446	100	464,2	100	432,4
Цукровий буряк	-	-	-	-			
Соняшник	-	-	-	-			
Овочі	-	-	-	-			
Інша продукція росл.	-	-	-	-			
Разом по рослин-ву	387	100	446	100	464,2	100	432,4
Молоко	-	-	-	-			
ВРХ на м'ясо	-	-	-	-			
Свині (м'ясо)	13779,4	100	15678,6	100	15910,1	100	15122,7
Інша прод. твар-ва	-	-	-	-			
Разом по твар-ву	13779,4	100	15678,6	100	15910,1	100	15122,7
Разом по с.-г. виробництву	4166,4	100	6124,6	100	6374,3	100,0	5555,1

З даної таблиці можна зробити висновок, що обсяг виробництва продукції тваринництва з 2022 по 2024 роки зростає порівняно з попередніми

роками. Продукція рослинництва використовується лише для внутрішніх потреб – вирощується на їжу, додатково закуповується зерно для забезпечення продовольчої бази [30].

Ефективність розвитку тваринництва значною мірою визначається кормовою базою, створеною в господарстві. Одним із його елементів є структура посівів кормових культур, яка проаналізована за останні три роки на підставі даних, наданих у формі статичного звіту № 29 – сільськогосподарський рік (табл. 3) [7, 30].

Таблиця 3

Розмір та структура посівних площ

Галузь та вид продукції	2022 р.		2023 р.		2024 р.		В середньому за 3 роки га
	га	%	га	%	га	%	
Зернові і зернобобові – всього в т. ч.	497,6	97,5	600	64,3	970	98,5	689,2
- озима пшениця	120,0	23,5	150	16,1	156	15,8	142,0
- озимий ячмінь	377,6	74	350	37,5	364	37,0	363,9
- ярий ячмінь	-	-	-	-			
- овес	-	-	-	-			
- горох	-	-	100	10,7	110	11,2	105,0
Соняшник	-	-	320	34,3	340	34,5	330,0
Кормові культури – всього, в т.ч.	13,0	2,5	13	1,4	15	1,5	13,7
- багаторічні трави	13,0	2,5	13	1,4	15	1,5	13,7
- однорічні трави	-	-	-	-			
- Кукурудза на силос та зелений корм	-	-	-	-			
Всього посівів	510,6	100,0	933	100,0	985	100,0	809,5

З 2022 по 2024 роки найбільшу частину в структурі земель займає рілля, в середньому за останні 3 роки 86,8%. І найменшу частину складають землі під багаторічними травами – 1,8%. Загальна площа СГПП «Техмет-Юг» становить 985 га [28, 30].

2.2. Методика виконання роботи

Дослідження проводилися на базі СГПП «Техмет-Юг» Воскресенської громади Миколаївського району в період виробничої переддипломної практики влітку 2024 року.

Метою досліджень було виявити вплив теплового стресу на продуктивні якості кнурів-плідників в умовах даного підприємства.

Об'єкт досліджень: взаємозалежність спермопродуктивності кнурів та її показників від температурного режиму їх утримання.

Предмет досліджень: ступінь диференціації показників спермопродуктивності кнурів під дією умов теплового стресу.

Для досягнення зазначеної мети було поставлено такі завдання:

- проаналізувати зміну фізіологічних показників кнурів під впливом різних температурних режимів утримання;
- оцінити вплив теплового стресу на спермопродуктивність кнурів-плідників;
- здійснити індексну оцінку кнурів-плідників за спермопродуктивністю за різних температурних режимів утримання;
- охарактеризувати вплив умов утримання кнурів-плідників на відтворювальні якості свиноматок.

Для проведення дослідів було здійснено формування контрольної та дослідної груп кнурів за методичною схемою представленою в таблиці 4. Згідно методичної схеми в для дослідження сформували 3 групи кнурів-плідників (по 3 гол.), яких утримували в приміщеннях з різними температурними параметрами мікроклімату [13].

Таблиця 4

Формування дослідних груп кнурів-плідників

Показник	Група 1	Група 2	Група 3
	(контрольна)	(дослідна)	(дослідна)
	T=14-19 ⁰ C	T=20-25 ⁰ C	T=26-31 ⁰ C
Кількість тварин в групі, гол.	3	3	3

Аналіз спермопродуктивності кнурів-плідників здійснювали в умовах лабораторії з відтворення підприємства. Сперму від кнурів-плідників отримували мануальним методом за використання фантома з режимом навантаження 2 еякуляти на тиждень. Оцінці підлягали кількісні та якісні показники спермопродукції: об'єм еякуляту, рухливість та і концентрація сперміїв, загальна їх кількість в еякуляті, виживаність [38, 39].

Об'єм еякуляту вимірювали мірним циліндром, концентрацію за допомогою камери Горяєва та фотоелектрокалориметра КФК-2, рухливість сперміїв встановлювали за допомогою мікроскопа при збільшенні в 300 разів (15×20) на столику Морозова (t=+37-38⁰C) та оцінювали за десятибальною шкалою, а виживіємість пробу через три години при t=+38⁰C [16, 22].

Фізіологічні показники кнурів вивчали шляхом визначення температури тіла та частоти дихання за умови одночасного фіксування погодних умов: температури повітря, відносної вологості. Температура тіла вимірювалася ректально електронним термометром, частота дихання – шляхом підрахунку коливань грудної клітки на хвилину (акт вдихання) за спокійного стану тварини. Частоту пульсу за числом серцевих скорочень на хвилину на артерії поблизу серця. Клінічні параметри тварин та кліматичні параметри визначали впродовж двох суміжних днів о 6.00 та о 14.00 годинах [25, 33].

Розрахунок коефіцієнту теплової чутливості, коефіцієнту теплової уразливості та індексу теплостійкості в молодняку свиней проводили за наступними формулами [17]:

- коефіцієнт теплової чутливості організму розраховувався за формулою М. V. Venezra [17]:

$$I = \frac{T_2}{39,5} + \frac{RR}{65} \quad (1)$$

де, T_2 – температура тіла в $^{\circ}\text{C}$ при температурному навантаженні;

RR – частота дихальних рухів за хвилину при температурному навантаженні;

39,5 і 65 – середні величини температури тіла та частоти дихальних рухів свиней в оптимальних умовах.

- коефіцієнт теплової уразливості організму тварин визначали за методом А. Ф. Дмитрієва [17]:

$$K_{\text{ТУ}} = \frac{T_{\text{Д}}}{T_{\text{Р}}} + \frac{D_{\text{Д}}}{D_{\text{Р}}} \quad (2)$$

де, $K_{\text{ТУ}}$ – коефіцієнт теплової уразливості;

$T_{\text{Д}}$ – температура тіла тварин у денний час;

$T_{\text{Р}}$ – температура тіла тварин у ранковий час;

$D_{\text{Д}}$ – частота дихання за хвилину у денний час;

$D_{\text{Р}}$ – частота дихання за хвилину у ранковий час.

- індекс теплостійкості розраховували за методом Ю. О. Раушенбаха [17]:

$$\text{ІТС} = 2 \times (0,5 \times t_2 - 10 \times dt + 30) \quad (3)$$

де, ІТС – індекс теплостійкості;

t_2 – температура середовища при температурному напруженні;

dt – різниця у температурі тіла вдень при високій температурі середовища і вранці у термонеутральній зоні.

Індексну оцінку спермопродуктивності кнурів-плідників визначали за оціночними індексами [16, 22]:

Індекс еякуляції визначали за формулою Квасницького А.В. [22]

$$I_E = n_{cd}/t_E \quad (4)$$

де I_E – індекс еякуляції;

n_{cd} – кількість спермодоз з еякуляту, шт;

t_E – тривалість рефлексу еякуляції у плідника, хв.

