МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОЛОГО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Спеціальність 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

Допускається до захисту
Зав. кафедри технології кормів, кормових добавок і годівлі тварин, доктор с.-г. наук, професор

_____професор Бомко В.С.

«_15_» _листопада_ 2023 року

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

«АНАЛІЗ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА СВИНИНИ В ТОВ «ДФУ-АГРО» ТА ЇЇ ПЕРЕРОБКИ В ТОВ «БАРВІНОК ІНВЕСТ»

Виконала:
Лобко Наталія Вікторівна _____
підпис

Керівник: доцент Титарьова О.М. _____
підпис

Рецензент _____
вчене звання, прізвище, ініціали підпис

Я, *Лобко Наталія Вікторівна*, засвічую, що кваліфікаційну роботу виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності.

Біла Церква, 2023

ЗМІСТ

ЗАВДАННЯ 3
РЕФЕРАТ 4
ANNOTATION 5
ВІДГУК КЕРІВНИКА 6
ВСТУП 7
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ 9
1.1. Тенденції розвитку свинарства та технології годівлі 9
1.2. Альтернативні корми та відходами технічних виробництв у годівлі свиней 14
РОЗДІЛ 2 МАТЕРІА ТА МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ 22
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ 23
3.1. Характеристика підприємства з виробництва свинини 23
3.2. Характеристика технології виробництва свинини 26
3.3. Оптимізація годівлі свиней 32
3.4. Технологія переробки свинини та заходи щодо її удосконалення 35
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОЗРОБЛЕНОЇ ПРОГРАМИ . 39
ВИСНОВКИ 41
ПРОПОЗИЦІЇ 42
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 43

РЕФЕРАТ

Лобко Наталія Вікторівна. **Аналіз та удосконалення технології виробництва свинини в ТОВ «ДФУ-АГРО» та її переробки в ТОВ «Барвінок Інвест».**

У кваліфікаційній роботі зроблено аналіз господарської діяльності ТОВ «ДФУ-АГРО» та ретельно проаналізовано поживності комбікормів, які застосовують для годівлі свиней які вирощуються на м’ясо.

Встановлено, що годівля свиней цієї групи організована на високому рівні і поживність комбікормів відповідає потребі поросят. Проте, до складу комбікорму включено значну кількість соєвої макухи, що збільшує вартість годівлі і відповідно і собівартість свинини. Тому нами запропоновано включити до складу комбікормів соняшниковий шрот у рекомендованих дозах, оскільки він є дешевшим і добрим джерелом протеїну та амінокислот. Разом з тим, цією рекомендацією ми сприяли зменшенню частки зернових кормів в раціоні свиней, як і рекомендують світові експерти з продовольчої безпеки.

У грошовому вимірі уведення рекомендованих доз соняшникового шроту до складу комбікормів для свиней на відгодівлі з 30 кг до ваги 115 кг зменшує вартість корму на 109,554 грн/голову або 5,5 %.

Одержані результати можуть бути впроваджені у виробництво свинини на будь-якому свинокомплексі, в тому числі і впроваджені у ТОВ «ДФУ-АГРО».

Кваліфікаційна робота магістра складається з 45 сторінок, 6 таблиць та 8 рисунків. У списку використаних джерел міститься 21 найменування, 17 з яких – латиницею.

Ключові слова: свині, соя, соняшник, комбікорм, поживність.

ANNOTATION

Lobko Nataliia. **Analysis and improvement of pork production technology at DFU-AGRO LLC and its processing at Barvinok Invest LLC.**

In the qualification work, an analysis of the economic activity of LLC «DFU-AGRO» was made and the nutrients of the compound feed used for feeding pigs that are grown for meat were carefully analyzed.

It was established that the feeding of pigs of this group is organized at a high level and the nutritional value of compound feed meets the needs of piglets. However, the compound feed includes a significant amount of soybean cake, which increases the cost of feeding and, accordingly, the cost of pork. Therefore, we suggested including sunflower meal in the recommended doses in the composition of compound feed, as it is a cheaper and good source of protein and amino acids. At the same time, with this recommendation, we contributed to the reduction of the share of grain feed in the diet of pigs, as recommended by global food safety experts.

In monetary terms, the introduction of recommended doses of sunflower meal into compound feed for fattening pigs from 30 kg to 115 kg reduces the cost of feed by UAH 109,554 per head or 5.5%.

The obtained results can be implemented in pork production at any pig complex, including those implemented in DFU-AGRO LLC.

The master's thesis consists of 45 pages, 6 tables and 8 figures. The list of used sources contains 21 names, 17 of which are in Latin.

Key words: pigs, soy, sunflower, compound feed, nutrition.

ВСТУП

Через обмеження з експортом зерна у свинарства України відкриваються великі можливості для галузей, що створюють додану вартість в Україні.

Наша країна щорічно експортує в низку країн кукурудзу, зокрема в Китай, на рівні 7–8 мільйонів тонн для виробництва біоетанолу. Після виробництва біоетанолу залишаються відходи – спиртова барда, яку згодовують свиням і в такий спосіб отримують додану вартість і знижують собівартість свинини [18].

Природно в умовах нинішнього блокування експорту зернових, дорогої логістики варто переробляти зерно на біоетанол, який можна експортувати, отримувати на ньому додану вартість і отримувати дешеву свинину. Свинина стане критично дешевою, якщо будемо використовувати відходи виробництва біотетанолу та інших галузей харчової промисловості [18].

В такий спосіб можна створити ще кілька доданих вартостей всередині країни і експортувати замість зерна спирт, свинину, м'ясні вироби і сукупно, навіть без біоетанолу, принести в держбюджет України 6 мільярдів євро доданої вартості щороку і вдвічі більше з біоетанолом [18].

Свинарство – один із найпростіших бізнесів, які тільки існують. Бізнес системний: всі процеси типові і повторюються, як конвеєр на фабриці. Потрібно один раз їх налаштувати, а далі достатньо відповідальних виконавців і контролерів, які відслідковуватимуть дотримання технологічних процесів.

Українські підприємства м’ясної галузі по рівню розвитку технологій знаходяться на рівні кращих підприємств Європи. У числі перших підприємств, які вже готові до експорту, підприємства західної частини України, які були основними імпортерами і логістично ближче знаходяться до кордонів – «Агро-Інвест», «Євро-Комерс», «Ексім Фуд», «Лембергміт» (Львівська область) та «М’ясокомбінат Антонівський» із Київської області [18].

Свинарство – один із найбільш вигідних шляхів збуту зернових, бо до 80% у собівартості свиней складають корми – це одна із самих ємких частин собівартості. Активне використання різних відходів технічних речовин сприятиме зниженню затрат на виробництво свинини.