Індекс спермопродуктивності кнурів визначали за формулою Святовець Г.Д. [16]

$$IC = (O * K * A) / 10 \quad (5)$$

де IC – індекс спермопродуктивності кнурів, млрд.;

O – об'єм еякуляту, мл;

K – концентрація спермій в еякуляті, млрд./мл;

A – рухливість спермій, бали;

10 – кількість оцінених еякулятів.

Для біометричної обробки даних були застосовані методи варіаційної статистики з використанням програмного забезпечення MS Excel за методикою С.С. Крамаренка [11].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Зміна фізіологічних показників кнурів під впливом різних температурних режимів утримання

Тепловий стрес створює серйозну проблему для свинарства в усьому світі з далекосяжними наслідками для продуктивності, відтворення та загального добробуту тварин. Стрес, який у широкому сенсі визначається як неспецифічна фізіологічна реакція на вимоги навколишнього середовища, порушує гомеостаз, що призводить до дисбаланса здоров'я, змін у поведінці та зниження продуктивності [45, 46].

Кнури-плідники так само, як і свиноматки чутливі до негативного впливу високих температур і вологості навколишнього середовища, тобто до дії теплового стресу. Так, у кнурів, які протягом 72 годин піддавалися впливу температури навколишнього середовища 33 °C і відносній вологості 50% відмічалось зниження концентрації сперми та збільшення аномалій сперми в еякуляті. Крім того, кнури, які піддавалися впливу температури 34,5 °C протягом 8 годин щодня та 31 °C протягом 16 годин протягом 11 тижнів, мали менший відсоток рухливих сперматозоїдів протягом 5 тижнів після припинення впливу теплового стресу на відміну від кнурів, які піддавалися впливу 23°C [43].

Крім того, локальне нагрівання мошонки спричиняє аналогічні порушення сперматогенезу. Була виявлена підвищена частка аномальних сперматозоїдів після тривалого перегріву мошонки. У деяких кнурів, які зазнали теплового впливу, спостерігалось різке підвищення ректальної температури, що також, пов'язано з шкідливим впливом на яєчка [44].

Дослідження показали, що безпліддя кнурів, які перенесли тепловий стрес, характеризується зниженою рухливістю, концентрацією та об'ємом сперматозоїдів, а також аномальною морфологією сперми. Сперматогенез

дуже чутливий до теплового стресу, але фізіологічна реакція на тепловий стрес відрізняється у кнурів різних порід [47, 52].

Тому дане питання не втрачає актуальності, що і викликало наш інтерес дослідити фізіологічні показники кнурів-плідників за дії на них теплового стресу.

Встановлено, що у вранішній час (6.00) кнурі-плідники, які зазнавали меншої дії теплового стресу, тобто утримувалися за комфортних температур – контрольна (Т=14-19 °С) та II дослідна групи (Т=20-25 °С) мали температуру тіла близьку до фізіологічних норм – 38,0 та 38,4 °С відповідно. В той час коли кнурі III дослідної групи (Т=26-31 °С) підвищили свою температуру тіла до 38,9 °С (табл. 5).

Таблиця 5

Клінічні показники фізіологічних функцій кнурів-плідників

Показник		Піддослідна група тварин		
		група 1	група 2	група 3
		(контрольна)	(дослідна)	(дослідна)
		Т=14-19 °С	Т=20-25 °С	Т=26-31 °С
6.00 (21 °С)	температура тіла, °С	38,0±1,18	38,4±0,95	38,9±0,87
	частота дихання, рух/хв.	65,6±3,21	72,1±3,41	90,3±1,27
	частота пульсу, уд/хв.	74,0±2,56	88,7±3,27	94,5±2,84
14.00 (37 °С)	температура тіла, °С	38,3±0,98	39,5±1,05	40,0±0,78
	частота дихання, рух/хв.	68,1±2,28	98,8±3,48	107,4±3,66
	частота пульсу, уд/хв.	76,4±1,05	100,0±2,56	112,1±3,25

Аналіз частоти дихання за температури навколишнього середовища (Т=21 °С) встановив, що з підвищенням температури в приміщенні де утримувалися кнурі-плідники частота їх дихання теж дещо підвищувалася. За виключенням кнурів I контрольної групи, які утримувалися за комфортних

умов, та становила 65,6 рух/хв. Плідники інших двох дослідних груп намагалися пристосуватися до підвищення температури повітря в приміщенні за рахунок збільшення частоти дихальних рухів. Так, у плідників II групи вона підвищилася до 72,1 рух/хв., а у кнурів III групи до 90,3 рух/хв.

Аналогічна тенденція відмічалася і за показником частоти пульсу, так, у тварин, які утримувалися за температури – $T=14-19$ °C частота серцевих скорочень знаходився на рівні 74,0 уд/хв., що повністю відповідає фізіологічній нормі. В той час коли у інших групах даний показник дещо підвищився і особливо у III групі. Так із підвищенням температури повітря до $T=20-25$ °C частота пульсу збільшилася до 88,7 уд/хв., а коли плідники зазнавали тривалого теплового стресу ($T=26-31$ °C) їх серцебиття прискорювалося до 90,3 уд/хв. Що вказує на адаптаційні властивості організму до спекотних температур.

При повторенні досліджень вдень (14.00), коли відмічалися найвищі температури ($T=37,0$ °C) була відмічено чіткий вплив теплового стресу на фізіологічні показники кнурів-плідників. Так, кнури контрольної групи майже не відчули підвищення денної температури навколишнього середовища, оскільки утримувалися в суворо стабільних температурних режимах – $T=14-19$ °C. Тому їх температура тіла знаходилася на рівні 38,3 °C, частота дихання – 68,1 рух/хв., а пульсу – 76,4 уд/хв. Таке незначне підвищення фізіологічних показників організму свідчить про гомеостаз їх організму та комфортні умови, які його забезпечують та підтримують. А от кнури інших дослідних груп, які утримувалися за більш високих температур повітря та під час денної спеки, намагалися подолати дію високих температур за рахунок температури тіла, частоти дихання та пульсу. Так, кнури-плідники II дослідної групи яких утримували в приміщенні з температурою $T=20-25$ °C значно перевищували фізіологічні норми. Їх температура тіла підвищилася до 39,5 °C, частота дихання до 98,8 рух/хв., а частота серцебиття до 107,4 уд/хв. В той же плідники III групи яких утримували за найвищих температур – $T=26-31$ °C намагалися боротися з дією теплового стресу за рахунок підвищення частоти

дихальних рухів до 107,4 рух/хв. та частоти пульсу до 112,1 уд/хв. При цьому їх температура тіла перетнула позначку 40,0 °С.

Таким чином, доведено вплив теплового стресу на фізіологічні функції організму кнурів-плідників. Так, найбільш оптимальною температурою утримання плідників є температура $T=14-19$ °С, яка забезпечує комфортні умови для тварин і не створює додаткове навантаження для їх організму у вигляді адаптаційних процесів. В той час коли підвищення температури утримання кнурів і особливо до $T=26-31$ °С сприяє підвищенню фізіологічних показників значно вище допустимих фізіологічних норм – температуру до 40,0 °С; частоту дихання до 107,4 рух/хв та частоту пульсу до 112,1 уд/хв. Що змушує організм тварини адаптуватися до аномальних умов за рахунок компенсаторних механізмів організму, в першу чергу таких як частота дихання.

Для визначення адаптаційної здатності тварин на основі показників фізіологічних функцій організму, нами було досліджено ряд коефіцієнтів, як показують наскільки свині здатні адаптуватися до несприятливих умов високих температур.

Як видно із даних таблиці 6 найвищий індекс теплостійкості характерний для кнурів плідників, які знаходилися при комфортних температурах утримання ($T=14-19$ °С) та становив 91,0 бал, що вказує на високу ступінь розвитку фізіологічних механізмів, які забезпечують добру адаптаційну здатність організму. В той же час зниження індексу теплостійкості до 75 балів у II ($T=20-25$ °С) та III ($T=26-31$ °С) дослідній групах при денному температурному навантаженні свідчить, що свині за дії занадто високих температур тривалий час втрачають свою природню адаптаційну властивість. Тобто рівень їх компенсаторних фізіологічних захисних механізмів знижується і вони стають більш чутливими до дії високих температур, про що свідчить підвищення їх ректальної температури. В той час коефіцієнт теплової чутливості, навпаки, має протилежну динаміку. А саме, у плідників контрольної групи ($T=14-19$ °С) він мав найменші значення – 2,02 бали, що вказує на відсутність температурного навантаження на них.

Таблиця 6

Показники адаптаційної здатності кнурів плідників

Показник	Піддослідна група тварин		
	група 1 (контрольна)	група 2 (дослідна)	група 3 (дослідна)
	T=14-19 °C	T=20-25 °C	T=26-31 °C
Індекс теплостійкості	91,0±2,11	75,0±3,17	75,0±2,85
Коефіцієнт теплової чутливості	2,02±0,021	2,52±0,345	2,67±0,042
Коефіцієнт теплової уразливості	2,04±0,055	2,16±0,011	2,23±0,024

При цьому у кнурів II групи, температура повітря де їх утримували становила T=20-25 °C, коефіцієнт теплової чутливості підвищився до 2,52 бали, а у кнурів III групи, які утримувалися за найвищих температур (T=26-31 °C) він набув найвищого значення – 2,67 бали. Що вказує на високу стійкість тварин до спеки. Тобто з підвищенням коефіцієнту теплової чутливості, відповідно підвищується адаптаційна здатність тварин до високих температур за рахунок підвищення частоти дихання, що сприятиме підтриманню температури тіла, яка не призведе до значного перегріву організму.

Коефіцієнт теплової уразливості мав подібну тенденцію, до збільшення його значень у групах, які утримувалися за високих температур. Але його підвищення вказує на більшу уразливість організму до дії високих температур. Так, у кнурів контрольної групи він був найменшим – 2,04 од. і свідчив про відсутність в організмі фізіологічного навантаження викликане адаптаційними механізмами організму. в той час коли підвищення коефіцієнту теплової уразливості у плідників II групи (T=20-25 °C) до 2,16 од. та у III групи (T=26-31 °C) до 2,23 од. свідчить, що ці тварини більш уразливі до дії високих

температур, та несуть фізіологічне навантаження, витрачаючи більше енергії на серію компенсаторних механізмів таких як частота дихання та частота серцевих рухів, для адаптації організму до високих температур.

Таким чином, встановлені знижені значення індексу теплостійкості та підвищенні показники коефіцієнтів теплової чутливості та уразливості свідчать про стійкість тварин до спеки через підсилення та мобілізацію компенсаторних механізмів найважливіших фізіологічних функцій організму до несприятливих факторів зовнішнього середовища.

3.2. Вплив теплового стресу на спермопродуктивність кнурів-плідників

Розведення та утримання кнурів-плідників для отримання сперми високої якості за різних умов навколишнього середовища є головною проблемою для виробників в країнах, де відбуваються екстремальні зміни навколишнього середовища. Такі зміни створюють стрес у тварин і впливають на вироблення сперматозоїдів. Високі температури в спекотні літні місяці можуть призвести до зниження споживання корму та створити стреси, які призведуть до пригнічення процесу сперматогенезу [50].

Спека та висока вологість можуть призвести до стресу, особливо якщо це супроводжується широким діапазоном температурних коливань. Свині мають низьку здатність до потовиділення при термічному стресі, тому під час або відразу після спекотної літньої погоди часто спостерігається зниження репродуктивної здатності кнурів. Зниження лібідо та об'єму сперми може бути результатом зниження рівня естрадіолу-17 β . Вплив високих температур навколишнього середовища (33–35 °C) протягом 72–100 годин спричиняє зменшення кількості сперматозоїдів і збільшення аномальних сперматозоїдів. Тому щоб подолати тепловий стрес, високу вологість і мінливі фотоперіоди, а також проблеми з споживанням корму, важливе ефективне управління середовищем утримання кнура [44].

Тому нами було поставлено за мету дослідити вплив температури утримання та індукцію теплового стресу на показники спермопродуктивності кнурів-плідників та її якість в умовах даного підприємства.

Аналізуючи середній об'єм еякуляту нами встановлено, чіткий вплив і його залежність від температури повітря навколишнього середовища. Так, вищий його показник відзначався у плідників контрольної групи – 3301,6 мл, яких утримували за найбільш комфортної для них температури ($T=14-19\text{ }^{\circ}\text{C}$), що наведено в таблиці 7.

Таблиця 7

Показники спермопродуктивності кнурів за різних умов утримання

Показник	Піддослідна група тварин		
	група 1	група 2	група 3
	(контрольна)	(дослідна)	(дослідна)
	$T=14-19\text{ }^{\circ}\text{C}$	$T=20-25\text{ }^{\circ}\text{C}$	$T=26-31\text{ }^{\circ}\text{C}$
Середній об'єм профільтрованого еякуляту, мл	$301,6\pm 32,3$	$233,1\pm 25,4^{***}$	$209,6\pm 29,1^{***}$
Концентрація сперміїв, млн/мл	$442,2\pm 27,8$	$388,4\pm 21,1^{*}$	$296,4\pm 47,8^{**}$
Рухливість сперміїв, %	$86,1\pm 2,11$	$79,4\pm 2,57$	$70,5\pm 3,78^{*}$
Кількість спермодоз, шт.	$27,7\pm 0,04$	$25,7\pm 0,28$	$21,6\pm 0,67^{*}$
Вживаємість сперміїв, %	$75,8\pm 0,17$	$69,4\pm 0,27^{**}$	$62,4\pm 0,88^{**}$

Примітки: * - $P\leq 0,05$; ** - $P\leq 0,01$; *** - $P\leq 0,001$

В той час коли у кнурів II дослідної групи, температура утримання яких була підвищена до $T=20-25\text{ }^{\circ}\text{C}$, середній об'єм профільтрованого еякуляту знизився до 233,1 мл, та вірогідно поступався тваринам контрольної групи ($P\leq 0,001$). Ще більш суттєвіше зниження об'єму профільтрованого еякуляту

до 209,6 мл відмічалось у кнурів III дослідної групи, утримання яких здійснювалось за найвищої температури навколишнього середовища ($T=26-31^{\circ}\text{C}$). І їх різниця на користь контрольної групи статистично доведено високим рівнем вірогідності отриманих результатів ($P\leq 0,001$).

Якість сперми характеризує не тільки її кількість, а й її концентрація на яку теж відмічався вплив теплового стресу. Найвища концентрація спермій відмічалася серед кнурів контрольної групи ($T=14-19^{\circ}\text{C}$), які не зазнавали впливу дії високих температур – 442,2 млн/мл. Дещо знижений даний показник був у плідників II групи – 388,4 млн/мл, температура утримання яких була підвищена до $T=20-25^{\circ}\text{C}$. При цьому перевага тварин контрольної групи над ними була статистично підтверджена, хоч і не мала великої сили ($P\leq 0,05$). Найменшу концентрацію спермій мали кнури III дослідної групи (яких утримували за температури – $T=26-31^{\circ}\text{C}$) – 296,4 млн/мл. Як і в свою чергу, також поступаються кнурам контрольної групи за другим рівнем вірогідності ($P\leq 0,01$).