Українське свинарство нині перетворили в своєрідну «фабрику з виробництва перегною», а не м’яса. Це дуже серйозна проблема. Адже перевитрат на кормах у межах країни було 8 млрд гривень щороку. Це пояснює, чому українці так дорого платять за 1 кг свинини.

Україна імпортує свинину з країн, де значно дорожчі корми, вища в рази зарплата, а свинина коштує там дешевше.

Свинарство понад рік забезпечує 200% рентабельності інвестицій. Це гарний варіант як для бізнесу так і держави, яка відчуває проблеми зі збутом продукції рослинництва. Це один із небагатьох шляхів вирішення ситуації з блокуванням експорту зернових – створення внутрішнього ринку збуту [18].

РОЗДІЛ 1
ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Тенденції розвитку свинарства та технології годівлі

Свинарство – галузь, яка процвітає не лише в Європі, але й у багатьох неєвропейських країнах. Проте, змінилося ставлення споживачів до споживання свинини. Впродовж останнього десятиріччя споживання свинини на душу населення неухильно знижується [12]. Водночас населення планети невпинно зростає, тому свинарство залишається актуальною стратегічною галуззю, що забезпечує продовольчу безпеку країни та світу [16].

В результаті Європі була запущена ініціатива захисту тварин. Під час пандемії Covid 19 спостерігався надлишок свинини. У той час робочі їдальні довелося тимчасово закрити, громадське життя було обмежено, а особисті контакти скоротилися. Карантини серйозно вплинули на галузь свинарства. Спалах африканської чуми свиней додатково послабив продажі продукції зі свинини. У зв'язку з цим було прийнято довгоочікувану постанову про добробут тварин у свинарстві. Фермери висунули надійні рамкові умови для свинарства з чітко сформульованими часовими обмеженнями та перехідними періодами. Методи вирощування, подібні до тих, що використовуються у виробництві яєць, також бажані багатьма споживачами у свинарстві [12].

Війна між Росією та Україною та викликаний нею дефіцит ресурсів спричинили спалах інфляції. За останні шість місяців купівельна спроможність і попит на вищі стандарти різко впали. Багато свинарів відмовилися від «свинячого» сегменту виробництва. Обсяг забою різко впав, і ринок відновлюється дуже повільно. Цільові системи тваринництва також повинні продовжувати адаптуватися до повільного зростання. Якщо грошей стає менше, люди швидко економлять на їжі [12].

У свинарстві племінна робота направлена на підвищення продуктивності щодо кількості поросят більше не має найвищого пріоритету.

Головним пріоритетом є здоров'я, наприклад неушкоджені дихальні шляхи, хороше споживання корму, а також переробка корму для наступного періоду лактації. За ними створюються чудові основи, оскільки групове утримання є вирішальним попитом і бажаним на всіх етапах виробництва свиноматок [12].

Позитивний економічний результат може принести лише свиноматка з тривалим терміном використання. Таким чином, утримання у фазі розведення повинно бути адаптоване до подальшого ритму виробництва в приміщенні для розведення та утримання. Частота повторного спаровування від 35 до 45% завжди буде достатньою. Це призводить до того, що частка свинок становить від 16 до 20%. Якщо частка підсвинків у стаді занадто висока, ризик проблем зі здоров'ям також великий. Тоді імунна система свиноматок більше не може захистити себе від напруги здоров'я підсвинків. У разі виникнення описаних ситуацій все більше і більше свиноматок випадає з ритму виробництва, і здорове групове вирощування навряд чи можливо. Потім необхідно додатково побудувати резервні відділення. Це за рахунок економічного успіху [12].

Рідка годівля також стає все більш важливою на свиноматок. Стада стають більшими, і в результаті легше створювати групи свиноматок. Годівля свиноматки в станку для опоросу відповідно до її продуктивності все ще залишається однією з найбільших проблем свиноматок. Добова кількість корму розподіляється на ще менші порції корму, для яких існують такі рішення, як трудомістке годування з рук, широко розповсюджена технологія об'ємних годівниць, комп'ютеризоване рідке годування та комп'ютеризовані системи порційного годування. Останні працюють із інтегрованою технологією годування приманкою, щоб забезпечити стимул до годування. Відмова від корму швидко помітна у лактуючих свиноматок, в результаті чого жир свиноматки тане, у поросят виникає жирова діарея, а вирішальна вага при відлученні не може бути дотримана. Майбутня годівля свиноматок, а також годівля поросят-сосунів приділятиме ще більшу увагу здоров'ю тварин [12].

Рівномірно хороша вага при народженні та, відповідно, висока вага при відлученні мають особливе значення для подальшого розвитку поросят. Чим

вирівняніші поросята в день відлучення, тим менше місць для поросят і типів корму потрібно пропонувати [12].

На споживання корму поросятами вплинуло розведення до такої міри, що загальне добове споживання корму було занадто низьким. Нині широко використовувана генетика показує краще споживання корму. Тим не менш, їжа і вода повинні бути розташовані близько один до одного, щоб їжа не випадала з рота під час ходьби [12].

Структуровані секції також більше не є винятком. Ті, хто пропонує структуровані відсіки для вирощування поросят, мають явні переваги щодо відкушування хвостів у групі поросят [12].

Витрати на електроенергію стрімко зростають, тому ще більше уваги приділяється зонам мікроклімату в зоні лежання. Теплообмінники повітря-повітря користуються все більшим попитом для економії енергії. Системи охолодження також користуються великим попитом для стримування високих температур у свинарнику. Геотермальні теплообмінники також переживають ренесанс, оскільки вони можуть подавати повітря в приміщення протягом усього року лише з декількома річними перепадами температур [12].

Багато факторів можуть вплинути на стан здоров'я свиней. Особливо на етапі вирощування та відгодівлі поросят моніторинг тварин є одним із вирішальних факторів у забезпеченні здоров’я свиней. Щоденні перевірки свиней є обов’язковими, а також можуть запобігти багатьом проблемам ще до їх виникнення. Технічні проблеми, такі як блокування автоматичних годівниць або злив корму, а також такі фактори, як професійний корм, системи підстилки, двері для відкритих вигулів тощо, часто легше виявити на око, а також технічно легше виявити за допомогою датчиків.

Розпізнати проблеми зі здоров'ям, які підкрадаються, часто набагато складніше. До них, перш за все, відносяться захворювання органів дихання. Від легкого «повітряного хропіння» до сильного кашлю можуть пройти дні. Але якщо кашель дійсно проходить, він також потребує ветеринарного

лікування. Система раннього попередження під назвою «SoundTalks» набуває популярності.