Аналіз рухливості спермій встановив, що вона коливалася на рівні 70,5-86,1%. При цьому найвища її активність відмічалася у плідників, які не зазнавали дії теплового стресу, утримувалися за температури $T=14-19^{\circ}\text{C}$ – 86,1%. При підвищенні температури утримання кнурів-плідників, відповідно відмічалось зменшення рухливості спермій. У плідників II групи ($T=20-25^{\circ}\text{C}$) вона знизилася до 79,4%, а у кнурів III групи ($T=26-31^{\circ}\text{C}$) до 70,5%. При чому, останні вірогідно поступаються кнурам контрольної групи $P\leq 0,05$.

Враховуючи кількість отриманого еякуляту, концентрацію та рухливість спермій це дало змогу отримати різну кількість спермодоз від кнурів, що утримувалися при різних температурних режимах. Так, найбільшу кількість спермодоз було отримано від плідників контрольної групи ($T=14-19^{\circ}\text{C}$) – 27,7 шт, що більше за отримані дози сперми II групи плідників (25,7 шт), температура в приміщенні яких була на рівні $T=20-25^{\circ}\text{C}$ та III групи (21,6 шт), утримання яких здійснювалось при тривалій дії теплового стресу ($T=26-31^{\circ}\text{C}$).

при чому їх різниця з контрольною групою носила вірогідний характер – $P \leq 0,05$.

Крім того нами була досліджена виживаємість сперміїв через 3 години при температурі 38 °С, яка коливалася на рівні 62,4-75,8%. При чому і тут відмічався чіткий вплив температури утримання плідників на виживаємість сперміїв. Так, вищі її значення були притаманні кнурам контрольної групи – 75,8%. Що значно перевищує даний показник у плідників, яких утримували за значно вищих температур. Так, у плідників II групи (Т=20-25 °С) він знизився до 69,4%, а у представників III групи (Т=26-31 °С) до 62,4%, що є вкрай поганим показником.

Крім оцінки якості та кількості сперми нами було проведено оцінку кнурів-плідників за запліднювальною здатністю, як узагальненим показником спермопродуктивності (табл. 8).

Таблиця 8

Оцінка кнурів за запліднювальною здатністю

Показник	Піддослідна група тварин		
	група 1	група 2	група 3
	(контрольна)	(дослідна)	(дослідна)
	Т=14-19 °С	Т=20-25 °С	Т=26-31 °С
Свиноматок, гол	10	10	10
Запліднювальна здатність, %	81,3	76,4	69,9
Багатоплідність, гол.	11,4±0,32	10,5±0,18	9,6±0,24

Так, відповідно до схеми досліджень кнурами-плідниками кожної групи було осіменено по 10 свиноматок. Так, вищою запліднювальною здатністю відмічалися знову ж таки кнури-плідники контрольної групи, яких утримували за комфортної для них температури (Т=14-19 °С) – 81,3%. В той час коли при підвищенні температури утримання кнурів, спостерігалася погіршення їх запліднювальної здатності. У плідників II групи вона становила 76,4%, а їх

температура утримання при цьому коливалася на рівні $T=20-25$ °C, в той час коли підвищення температури навколишнього середовища до $T=26-31$ °C ще більше позначилося на зниженні запліднювальної здатності до 69,9% у кнурів III групи до.

Ну як видно із даних таблиці дія високих температур позначилася і на багатоплідності свиноматок. Яка коливалася від 9,6 голів у кнурів контрольної групи до 11,4 голів у плідників III групи.

Отже, температура утримання кнурів-плідників чинить дію на загальну сприйнятливості кнура до теплового стресу. Адже найгірші показники спремопродукції відмічалися саме у III групі плідників, де температура утримання була найвищою ($T=26-31$ °C): середній об'єм профільтрованого еякуляту становив 209,6 мл; концентрація сперміїв – 296,4 млн/мл; рухливість сперміїв – 70,5%; кількість спермодоз – 21,6 штук, виживаємість сперміїв – 62,4%; запліднювальна здатність – 69,9%. В той час коли у кнурів які не зазнавали дії теплового стресу ($T=14-19$ °C) ці показники знаходилися на порядок вище – 301,6 мл; 442,2 млн/мл; 86,1%; 27,7 штук; 75,8% та 81,3% відповідно.

3.3. Індексна оцінка кнурів-плідників за спермопродуктивністю за різних температурних режимів утримання

Оцінка здатності до запліднення еякулятів кнурів має важливе значення для оптимізації штучного осіменіння у сфері виробництва свинини. Характеристики якості сперми кнурів залежать від породи, сезону року, тобто температури навколишнього середовища, та інше. На промислових фермах проводяться дослідження сперми кнурів з метою прогнозування запліднювальної здатності самців. Загалом, оцінка класичних параметрів, таких як морфологія, рухливість, концентрація сперматозоїдів або об'єм еякуляту, дозволяє ідентифікувати еякуляти з низькою фертильністю, але не має високої ефективності для прогнозування фертильності в промислових

масштабах. Проте більш точну оцінку якості сперми можна отримати за допомогою індексної оцінки, яка дозволяє комплексно оцінити еякулят, та його складові, беруть участь у процесі запліднення. А, комбінація обраних індексів для оцінки сперми дає більшу точність у прогнозуванні здатності до запліднення, ніж окремі характеристики сперми [49, 51].

Оптимізація ефективності штучного осіменіння значною мірою залежить від точної оцінки якості сперми та плідності кнурів. Традиційні методи, такі як звичайні методи спермограми, хоча і давно існують, виявляють обмежену чутливість у прогнозуванні плідності кабана, що вимагає дослідження нових методів оцінки. Тому використання комплексних індексів для оцінки якості сперми та прогнозування плідності самців кнурів, дасть можливість застосувати такі індекси, як біологічні маркери при відборі кращих плідників [41, 48].

Тому нами було поставлено за мету крім традиційних методів оцінки якості еякуляту здійснити більш комплексну оцінку за використання індексів.

Обрахунок індексу спермопродуктивності встановив, що найвище його значення притаманне кнурам-плідникам контрольної групи – 114,6 балів, які утримувалися за комфортної для них температури ($T=14-19\text{ }^{\circ}\text{C}$) (табл. 9).

Таблиця 9

Індексна оцінка кнурів-плідників

Показник	Піддослідна група тварин		
	група 1 (контрольна)	група 2 (дослідна)	група 3 (дослідна)
	$T=14-19\text{ }^{\circ}\text{C}$	$T=20-25\text{ }^{\circ}\text{C}$	$T=26-31\text{ }^{\circ}\text{C}$
Індекс спермопродуктивності, млрд	114,6±1,13	71,5±0,88***	30,8±1,341***
Індекс еякуляції	2,77±0,084	2,57±0,043	2,16±0,028***

Примітка. *** - $P\leq 0,001$

Вони значно перевищують показники індексу спермопродуктивності у плідників II групи, які зазнавали дії більш високої температури навколишнього середовища ($T=20-25\text{ }^{\circ}\text{C}$) – 71,5 бали. При чому їх різниця з контрольною групою була статистично доведена на рівні $P\leq 0,01$. В той час коли плідники III групи, які підпадали впливу теплового стресу ($T=26-31\text{ }^{\circ}\text{C}$) мали найгірші значення індексу спермопродуктивності – 30,8 бали, що є дуже незадовільним показником. При чому, отримані результати свідчать про достовірну перевагу тварин контрольної групи над кнурами, як II так і III груп за третім критерієм ($P\leq 0,001$).

Аналогічна тенденція відмічалася і за індексом еякуляції який коливався від 2,77 до 2,16 балів, та напряму залежав від кількості спермодоз та підпадав під вплив температури утримання плідників. Так, найвищого значення він набув у тварин контрольної групи – 2,77 бали ($T=14-19\text{ }^{\circ}\text{C}$). в той час коли з підвищенням температури утримання плідників він помітно знижувався. При підвищенні температури навколишнього середовища у II групі до $T=20-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ даний індекс знизився до 2,57 бали. А при підвищенні температури утримання до $T=26-31\text{ }^{\circ}\text{C}$ у III групі їх індекс еякуляції знизився до 2,016 бали. При чому в останньому випадку перевагу плідників контрольної групи була статистично доведена на високому рівні ($P\leq 0,001$).

Таким чином, підтверджено чітку динаміку впливу температури утримання плідників та дії на них теплового стресу на спермопродуктивність за індексною оцінкою. Так, кнури які не піддавалися дії теплового стресу та знаходилися в комфортних умовах ($T=14-19\text{ }^{\circ}\text{C}$) мали вищі значення як індексу спермопродуктивності – 114,6 бали, так і індексу еякуляції – 2,77 бали. В той час коли плідники які піддавалися тривалій дії теплового стресу мали значно погіршені показники даних індексів – 30,8 та 2,16 бали відповідно. Крім того Індексну оцінку спермопродуктивності можна використовувати як додатковий біологічний маркер при оцінці якості сперми традиційними методами.

3.4. Вплив умов утримання кнурів-плідників на відтворювальні якості свиноматок

Для товарних підприємств з виробництва свинини важливо досягти найвищої репродуктивної ефективності на одну куплену дозу сперми. Репродуктивна здатність має генетичну основу, однак на неї сильно впливають фактори навколишнього середовища. Для оптимальної генетичної експресії слід зменшити вплив навколишнього середовища на якість сперми. Отже, зменшення коливань фертильності, спричинених змінами якості сперми, посилить генетичний прогрес. Визначення належної кількості рухомих клітин у дозі сперми для штучного осіменіння, максимально допустимих морфологічних дефектів, оптимального значення для параметрів рухливості та терміну придатності дози спреми дозволяє виробникам досягти високих результатів при штучному заплідненні свиноматок та покращити їх відтворювальні якості [42].

Ефективність відтворення свиней визначається потенціалом плодючості свиноматки та якістю сперми. Тому порівняння рухливості та кінематичних особливостей сперми кнура та відтворювальних якостей свиноматок, має взаємозалежність та визначає ефективність галузі. Також, дослідження показали, що плодючість свиноматок позитивно залежить від деяких кінетичних параметрів сперми кнура, таких як рухливість сперміїв, їх концентрація в спермі [41].

Тому метою даного дослідження було визначити зв'язок між кінематичними параметрами сперміїв кнурів яких утримували за різних температурних режимів та показниками відтворювальної здатності свиноматок.

В кожній групі було штучно запліднено по 10 свиноматок спермою кнурів які утримувалися за різних температурних режимів. Найвищий відсоток свиноматок, що опоросилися відмічався серед маток I контрольної групи, які були запліднені спермою кнурів, що утримувалися при температурі

$T=14-19\text{ }^{\circ}\text{C}$ – 92,4% (табл. 10). Далі з підвищенням температури утримання кнурів-плідників, спермою яких осіменяли свиноматок, відсоток опоросності відповідно падав – для свиноматок II групи він становив – 85,7%, а для тварин III групи – 77,3%.

Таблиця 10

Вплив умов утримання кнурів-плідників на репродуктивні якості свиноматок

Показник	Піддослідна група тварин		
	група 1 (контрольна)	група 2 (дослідна)	група 3 (дослідна)
	$T=14-19\text{ }^{\circ}\text{C}$	$T=20-25\text{ }^{\circ}\text{C}$	$T=26-31\text{ }^{\circ}\text{C}$
Свиноматок, гол.	10	10	10
Багатоплідність, гол	$11,4\pm 0,021$	$10,2\pm 0,014^{***}$	$9,8\pm 0,013^{***}$
Великоплідність, кг	$1,1\pm 0,07$	$1,0\pm 0,03$	$0,9\pm 0,04$
Молочність в 21 день, кг	$58,9\pm 2,14$	$55,1\pm 1,18$	$50,2\pm 3,35$
При відлученні у 30 днів			
Кількість поросят, гол	$10,1\pm 0,046$	$9,3\pm 0,027^{***}$	$8,1\pm 0,026^{***}$
Маса гнізда, кг	$82,2\pm 3,17$	$74,6\pm 2,88$	$63,7\pm 2,27^{*}$
Маса одного поросяти, кг	$8,13\pm 0,044$	$8,02\pm 0,015$	$7,86\pm 0,064$
Збереженість, %	$88,6\pm 3,18$	$91,2\pm 4,41$	$82,7\pm 3,84$

Примітки: * - $P\leq 0,05$; *** - $P\leq 0,001$

Температура утримання плідників позначилася і на багатоплідності свиноматок. Так, вищою багатоплідністю вирізняли свиноматки яких запліднили спермою кнурів, утримання яких здійснювалося в комфортних умовах, тобто у свиноматок контрольної групи – 11,4 голів. В той час коли з підвищенням температури утримання кнурів-плідників знижувалася багатоплідність відповідних їм свиноматок. При утриманні кнурів за

температури повітря $T=20-25$ °C, кількість поросят при народженні у свиноматок знизилася до 10,2 голів. А у свиноматок яких осіменяли спермою плідників що зазнали дії високих температур ($T=26-31$ °C) взагалі до 9,8 голів. при чому і II і III дослідні групи вірогідно поступалися за багатоплідністю свиноматкам контрольної групи, що статистично підтверджено $P \leq 0,001$.

Аналіз даних великоплідності свиноматок встановив подібну тенденцію впливу теплового стресу на якість сперми, що в свою чергу відобразилося на великоплідності свиноматок, які були запліднені спермою цих плідників. Так у тварин контрольної групи відмічалася найбільша маса поросяти при народженні – 1,1 кг. В той час коли у II та III групах вона знижувалася прямопропорційно підвищенню температури утримання відповідних їм кнурів-плідників – 1,0 та 0,9 кг відповідно.

Характеристика молочності свиноматок в 21 день також встановила залежність цієї ознаки від якості сперми кнурів-плідників, яких утримували за різних умов. Так, краща маса гнізда у віці 21-го дня спостерігалася у свиноматок контрольної групи, кнурів яких утримували при температурі $T=14-19$ °C – 58,9 кг. При підвищенні температури утримання кнурів-плідників, відповідно відмічалася зменшення молочності свиноматок. У маток II групи, яких осіменяли спермою кнурів, що утримувалися за температури $T=20-25$ °C вона знизилася 55,1 кг. А у свиноматок III групи, яких осіменяли спермою плідників утримання яких було при надто високих температурах ($T=26-31$ °C) маса гнізда у віці 21 день зменшилася до 50,2 кг.

Крім того нами було досліджено показники відтворювальної здатності після відлучення поросят у віці 30 днів, при цьому, також відмічався зв'язок дії теплового стресу на кнурів-плідників під час їх утримання та відтворювальних якостей свиноматок, спермою яких їх осіменяли.