Система моніторингу «SoundTalks» складається з окремих моніторів, які підвішені у відділеннях для ручок на висоті приблизно 2 м. Це дозволяє одним монітором контролювати територію в приміщенні діаметром 20 м. Окремі монітори з'єднуються через Wi-Fi і утворюють мережу. Це система моніторингу, яка фіксує шуми в сараї та аналізує їх за допомогою штучного інтелекту. Фоновий шум, такий як вентиляційні двигуни чи системи годування, а також прямі фактори, пов'язані з самими свинями, наприклад рохкання свиней, відфільтровуються. Спеціальний алгоритм, який виявляє та попереджає про респіраторні проблеми (проблеми з легенями) знаходиться на задньому плані цієї системи. Попередження системи відображаються на моніторі за допомогою світлодіодної лампи (світлофор – зелений/жовтий/червоний) або на пов'язаному веб-порталі «SoundTalks» або на смартфоні за допомогою програми. Це дозволяє втручатися раніше, поки тварини не захворіли серйозно. Тоді технічні рішення також часто можуть заздалегідь вирішити респіраторні проблеми, наприклад, коливання денної/нічної температури або швидкості повітря. Система раннього попередження «SoundTalks» також підтримує скорочення використання антибіотиків шляхом раннього попередження. Це означає, що збут свиней ще краще забезпечений, роботи менше через відсутність лікування, і в результаті прибутковість може підвищитися [12].

Розмір гнізда для поросят регулюється новою постановою про добробут тварин і тваринництво та пов'язані з нею інструкції щодо впровадження. Наприклад, при 14 відлучених поросятах і середній вазі 8,5 кг необхідно дотримуватися розмір гнізда 1,9 м². Фактична площа, яку потрібно опалювати, навіть як площа підлоги, може бути меншою. Управління нагріванням системи теплої підлоги часто здійснюється лише за допомогою електронної технології керування, зворотного термостата або за допомогою ручного контролю. Точкове вимірювання за допомогою інфрачервоного термометра широко

використовується як технічний контрольний прилад. Для перевірки опалювальної панелі також можна використовувати зонову термографічну камеру (тепловізор). Досі не існувало візуального контролю температури обігрівачів гнізд для поросят. Одна компанія представила «Термохромний обігрівач гнізда для поросят Thermo W/E». Тепла підлога має певні елементи на видимій верхній стороні, які містять оборотні термохроматичні пігменти. Таким чином, верхня сторона гнізда для поросят може змінювати колір при заданих мінімальних або максимальних температурах. Це дозволяє компанії-оператору дуже швидко визначити, чи є можлива несправність. Цей інноваційний підхід полегшує щоденний моніторинг і усуває потребу в більш складних щоденних перевірках нагрівальних панелей. З інновацією «Термохромний обігрівач гнізда для поросят Thermo W/E» можна заощадити працю та час [12].

Перехід від екстенсивного до інтенсивного утримання призвів до великих змін у свинарстві. Наприклад, за інтенсивних технологій поросят відлучають у 4–5 тижнів, свиноматки частіше поросяться народжуючи більшу кількість поросят, які досягають статевої зрілості набагато швидше, ніж за екстенсивних технологій. Соціальною проблемою, яка виникла в результаті цього переходу, є брак місця для свиней, щоб проявити свою природну поведінку, таку як дослідження та пошук їжі. Ці зміни сприяли посиленню агресії [16], появі небажаної та ненормальної соціальної поведінки (наприклад, кусання хвоста та вуха тощо) та нестійке домінування ієрархії [16], що створює ризик для їхнього здоров’я та добробуту [8]. Повідомляється, що в США хвороби та їх поширення, за оцінками, спричиняють 20 % смертності серед загальних втрат в свинарниках [16]. Якщо хворобі неможливо запобігти за допомогою медичних методів, таких як вакцинація, її потрібно виявити якомога раніше, щоб дати фермеру час діяти та ефективно запобігти її поширенню в свинарнику [16]. Безперервний нагляд у сучасному свинарстві для оцінки поширення хвороби є можливим підходом до вирішення проблеми [4, 1, 2].

Програма Precision Livestock Farming (PLF) може забезпечити вирішення цих проблем. PLF – це повністю автоматизований безперервний моніторинг тварин, який наголошує на індивідуальності (у разі вирощування свиней у кожному загоні) за допомогою використання технологічних досягнень як частини процесу управління [16, 14, 17]. Ці досягнення, застосовані на рівні виробництва, спрямовані на підвищення здатності фермера постійно контролювати повсякденне життя свиней, незважаючи на розмір стада [16]. Моніторинг і аналіз біовідповідей є відправною точкою будь-якої системи PLF, що забезпечує набори даних, які використовуватимуться для розробки алгоритмів, які контролюватимуть певні параметри в процесі виробництва [16, 13]. Коли виявляється проблема всередині пристрою, спрацьовує попереджувальний сигнал, щоб можна було вжити негайних заходів, що призведе до раннього вирішення проблеми [16]. Таким чином, інструменти підтримки прийняття рішень PLF можуть потенційно покращити добробут тварин, ефективність кормів, використання антибіотиків і продуктивність, зменшити викиди худоби та підвищити економічну стабільність сільських територій шляхом мінімізації річних витрат на одиниці [16, 5].

1.2. Альтернативні корми та відходами технічних виробництв у годівлі свиней

Годувати свиней збалансованим раціоном може бути проблемою. Мало того, що корми дорогі, але як моногастральні тварини, ріст і благополуччя свиней легко залежить від поживного складу їх раціону.

Двома часто використовуваними інгредієнтами корму для свиней є кукурудза та соєвий шрот (екструдований). Кукурудза вносить енергію в раціон для підтримки росту, підтримки та накопичення жиру на завершальній фазі, тоді як соєвий шрот забезпечує білок для побудови тканин, переважно м’язів. У часи підвищених цін на соєві боби ви можете подумати про заміну

соєвого шроту альтернативними джерелами білка, щоб зменшити вартість щоденного раціону.

Соєвий шрот є широко використовуваним джерелом білка в раціонах свиней, оскільки вміст амінокислот у соєвому шроті доповнює амінокислотний профіль кукурудзи, що є однією з причин, чому ця комбінація є однією з найпоширеніших у Сполучених Штатах. Різноманітні джерела білка можна використовувати в раціонах для свиней і зазвичай використовуються в повноцінних раціонах, розроблених дієтологами. Однак, коли самостійно змішують корм, знайти заміну соєвому шроту може бути дещо складніше. Виробники, які змішують власні корми, повинні знати, що при заміні соєвого шроту критично важливо знайти правильний баланс амінокислот у раціоні, інакше може знадобитися змиритися з втратою продуктивності тварин.