Так, кількість поросят у свиноматок мала тенденцію до зменшення залежно від сперми кнура, якою їх осіменяли. Найбільша кількість поросят відмічалася у свиноматок контрольної групи, кнури яких утримувалися при температурі $T=14-19$ °C – 10,1 голів, що забезпечило збереженість поросят –

88,6%. При цьому матки II групи, яких запліднювали спермою кнурів за утримання при $T=20-25$ °C мали при відлученні 9,3 поросяти, що в перерахунку становило найвищий відсоток збереженості – 91,2%. Свиноматки III групи відрізнялися найгіршими показниками цих ознак. Оскільки вони були запліднені спермою від кнурів, що зазнавали дії високих температур ($T=26-31$ °C). Їх кількість поросят при відлученні становила 8,1 голів, а коефіцієнт збереженості знаходився на рівні 82,7%. При цьому перевага свиноматок контрольної групи за кількістю поросят при відлученні над тваринами дослідних груп була статистично доведена і досягла третього критерія $P \leq 0,001$.

Маса одного поросяти, також залежала від якості сперми кнурів, якою осіменяли свиноматок. Так, найвища маса поросяти спостерігалася у свиноматок контрольної групи – 8,13 кг, що відповідно становило і найвищу масу гнізда при відлученні – 82,2 кг. Вони були запліднені спермою плідників яких утримували за температури $T=14-19$ °C. Дещо меншою виявилася маса одного поросяти у маток II групи – 8,02 кг і відповідно їх маса гнізда при відлученні була на рівні – 74,6 кг. Їм використовували сперму плідників утримання яких здійснювалося при $T=20-25$ °C. І найменшої маси гнізда та маси одного поросяти при відлученні набули свиноматки III групи – 67,3 (0,05) та 7,86 кг відповідно.

Отже, нами встановлено взаємозалежність відтворювальних якостей свиноматок від температури утримання кнурів-плідників. Так, кращою відтворювальною здатністю характеризувалися свиноматки отримані від плідників контрольної групи (яких утримували за $T=14-19$ °C): відсоток опоросів (92,4 %), багатоплідність (11,42 голів), молочність (58,9 кг), кількість поросят при відлученні (10,1 гол), маса гнізда при відлученні (82,2 кг). В той час коли з підвищенням температури утримання кнурів, відтворювальна здатність свиноматок знижувалася і найгіршою була у маток III групи – 77,3%; 9,8 гол; 50,2 кг; 8,1 гол та 63,7 кг відповідно.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ

Проблема створення безпечних і нешкідливих умов праці в Україні існувала завжди, про що свідчить статистика нещасних випадків: ще 10 років тому на виробництві щорічно травмувалося 125000 працівників, з них гинуло майже 3000. В 1992 р. Україна прийняла Закон “Про охорону праці” [40].

Незадовільний стан охорони праці важким тягарем лягає на економіку підприємств, організацій, всієї держави. Щорічно майже 17000 осіб стають інвалідами внаслідок травм і профзахворювань. Рівень смертельного ризику на виробництві в Україні в 2,3 рази вищий від середнього для держав з розвинутою ринковою економікою і на 11% вищий, ніж у Європі [27].

В 2024 році в Україні на виробництві травмовано 15193 працівника у тому числі смертельно 1176 осіб. В Миколаївській області травмовано 234 працівника у тому числі з смертельним наслідком 16 осіб. В 2024 році в АПК травмовано 2165 працівників у тому числі з смертельним наслідком 192 особи [21].

Сільськогосподарське приватне підприємство “Техмет-Юг” налічує 178 працівників, з них 25 чоловік зайнятих в тваринництві. Власник підприємства на заходи з охорони праці виділяє кошти у середньому на рік у розмірі по 1150 гривень на одного працюючого, а саме на закупівлю спеціального одягу, рукавиць, респіраторів, миючих засобів, рушників та інше [30].

За останні роки в СГПП “Техмет-Юг” не виявлено нещасних випадків травматизму на робочому місці. Проводять первинні, вступні, повторні, позапланові, поточні інструктажі з охорони праці. Щороку на підприємстві проводять ремонт приміщень і контролюють справність механізмів, несправність яких може призвести до нещасних випадків [30].

Мета паспортизації санітарно-технічного стану робочого місця є виявлення всіх виробничих небезпек для розробки проектів інженерно-технічних організаційних рішень у створенні безпечних і здорових умов

праці. Відповідно до типової ієрархічної структури сільськогосподарського виробництва, одиничними елементами виробництва і робоче місце. На ньому проектується всі шкідливі і небезпечні виробничі фактори, які діють на працюючого і визначають ефективність його виробничої діяльності. Базовим елементом паспортизації є карта умов праці. Вона передбачає: виявлення на робочому місці шкідливих і небезпечних факторів та причин їх виникнення; дослідження санітарно-гігієнічних факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу; комплексну оцінку факторів виробничого середовища і характеру праці на відповідність їх вимогам санітарних норм і правил: обґрунтування відносно робочого місця до відповідної категорії. Кожний головний спеціаліст господарства організовує обмеження умов праці і стан технічної безпеки у підпорядкованій йому галузі. Значно зменшується об'єм робіт при паспортизації можна шляхом групування [21].

На кожне типове робоче місце складається карта умов праці, в яку заносяться трудові санітарно-гігієнічні умови фактори технічної безпеки [21].

Планування заходів передбачає визначення умов та безпеки праці у зв'язку з інтенсифікацією виробництва та реалізацією основних напрямків роботи з охорони праці на тривалий період; визначення потреби у новій техніці, інженерно-технічних засобах безпеки та санітарно-побутовому обслуговуванні на підставі внутрішнього та зовнішнього аудиту охорони праці, аналізу причин нещасних випадків та професійних захворювань [21, 40].

Основні напрямки перспективного планування – складання комплексних планів поліпшення умов та безпеки праці і санітарно-оздоровчих заходів, які повинні бути складовою частиною економічного і соціального розвитку підприємства [27].

Важливого значення у запобіганні аваріям і виробничим травмам має контроль технічного стану обладнання, машин, агрегатів, призначених для виконання різних виробничих процесів та окремих робіт [40].

Складена карта контролю технічного стану для машин, агрегату, обладнання, що працює у конкретних умовах виробництва, може суттєво допомогти працівникам, які мають невисоку кваліфікацію чи виробничий стаж роботи [27].

Операційний контроль першого ступеня проводять керівники виробничих дільниць (бригадир, завідувач фермою, керівник цеху) разом з громадським інспектором з охорони праці щоденно перед початком зміни перевіряє стан охорони праці на робочих місцях і вживає відповідних заходів щодо усунення виявлених недоліків [21].

ВИСНОВКИ

1. Доведено вплив теплового стресу на фізіологічні функції організму кнурів-плідників. Так, найбільш оптимальною температурою утримання плідників є температура $T=14-19\text{ }^{\circ}\text{C}$, яка забезпечує комфортні умови для тварин і не створює додаткове навантаження для їх організму у вигляді адаптаційних процесів. В той час коли підвищення температури утримання кнурів і особливо до $T=26-31\text{ }^{\circ}\text{C}$ сприяє підвищенню фізіологічних показників значно вище допустимих фізіологічних норм – температуру до $40,0\text{ }^{\circ}\text{C}$; частоту дихання до $107,4\text{ рух/хв.}$ та частоту пульсу до $112,1\text{ уд/хв.}$ Що змушує організм тварини адаптуватися до аномальних умов за рахунок компенсаторних механізмів організму, в першу чергу таких як частота дихання.

2. Встановлені знижені значення індексу теплостійкості та підвищенні показники коефіцієнтів теплової чутливості та уразливості свідчать про стійкість тварин до спеки через підсилення та мобілізацію компенсаторних механізмів найважливіших фізіологічних функцій організму до несприятливих факторів зовнішнього середовища.

3. Температура утримання кнурів-плідників чинить дію на загальну сприйнятливості кнура до теплового стресу. Адже найгірші показники спермопродукції відмічалися саме у III групі плідників, де температура утримання була найвищою ($T=26-31\text{ }^{\circ}\text{C}$): середній об'єм профільтрованого еякуляту становив $209,6\text{ мл}$; концентрація сперміїв – $296,4\text{ млн/мл}$; рухливість сперміїв – $70,5\%$; кількість спермодоз – $21,6\text{ штук}$, виживаємість сперміїв – $62,4\%$; запліднювальна здатність – $69,9\%$. В той час коли у кнурів, які не зазнавали дії теплового стресу ($T=14-19\text{ }^{\circ}\text{C}$) ці показники знаходилися на порядок вище – $301,6\text{ мл}$; $442,2\text{ млн/мл}$; $86,1\%$; $27,7\text{ штук}$; $75,8\%$ та $81,3\%$ відповідно.

4. Підтверджено чітку динаміку впливу температури утримання плідників та дії на них теплового стресу на спермопродуктивність за індексною оцінкою. Так, кнури які не піддавалися дії теплового стресу та

знаходилися в комфортних умовах ($T=14-19\text{ }^{\circ}\text{C}$) мали вищі значення як індексу спермопродуктивності – 114,6 бали, так і індексу еякуляції – 2,77 бали. В той час коли плідники які піддавалися тривалій дії теплового стресу мали значно погіршені показники даних індексів – 30,8 та 2,16 бали відповідно. Індексу оцінку спермопродуктивності можна використовувати як додатковий біологічний маркер при оцінці якості сперми традиційними методами.

5. Встановлено взаємозалежність відтворювальних якостей свиноматок від температури утримання кнурів-плідників. Так, кращою відтворювальною здатністю характеризувалися свиноматки отримані від плідників контрольної групи (яких утримували за $T=14-19\text{ }^{\circ}\text{C}$): відсоток опоросів (92,4 %), багатоплідність (11,42 голів), молочність (58,9 кг), кількість поросят при відлученні (10,1 гол), маса гнізда при відлученні (82,2 кг). В той час коли з підвищенням температури утримання кнурів, відтворювальна здатність свиноматок знижувалася і найгіршою була у маток III групи – 77,3%; 9,8 гол; 50,2 кг; 8,1 гол та 63,7 кг відповідно.

ПРОПОЗИЦІЇ

1. Для ефективного відтворення свиней в умовах СГПШ «Техмет-Юг», яке визначається не тільки потенціалом плодючості свиноматки та і якістю сперми, рекомендуємо утримувати кнурів-плідників за невисоких температурних режимів, які сприяють найкращій їх спермопродуктивності – $T=14-19^{\circ}\text{C}$.

2. Поряд з традиційними методами рекомендуємо використовувати індексну оцінку спермопродуктивності, як додатковий біологічний маркер при оцінці якості сперми.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антоненко П. П. Профілактика стресів у свиней та підвищення їх продуктивності за впливу фітопрепаратів. Сумський національний аграрний університет. Суми, 2013. Вип. 9 (33). С.80–83.
2. Басок Б. І., Базєєв Є. Глобальне потепління: проблеми, дискусії та прогнози. Світогляд. 2020. Вип. 6 (86). С. 4–15.
3. Бірта Г. О., Бургу Ю. Г., Флока Л. В., Горячова О. О., та інш. Свинарство : Монографія. Полтава, 2021. 168 с.
4. Волощук В. М., Герасимчук В. М. Показники мікроклімату у відділенні для дорощування поросят залежно від способу вентилявання приміщення. Вісник аграрної науки причорномор'я. 2017. Вип. 1(93). С. 120–128.
5. Герасимчук В. М. Оцінка і вдосконалення систем вентиляції свинарників різного призначення: дисертація. к.с.-г.н. наук: Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН України. 2018. 251 с.
6. Герасимчук В. М., Волощук В. М. Ефективність створення мікроклімату у маточнику при різних способах подачі та видалення повітря. Свинарство. Міжвідомчий тематичний науковий збірник Інституту свинарства і АПВ НААН. 2017. Вип. 69. С. 9–18.
7. *Екологічний паспорт Миколаївської області / Управління екології та природних ресурсів Миколаївської облдержадміністрації [Електронний ресурс].* Режим доступу до ресурсу: www.dueomk.gov.ua
8. Жижка С. В., Повод М. Г., Самохіна Є. А. Залежність параметрів мікроклімату та продуктивності лактуючих свиноматок і росту підсисних поросят від різних систем вентиляції у зимову пору року. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». 2018. Вип. 7(35). С. 268–285.

9. Зміна клімату. Узагальнена доповідь під редакцією Роберта Т. Уотсона і основної групи авторів. Третя доповідь МГЕЗК про оцінку клімату. 2001. 220 с.
10. Іванов В. О., Курман А. Ф., Горіславець А. І. Особливості мікроклімату у спорудженнях легкого типу для утримання підсисних свиноматок. Вісник аграрної науки. 2018. Вип. 4(781). С. 31–35. https://agrovisnyk.com/pdf/ua_2018_04_05.pdf
11. Крамаренко С. С., Луговий С. І., Лихач А. В., Крамаренко О. С. Аналіз біометричних даних у розведенні та селекції тварин. Миколаїв : МНАУ. 2019. 211 с.
12. Лахтюк Д. В., Костюкевич Т. К. Адаптація сільського господарства до сучасних змін клімату. Матеріали студентської наукової конференції Одеського державного екологічного університету 19-21 квітня 2021.
13. Лихач В. Я., Лихач А. В., Топіха В. С., Калиниченко Г. І., та інш. Технологія виробництва продукції свинарства. Миколаїв. 2018. 380 с.
14. Люта І. М. Вплив теплового стресу на відтворювальні якості свиноматок. Таврійський науковий вісник. 2024. № 138. С. 348–354.
15. Майстрова Я. Вплив стресу на ріст, продуктивність тварин і птиці. Актуальні проблеми ветеринарної медицини: матеріали наук. практ. конф. студентів. 18 квітня 2019 р. м. Біла Церква. Біла Церква: БНАУ. 183 с.
16. Мельник В. О. Технологія прискореного навчання ремонтних кнурців для одержання сперми на опудало та оцінка спермопродуктивності. Збірник наукових праць Вінницького НАУ. – Вінниця, 2013. Вип. 2(72). С. 115–119.
17. Микитюк В. В., Яхія А. М. С. Сезонні особливості легенового газообміну у вівцематок дніпропетровського типу асканійської м'ясо-вовнової породи при розведенні в зоні степу Придніпров'я. Науковий вісник «Асканія-Нова». Нова Каховка : ПИЕЛ. 2021. Вип. 15. С. 158–173