Вибираючи джерело білка, необхідно враховати вартість, доставку та практичність у поточній операції. На щастя, існує безліч джерел білка, придатних для свиней завдяки їх всеїдності. Джерела білка можна розділити на дві категорії: джерела білка рослинного походження та джерела білка тваринного походження [7].

Багато альтернативних кормів, які можуть бути економічно ефективними та корисними для раціону свиней, виробляються промисловістю, пов’язаною з помелом зерна, хлібопеченням, пивоварінням, дистиляцією, пакуванням, переробкою фруктів і овочів, переробкою рослинної олії, молочним виробництвом, а також переробкою яєць і птиці [3].

Соняшник в основному вирощують заради вмісту олії. Після його екстракції шрот, що залишився, використовується в годівлі свиней. Вміст протеїну в соняшнику коливається від 23 відсотків у цілому насінні до 40 відсотків у очищеному від лушпиння борошні, екстрагованому розчинником (шрот). За сприятливих цін соняшниковий шрот включається в раціони до 20 відсотків, де 50 відсотків замінюють сою, і доведено, що це економічно ефективно. Однак засвоюваність білка є проблемою разом із наявністю

фенольних сполук. Тому не рекомендується використовувати його для годівлі молодих свиней [10, 6].

Ріпаковий шрот – продукт, який переважно згодовують худобі,. Він є побічним продуктом видобутку олії та містить 41–43 відсотки білка. Ріпак можна вирощувати в холодніших кліматичних умовах, ніж соняшник, що робить його життєздатним вибором для більшої кількості виробників. Проблемою є наявність в ньому антипоживних факторів (ANF), але програми селекції розробили сорти з низьким вмістом глюкозинолатів і зниженою кількістю ерукової кислоти. Часто вказується 5-відсотковий ліміт включення для раціонів батьківського стада, але рівні до 25 відсотків для свиней, які завершують вирощування, не впливають на продуктивність [10, 19].

Післяспиртова барда (DDGS) є побічним продуктом алкогольної та біопаливної промисловості, отриманої з кукурудзи або пшениці. З рівнем білка 30-40 відсотків, DDGS має потенціал для заміни частки сої в раціонах свиней. Однак знайти послідовне джерело DDGS є проблемою. Змінна якість і можливість зараження мікотоксинами означають, що виробники все ще обережні. Подальша інформація щодо засвоюваності амінокислот і рівнів включення для свиней дозволить визначити справжнє значення DDGS. На даний момент рекомендовано від 20 відсотків для підростаючих тварин до 50 відсотків для дорослих свиней [10, 19, 9].

Борошно з копри отримують з кокосової м’якоті після екстракції олії та містить високий вміст олії та білка (20-25 відсотків). Основне виробництво знаходиться в Азії, де це – недорогий інгредієнт. Однак у ньому багато клітковини та мало незамінних амінокислот. Ці фактори, а також присутність манану та глактоманану обмежують його включення до 5-25 відсотків, що збільшується з віком тварини [10].

У всьому світі вирощують багато сортів гороху та квасолі, які підходять для різних кліматичних умов: від бобів у Європі до нуту в Азії. Вони є перспективною альтернативою сої в регіонах, які не пристосовані до її виробництва. Горох має високий рівень білка (25 відсотків) і незамінних

амінокислот, хоча рівень метіоніну відносно низький. Бобові є корисною частиною будь-якої сівозміни завдяки своїй здатності фіксувати азот. З точки зору ANF, горох містить інгібітори протеази, лектини та фітати, тоді як квасоля має високий рівень таніну та алкалоїдів. Обидва виграють від подальшої обробки, наприклад, мікронізації, що забезпечує більший рівень включення [10].

Люпин також є бобовою рослиною, але з більшим вмістом білка (35 відсотків). Для моногастричного живлення найбільш придатні малоалкалоїдні сорти, на відміну від люпину білого типу, який вирощують як кормову культуру для жуйних. Люпин має товсту, волокнисту оболонку насіння; механічне видалення яких ще більше збільшує вміст білка. У Європі відродився інтерес до вирощування люпину, оскільки його поживність можна порівняти з сої. Австралія має значний досвід згодовування цієї культури худобі, будучи найбільшим виробником. Дослідження показують, що люпин можна використовувати в раціоні свиней від 10 до 30 відсотків залежно від віку та стадії тварин [10].

Чудовим джерелом білка є борошно з комах. Видами комах, які зараз досліджуються, є чорна солдатська муха (*Hermetica illucens*), звичайна кімнатна муха (*Musca domestica*) і жовтий борошняний черв'як (*Tenebrio molitor*). Кілька компаній розробляють масштабні виробничі процеси, плануються подальші випробування годівлі. Органічні відходи використовують як джерело поживних речовин, а личинки збирають. Вони містять від 30 до 70 відсотків білка, з якого виготовляють сухе борошно. Рівні амінокислот, що надходять, виявилися більшими, ніж це потрібно для вирощування свиней, і засвоюваність є хорошою [10, 11].

Lemna, широко відома як ряска, традиційно використовується як корм для тварин у багатьох частинах світу. Це швидко зростаюча водна рослина з дуже високим вмістом білка (35–45 відсотків). Комерційно його культивують у великих системах вирощування, потім збирають і сушать. Подальша обробка збільшує концентрацію білка, забезпечуючи надійний і стабільний продукт.

Експеримент визначив засвоюваність білкового концентрату Lemna (LPC) у відлучених поросят. Дослідники прийшли до висновку, що сирий білок і амінокислоти добре засвоювалися, із середніми значеннями стандартної засвоюваності клубової кишки (SID) 79,09 і 81,70 відсотка відповідно. LPC містив більшу концентрацію протеїну SID та амінокислот порівняно з соєвим шротом і подібну кількість до рибного борошна [10].

Водорості є найшвидше зростаючими організмами в природі. Існує низка проектів, які досліджують технології виробництва та використання водоростей у кормах для свиней. У штучних водоймах вирощують фототрофні (синьо-зелені та зелені) мікроводорості. Після збирання врожай сушать і виготовляють шрот. Він містить до 45 відсотків білка з корисною концентрацією незамінних амінокислот, що робить його потенційно цінним інгредієнтом [10].

У раціоні свиней можна було б використовувати більшу кількість соняшнику та ріпаку, якби ціна та доступність були сприятливими. Як і у випадку з DDGS, подальше дослідження щодо їх включення в раціон свиней у поєднанні з іншими технологіями може дозволити збільшити рівень включення. Перевага від вирощування водоростей і Lemna полягає не тільки у високій врожайності з гектара (в чотири і п’ять разів більше, ніж у сої відповідно), але й у тому, що вони не конкурують за сільськогосподарські землі. Крім того, комахи мають здатність перетворювати біовідходи на високоякісне джерело білка. З усіма варіантами успіх залежатиме від їх економічної ефективності та продуктивності свиней [10].

Після видалення олії з насіння бавовнику залишки побічного продукту називають бавовняним борошном. Відомо, що бавовняне борошно містить приблизно 39 % сирого протеїну, 1,5 % лізину, 6% жиру та 25 % НДК. Подібно до шроту ріпаку, бавовняний шрот містить приблизно в 3 рази більше клітковини, ніж соєвий шрот. Непідігріте борошно з насіння бавовни буде містити вільний госипол, який може бути токсичним, якщо раціон не збалансований належним чином. Нагрівання бавовняного борошна потрібне

для зв’язування вільного госиполу з лізином, що робить продукт менш токсичним для свиней. Теплова обробка бавовняного шроту знижує засвоюваність лізину порівняно з усіма іншими олійними шротами. Бавовняне борошно не є широко використовуваним джерелом корму для свиней, але може бути бажаним як кормовий інгредієнт для диверсифікованих ферм, які вже використовують бавовняне борошно для раціонів великої рогатої худоби [7].

Кукурудзяна клейковина є побічним продуктом кукурудзи. Дієти на основі кукурудзи, які використовують джерело протеїну на основі кукурудзи, матимуть дефіцит лізину та триптофану, критично важливих амінокислот для росту та здоров’я м’язів. Раціони, що містять білки на основі кукурудзи, потребуватимуть синтетичних амінокислот, щоб збалансувати співвідношення амінокислот. Амінокислоти можуть мати антагоністичну дію одна з одною, якщо вони не знаходяться в правильному співвідношенні, тому проконсультуйтеся з дієтологом, коли змінюєте концентрацію амінокислот у дієті з використанням синтетичних амінокислот. Кукурудзяна клейковина містить приблизно 58% СР, 0,9% лізину, 5% жиру та 2% НДК. Порівняно з соєвим шротом корм із кукурудзяним глютеном містить менше клітковини, ніж соєвий шрот [7].

Іншим побічним продуктом промисловості є кукурудзяна клейковина. Подібні недоліки лізину та триптофану будуть помічені, тому буде потрібно збагачення синтетичними амінокислотами. Кукурудзяна клейковина містить приблизно 17% СР, 0,6% лізину, 4% жиру та 28% НДК. Через значно вищий рівень клітковини в кукурудзяному кормі порівняно з соєвим шротом, кукурудзяний глютен не так часто годують свинями [7].

Кров’яне борошно отримують із забійних пунктів, де продукт збирають, охолоджують і нагрівають для усунення будь-якого потенційного зараження патогенами. Кров’яне борошно містить до 90 % СР і 8,6 % лізину. Якщо кров’яне борошно надмірно нагріти, то доступність лізину може бути зменшена. Різниця в амінокислотному профілі може ускладнити використання

цього продукту без консультації з дієтологом для відновлення балансу амінокислотного профілю синтетичними амінокислотами. Багато джерел білка тваринного походження використовуються для вирощування поросят через високу концентрацію протеїну, що добре засвоюється [7].

Подібно до кров'яного борошна, м'ясо-кісткове борошно отримують з різних рослин, де збирають залишки тканин тварин для створення м'ясо-кісткового борошна. Нагрівання м'ясо-кісткового борошна для усунення хвороботворних мікроорганізмів потрібне для використання цього кормового інгредієнта, однак цей процес також може денатурувати білок. Через різницю в продуктах необхідна консультація дієтолога для відновлення балансу амінокислотного профілю за допомогою синтетичних амінокислот. М'ясо-кісткове борошно містить приблизно 50% сирого протеїну і 2,6% лізину. Також м'ясо-кісткове борошно є відмінним джерелом кальцію і фосфору [7].

Цілу рибу або рибні відходи можна переробляти на рибопереробних підприємствах для отримання рибного борошна. Рибне борошно є джерелом протеїну, що добре засвоюється, і може збільшити споживання для свиней, які споживають раціони з рибним борошном. Рибне борошно може відрізнятися за вмістом поживних речовин і смаковими якостями залежно від виду, виду та свіжості риби. Зауважте, що дієти з високим вмістом рибного борошна можуть спричинити рибний присмак у свинині, коли її годують на завершальній стадії. З цієї причини рибне борошно є чудовим джерелом білка в початкових дієтах. Загалом рибне борошно містить високий рівень лізину та метіоніну, кальцію та фосфору, а також омега-3 жирних кислот. Вміст СР у рибному борошні становить приблизно 63%, а вміст лізину – 4,6% [7].

Пташине борошно отримують із тканин під час вирощування птиці. Кількість кісток, що входять до пташиного борошна, може безпосередньо впливати на засвоюваність субпродукту. Процес нагрівання для усунення потенційних патогенів потрібен, але це може ще більше погіршити засвоюваність пташиного борошна. Пташине борошно містить 65% СР і 4,0% лізину. Триптофан може бути обмежуючою амінокислотою в пташиному

борошні, тому подумайте про додавання до раціону збагачення синтетичними амінокислотами [7].

РОЗДІЛ 2
МАТЕРІА ТА МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Для написання кваліфікаційної випускної роботи магістра були використані виробничі дані ТОВ «ДФУ Агро». Метою даної роботи є аналіз годівлі свиней, вирощуваних на м’ясо та розробка заходів щодо її удосконалення.

Аналітична частина кваліфікаційної роботи присвячена аналізу таких виробничих показників господарства:

- структура та обсяг земельного банку в господарстві;
- поголів’я свиней, їх м’ясна продуктивність, витрати кормів, рентабельність виробництва свинини;
- умови утримання та годівлі тварин різних груп.

На основі аналізу рецептів комбікормів, що використовують в господарстві було розроблено низку удосконалених рецептів за допомогою комп’ютерної програми WinMix. Це оптимальні рецепти як за ціною, так і за поживністю відповідно до потреб тварин певного віку та ваги.

Для аналізу технології переробки свинини було проаналізовані дані про господарську діяльність ТОВ «Барвінок Інвест» та технологію забою свиней, оскільки дане підприємство орієнтоване на виробництво напівтуш.

Дані для написання кваліфікаційної роботи були взяті з річних звітів та відкритих реєстрів, а також накопичені з власного досвіду та досвіду працівників ферми.