18. Милостивий Р. В. Вплив мікроклімату в приміщенні на відтворювальні якості свиноматок. Матеріали регіональної науковопрактичної конференції «Проблеми та шляхи інтенсифікації виробництва продукції тваринництва». ОЛДІ-ПЛЮС. Херсон, 2018. С. 127–131.
19. Нова технологія боротьби з тепловим стресом у тварин від Bioret Agri. Тваринництво сьогодні, 2018. №5. С.32–34.
20. Новікова Н. Товарні властивості м'яса різнопорідних свиней під впливом стрес-факторів. Тваринництво України, 2018. №9-10. С.25–30.
21. Охорона праці в галузі та цивільний захист [Електронний ресурс] : навчальний посібник / В. М. Курепін, К. М. Горбунова, В. М. Курепін [та ін.]. Миколаїв : МНАУ, 2020. 266 с. URL:<http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/8596>
22. Павлова І. В. (2020). Морфо-фізіологічні особливості спермійв кнурів-плідників різних порід під час теплового стресу. Scientific Progress & Innovations. 2020. № (3). С. 189–195.
23. Пилипенко Є. Надійний захист тварин від теплового стресу. Тваринництво сьогодні, 2018. №6. С.55–57.
24. Повод М. Г., Гути Б. В., Кобернюк В. В., Люта І. М., Крук В. О., Михалко В. Г. (2022). Залежність відтворних якостей свиноматок від тривалості підсисного періоду та фазності підгодівлі поросят. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Тваринництво. 2022. Вип. (3). С. 30–41. <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2022.3.4>.
25. Порошинська О.А., Шмаюн С.С., Ніщеменко М.П., Стовбецька Л.С., Ємельяненко А.А., Козій В.І. Вплив стресових чинників на адаптивні та поведінкові реакції у свиноматок і поросят. Науковий вісник ветеринарної медицини. 2020. № 2. С. 110–121.
26. Прокопенко К. О., Удова Л. О. Сільське господарство України: виклики і шляхи розвитку в умовах зміни клімату. 2017. Економіка і прогнозування. Вип. 1. С. 92–107.

27. Радіонов М. О., Марченко Д. Д., Курепін В. М. Визначення основних напрямів профілактики травматизму на підприємствах сільського господарства. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2019. Вип. 1 (101). С. 111–117.
28. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Миколаївській області / Управління екології та природних ресурсів Миколаївської облдержадміністрації www.dueomk.gov.ua.
29. Ремізова Ю. О. Відгодівельні якості свиней породи велика біла за впливу технологічного температурного стресу. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2017. Вип.1. С. 112–119.
30. Річні звіти з бухгалтерського, зоотехнічного обліку роботи підприємства СГПП «Техмет-Юг» за 2022-2024 роки.
31. Сотніченко М.А. Динаміка кількості тромбоцитів крові свиней різних типологічних особливостей вищої нервової діяльності за умов технологічного стресу. Науковий вісник, Сумський національний аграрний університет. Суми, 2016. Вип. № 6 (38). С.12–16.
32. Ставецька Р. В., Піотрович Н. А. Вплив генотипу кнурів на репродуктивні якості свиноматок. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. 2015. № 1. С. 65–70.
33. Стовбецька Л. С., Порошинська О. А., Ніщепенко М. П., Шмаюк С. С., Ємельяненко А. А., Козій В. І. Вплив стресу на продуктивність та фізіологічні функції свиней. науковий вісник ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького. Серія: Ветеринарні науки. 2021. Т. 23. № 102. С. 14–23.
34. Стояновський В. Шляхи підвищення адаптаційних можливостей організму поросят в умовах технологічного стресу. Сільський господар, 2013. №11-12. С.21–25.
35. Усачова В.Є., Гиря В.М., Рак Т.М., Сябро А.С., Павлова І.В. Теплостійкість свиней різних порід. Вісник ПДАА. 2020. №2. С. 149–155.

36. Усачова В. Є., Мироненко О. І., Поліщук А. А., Слинько В. Г., Волощук М. В. Градація адаптаційних здатностей свиней різних генотипів залежно від технологічних умов. *Scientific Progress & Innovations*. 2021. Вип. 2. С. 165–171.
37. Чернецький Г. Й. Вентиляція та температура: оптимальний баланс для максимальної продуктивності та прибутку. *Прибуткове свинарство*. 2019. Випуск №3. (51).
38. Шостя А. М., Павлова І. В., Чухліб Є. В., Кузьменко Л. М., Кодак Т. С., Березницький В. І., Шаферівський Б. С. Вплив гуматів на прооксидантно-антиоксидантний гомеостаз у кнурів-плідників під час теплового стресу. *Scientific Progress & Innovations*. 2020. Вип. (1). С. 114–120.
39. Шеремета В. І., Опанасенко О. С. Оцінка відтворювальної здатності кнурів-плідників за індексом еякуляції. *Таврійський науковий вісник*. Херсон, 2012. Вип. 78. Т.1. С. 134–138.
40. Ярошевська В. М. Охорона праці в галузі : Навчальний посібник / В. М. Ярошевська, В. Й. Чабан. К. : В. Д. «Професіонал», 2004. 288 с.
41. Barquero V., Roldan E. R., Soler C., Vargas-Leitón B., Sevilla F., Camacho M., Valverde A. Relationship between fertility traits and kinematics in clusters of boar ejaculates. *Biology*. 2021. № 10(7). V. 595.
42. Broekhuijse M. L. W. J., Gaustad A. H., Bolarin Guillén A., Knol E. F. Efficient boar semen production and genetic contribution: The impact of low-dose artificial insemination on fertility. *Reproduction in Domestic Animals*. 2015. № 50. V. 103–109.
43. Cabezón F. A., Stewart K. R., Schinckel A. P., Barnes W., Boyd R. D., Wilcock P., Woodliff J. Effect of natural betaine on estimates of semen quality in mature AI boars during summer heat stress. *Animal reproduction science*. 2016. № 170. V. 25–37.
44. Einarsson S., Brandt Y., Lundeheim N., Madej A. Stress and its influence on reproduction in pigs: a review. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 2008. № 50. V. 1–8.

45. Katiyar R., Gonmei C., Deori S., Singh M., Abedin S. N., Rautela R., Mishra V. K. Effect of heat stress on pig production and its mitigation strategies: a review. *Tropical Animal Health and Production*. 2025. № 57(3), V. 1–16.
46. Karatieieva O., Posukhin V., Borusiewicz A. Sanitary and hygienic assessment of the welfare of Ukrainian Black-and-White cattle breed. *Ukrainian Black Sea Region Agrarian Science*. 2024. № 28(3). V. 32–40.
47. Kramarenko A., Luhovyi S., Karatieieva O., Kramarenko S. Risk factors associated with stillbirth of piglets in Ukrainian Meat breed sows. *Scientific Horizons*. 2023. № 26(10). V. 19–31.
48. Llavanera M. Evaluation of sperm quality and male fertility: The use of molecular markers in boar sperm and seminal plasma. *Animal Reproduction Science*. 2024. № 107. V. 545.
49. Melnyk V., Karatieieva O., Kravchenko O., Kogut O. Hematological and biochemical blood indicators of young gilts after estrus synchronization. *Scientific papers. Series d. Animal science*. 2022. Vol. Lxv. Issue 1.
50. Peña Jr S. T., Stone F., Gummow B., Parker A. J., Paris D. B. Susceptibility of boar spermatozoa to heat stress using in vivo and in vitro experimental models. *Tropical Animal Health and Production*. 2023. № 53(1). V. 97.
51. Schulze M., Ruediger K., Mueller K., Jung M., Well C., Reissmann M. Development of an in vitro index to characterize fertilizing capacity of boar ejaculates. *Animal Reproduction Science*. 2013. № 140(1-2). V. 70–76.
52. Sui H., Wang S., Liu G., Meng F., Cao Z., Zhang Y. Effects of heat stress on motion characteristics and metabolomic profiles of boar spermatozoa. *Genes*. 2022. № 13(9). V. 1647.