РОЗДІЛ 3
РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика підприємства з виробництва свинини

Товариство з обмеженою відповідальністю «ДФУ Агро» зареєстроване у Єдиному державному реєстрі підприємств та організацій України 21 січня 2013 року за номером 38577791. Юридична адреса підприємства: будинок 22, вулиця Тимірязєва, село Грозине, Коростенський район, Житомирська область, Україна. Власниками ТОВ «ДФУ Агро» є ТОВ «ДАН-ФАРМ УКРАЇНА» (99,98)% та данська компанія Беррі Фарм Апс (0,02%). З червня 2023 року підприємство очолює Ященко Олена Борисівна.

У складі ТОВ «ДФУ АГРО» є відокремлений підрозділ – Київська філія товариства з обмеженою відповідальністю «ДФУ АГРО». Юридична адреса цього структурного підрозділу: місто Київ, провулок Охтирський, будинок 7, офіс 3003. Очолює його Шестаков Вадим Олександрович. Код ЄДРПОУ 39705810.

У розпорядженні господарства майже 3000 га землі у Київській та Житомирській областях (табл. 1).

Таблиця 1

Банк землі ТОВ «ДФУ Агро», га

Показник	Рік		
	2020	2021	2022
Загальна площа	2836	2836	2836
у т.ч. рілля	2764	2764	2764

Упродовж останніх 3 років земельна площа господарства не змінювалася. На землях, які призначені для сільськогосподарського виробництва вирощують сучасні гібриди пшениці, кукурудзи, сої, соняшнику тощо (табл. 2). Частка зібраного врожаю використовується для відгодівлі свиней, проте основна його частина продається.

Таблиця 2

Середня урожайність сільськогосподарських культур, ц/га

Назва культури	Врожайність
Пшениця	97
Кукурудза	166
Ячмінь	77
Соя	34
Соняшник	48

Урожайність зернових культур в ТОВ «ДФУ Агро», порівняно з середніми даними у регіоні, на високому рівні, адже господарство співпрацює з провідними світовими виробниками насіннєвої продукції, зокрема, KWS та виробниками засобів захисту рослин Bayer та BASF.

Для зберігання зерна, призначеного для годівлі тварин, використовують зерносховища силосного типу оснащені системою активного вентилювання, яка дозволяє довше зберігати якісні показники зерна, захищає від загоряння, допомагає у боротьбі зі шкідниками. Конструктивні особливості покрівлі сприяють відведенню конденсату і поліпшенню вентиляції, запобігають потраплянню всередину силосу опадів і птахів. Також на підприємстві встановлені конусні силоси від KMZ Industries потужністю зберігання 300 тон кожен, діаметром 7,3 м та кутом нахилу 65°. Силоси обладнані новою системою повітря розподілу із зовнішньою розводкою оцинкованими трубами. Ці силоси спеціально використовуються для зберігання важкосипних продуктів, що мають високу насипну щільність і схильні до залипання та зависання, зокрема, шротів та комбікормів (Рис. 1).

ТОВ «ДФУ Агро» займається відгодівлею свиней. Власного маточного поголів’я в господарстві немає. Молодняк для відгодівлі надходить від компанії-засновника ТОВ «Дан-Фарм Україна». Наразі у господарстві утримують 20 000 товарних свиней. Після повного завершення реконструкції

ферми виробнича потужність збільшиться до 100 000 товарних свиней на рік (Рис.2).

Рис. 1. **Силоси для зберігання зерна та шротів**

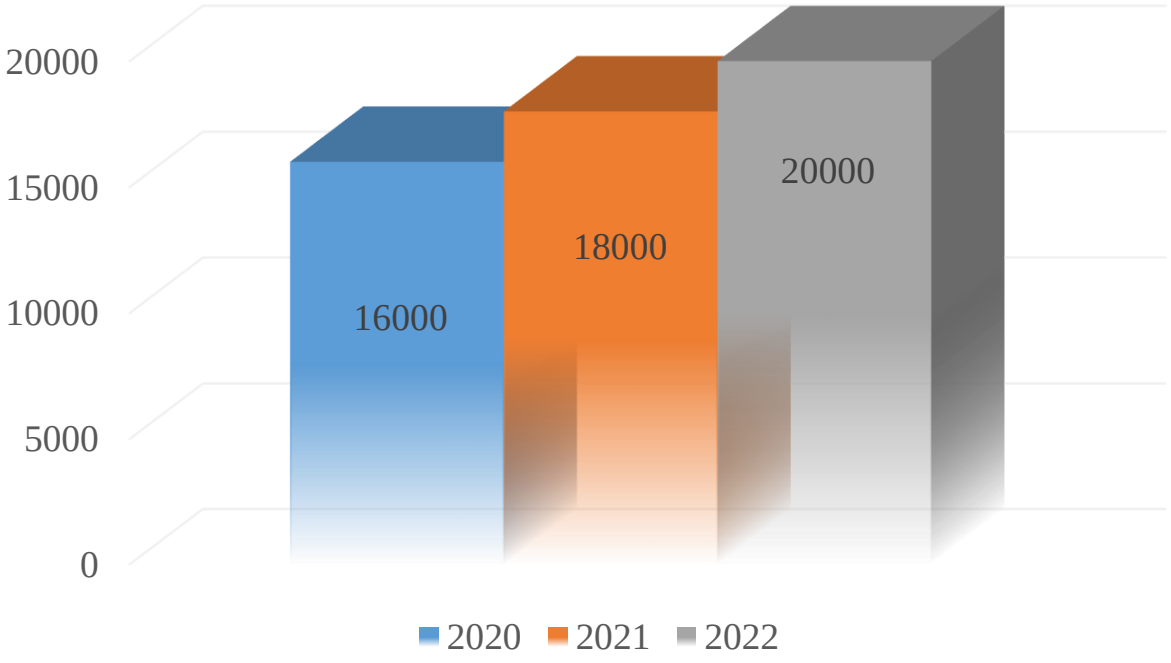

Рис.2. **Поголів'я свиней, гол**

Завдяки сучасним технологіям та правильній організації роботи підприємство візначається високими виробничими показниками (табл. 3).

Таблиця 3

Виробничі показники

Показник	2022 рік
Поголів'я свиней, гол	16000
Маса тіла поросят на початку відгодівлі, кг/гол	30
Маса тіла поросят перед забоєм, кг/гол	130
Тривалість відгодівлі, діб	120
Середні добові прирости маси тіла, г	833
Витрати комбікорму на 1 кг приросту маси тіла, кг/кг	3,2
Чистий прибуток, тис. грн	24523

ТОВ «ДФУ Агро» – розвинене сучасне високотехнологічне підприємство з відгодівлі свиней, яке постійно розширюється та самоудосконалюється з метою покращення виробничих показників та конкурентоздатності на ринку України.

3.2. Характеристика технології виробництва свинини

Наш комплекс побудований у відповідності із вимогами данської виробничої технології та безпосередньо за участю професіоналів з Данії. Особливістю цієї ферми є:

- нове обладнання іноземного виробництва для приготування та роздачі комбікормів;
- автоматизована система вентиляції;
- автоматизована система мікроклімату та гноєвидалення.

На фермі запроваджено високий рівень біобезпеки. Тому доступ на ферму суворо обмежений. Усі співробітники при вході на ферму змінюють взуття, а пройшовши до свинарника залишають у роздягальні взуття, одяг, особисті речі. Після цього працівники приймають душ і одягають спецодяк,

який знаходиться на фермі. Всі виробничі приміщення та транспорт, що заїжджає на територію, ретельно обробляються дезинфікуючими засобами. На території ферми можна користуватися лише робочими мобільними телефонами, які заборонено виносити з приміщення відгодівельника. Також заборонено приносити будь-яку їжу. Ферму регулярно перевіряють данські ветеринари та фахівці з біологічної безпеки.

Для утримання свиней використовують приміщення капітальної забудови. В приміщенні обладнано щілинну підлогу з армованого бетону (Рис. 3). Така підлога витримує значне навантаження, спричинене великою вагою тварин. Гарантійний термін служби такої підлоги 20 років, що робить її зручним інструментом у свинарстві.

Рис. 3. **Вігодівельник для свиней**

Під підлогою для видалення гною змонтована самосплавна система гноєвидалення, що складається з накопичувальних ванн, розміщених безпосередньо під підлогою, системи ПВХ труб та з'єднань, клапанів, а також насосів необхідні для закачування гною у лагуни. Раз на два тижні за допомогою спеціального металевого гаку працівники виймають запірні пробки і гній, накопичений у ванні, перекачується по трубах у гноєсховище. Така система гноєвидалення суттєво економить час та зусилля на прибирання приміщення, сприяє підтриманню санітарно-гігієнічних параметрів мікроклімату в межах у приміщенні норми (вміст шкідливих отруйних газів у повітрі). Мікроклімат тваринницького приміщення – один із найважливіших факторів благополуччя тварин. Оптимальний мікроклімат приміщення висуває високі вимоги до системи вентиляції, забезпечуючи правильну температуру, якість повітря та вологість незалежно від кліматичних умов. Оптимальний мікроклімат забезпечує оптимальну зону комфорту – діапазон температур, при якому тваринам ні холодно, ні спекотно. При занадто низькій температурі додаткове харчування тварин йде підтримку температури тіла, а не на ріст. Занадто висока температура скорочує споживання корму та підвищує споживання води і також сприятиме затримці росту. Молоді свині чутливіші до неналежного мікроклімату, ніж дорослі. Однак забезпечення правильного мікроклімату важливе для всіх типів та розмірів тварин. Саме тому у відгодівельнику свиноферми встановлене вентиляційне обладнання компанії Skov (Рис. 4).

Система вентиляції з низьким споживанням енергії LPV – це класична система негативного тиску, що застосовується для вентиляції об'єктів свинарства. Система призначена для регіонів з помірним кліматом. У холодну пору свіже повітря змішується з повітрям приміщення перед тим, як вступити в зону утримання свиней. У теплу пору повітря всмоктується в тваринницьке приміщення на вищій швидкості. Перевагами такої вентиляційної системи є:

- Постійний мікроклімат для свиней цілий рік
- Низьке споживання енергії та обігріву

- Низькі експлуатаційні витрати, ефективні витяжні шахти, вентилятори та принципи управління
- Система аварійного відкриття для максимальної безпеки
- Простота встановлення та низькі експлуатаційні витрати.

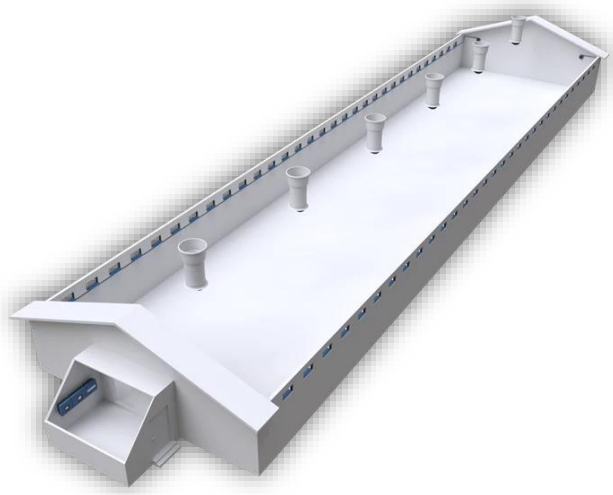

Рис. 4. **Схема вентиляційної системи у приміщенні для відгодівлі свиней**

Відгодівельний молодняк – трипородні гібриди данської компанії Danish Genetics: 50% батьківської породи дюрок та по 25% материнських порід ландрас та йоркшир. Основними перевагами таких гібридів є швидкий ріст та високоякісне дієтичне м’ясо з великим вмістом білка, мінімальною кількістю жиру та чудовими смаковими показниками.

Для відгодівлі свиней використовують повнораціонні комбікорми та обладнання для його автоматичної роздачі (Рис. 5). Система роздачі комбікорму складається з бункера, встановленого ззовні приміщення, системи трубопроводу з шнековим конвеєром та бункерних годівниць. Максимальна продуктивність лінії досягає 20 кг корму за хвилину, що дає змогу швидко проводити процес годівлі. Серцем системи є міцна еластична спіраль, яка укладена в стійкі до стирання, зроблені з синтетичного матеріалу, труби Потужність двигуна становить 1,5 кВт.

Рис. 5. **Система кормороздачі**

До складу комбікормів, які використовують для відгодівлі свиней включають пшеницю, ячмінь, кукурудзу, шрот сої та соняшнику, премікс та вапняк. Виготовляють комбікорм на власному комбікормовому заводі. Рецепти комбікормів та їх поживність наведені в таблиці 4.

Для аналізу поживності комбікормів нами було використано норми годівлі свиней за приростів 800 г [20]. З порівняльного аналізу видно, що склад комбікормів повністю забезпечує потребу у поживних речовинах і навіть її перевершує.

Таблиця 4

Склад та поживність комбікормів

Показник	Маса тіла поросят, кг		
	30–70	70–90	90–120
Пшениця, %	35,0	40,0	45,0
Кукурудза, %	16,6	10,8	10,7
Ячмінь, %	25,0	28,0	30,0
Макуха сої, %	20,4	18,2	11,3
Вапняк	1,0	1,0	1,0
Премікс	2,0	2,0	2,0

Продовж. табл. 4

Показник	Маса тіла поросят, кг					
	30–70		70–90		90–120	
Поживність 1 кг комбікорму						
Показник	Факт	Норма	Факт	Норма	Факт	Норма
ЧЕ, МДж	9,379	-	9,314	-	9,326	-
ОЕ, МДж	13,600	12,2	13,490	12,2	13,316	12,2
Сирий протеїн, %	16,494	15,0	16,000	14,0	14,000	14,0
Жир, %	3,162	-	2,881	-	2,419	-
Сира клітковина, %	3,660	4,82	3,650	5,5	3,420	5,5
Лізин, г	10,806	7,48	10,339	6,73	8,712	6,73
Метіонін, г	3,095	-	3,003	-	2,706	-
Метіонін+цистин, г	5,633	4,41	5,483	3,97	4,902	3,97
Треонін, г	7,291	4,87	7,012	4,38	6,072	4,38
Триптофан, г	2,091	1,35	2,037	1,21	1,739	1,21
Кальцій, г	6,444	7,22	6,177	6,97	6,000	6,97
Фосфор, г	4,733	6,02	4,695	5,76	4,470	5,76
Натрій, г	1,838	-	1,833	-	1,820	-
Залізо, мг	220,306	74,8	215,571	69,7	194,325	69,7
Мідь, мг	20,886	10,3	20,700	10,3	19,692	10,3
Цинк, мг	126,663	103	126,282	103	124,705	103
Йод, мг	1,606	0,2	1,604	0,2	1,611	0,2
Марганець, мг	63,773	68,8	64,109	68,8	62,239	68,8
Селен, мг	0,330	0,22	0,330	0,22	0,330	0,22
Вітамін А, МО	5662	2490	5662	2240	5662	2240
Вітамін D, МО	1125	250	1125	220	1125	220
Вітамін Е, мг	45,000	24,9	45,000	24,9	45,000	24,9
Вітамін B_1, мг	1,500	1,98	1,500	1,72	1,500	1,72
Вітамін B_2, мг	3,360	2,58	3,360	2,58	3,360	2,58

Продовж. табл. 4

Показник	Маса тіла поросят, кг					
	30–70		70–90		90–120	
	Факт	Норма	Факт	Норма	Факт	Норма
Вітамін B_3, мг	15,000	12,0	15,000	12,0	15,000	12,0
Холін хлорид, мг	267,051	860	267,051	860	267,051	860
Вітамін B_5, мг	11,250	49,9	11,250	49,9	11,250	49,9
Вітамін B_6, мг	2,250	-	2,250	-	2,250	-
Вітамін B_{12}, мкг	15,00	19,8	15,00	19,8	15,00	19,8

У господарстві нормування поживних речовин здійснюють згідно з рекомендаціями Danish nutrient standards [15]. Вони дещо відрізняються від тих, що запропоновані українськими підручниками з годівлі свиней. За Данськими нормами рецепти максимально відповідають рекомендаціям.

3.3. Оптимізація годівлі свиней

Для оптимізації годівлі свиней у період відгодівлі ми обрали напрямок здешевлення комбікормів шляхом уведення так званих альтернативних кормів з метою зменшення частки сої та зернових кормів (табл. 5).

Таблиця 5

Рекомендовані рецепти комбікормів та їх поживність

Показник	Маса тіла поросят, кг		
	30–70	70–90	90–120
Пшениця, %	35,0	23,2	24,2
Кукурудза, %	15,2	23,5	27,1
Ячмінь, %	25,0	28,0	30,0
Макуха сої, %	18,0	14,5	7,4
Шрот соняшнику, %	4,0	8,0	8,4
Вапняк	0,8	0,8	0,9

Продовж. табл. 5

Показник	Маса тіла поросят, кг					
	30–70		70–90		90–120	
Премікс	2,0		2,0		2,0	
Поживність 1 кг комбікорму						
Показник	Факт	Норма	Факт	Норма	Факт	Норма
ЧЕ, МДж	9,232	-	9,165	-	9,192	-
ОЕ, МДж	13,454	12,2	13,312	12,2	13,134	12,2
Сирий протеїн, %	16,854	15,0	16,600	14,0	14,500	14,0
Жир, %	2,985	-	2,992	-	2,602	-
Сира клітковина, %	4,166	4,82	4,674	5,5	4,481	5,5
Лізин, г	10,628	7,48	10,144	6,73	8,454	6,73
Метіонін, г	3,341	-	3,335	-	3,046	-
Метіонін+цистин, г	5,841	4,41	5,885	3,97	5,291	3,97
Треонін, г	7,373	4,87	7,292	4,38	6,341	4,38
Триптофан, г	2,120	1,35	2,025	1,21	1,697	1,21
Кальцій, г	5,878	7,22	5,80	6,97	6,000	6,97
Фосфор, г	5,003	6,02	5,204	5,76	4,986	5,76
Натрій, г	1,837	-	1,834	-	1,820	-
Залізо, мг	220,613	74,8	215,390	69,7	192,865	69,7
Мідь, мг	21,759	10,3	22,304	10,3	21,295	10,3
Цинк, мг	128,899	103	130,662	103	129,192	103
Йод, мг	1,603	0,2	1,612	0,2	1,623	0,2
Марганець, мг	64,261	68,8	62,219	68,8	59,591	68,8
Селен, мг	0,330	0,22	0,330	0,22	0,330	0,22
Вітамін А, МО	5662	2490	5662	2240	5662	2240
Вітамін D, МО	1125	250	1125	220	1125	220
Вітамін Е, мг	45,000	24,9	45,000	24,9	45,000	24,9

Продовж. табл. 5

Показник	Маса тіла поросят, кг					
	30–70		70–90		90–120	
	Факт	Норма	Факт	Норма	Факт	Норма
Вітамін B_1, мг	1,500	1,98	1,500	1,72	1,500	1,72
Вітамін B_2, мг	3,360	2,58	3,360	2,58	3,360	2,58
Вітамін B_3, мг	15,000	12,0	15,000	12,0	15,000	12,0
Холін хлорид, мг	267,051	860	267,051	860	267,051	860
Вітамін B_5, мг	11,250	49,9	11,250	49,9	11,250	49,9
Вітамін B_6, мг	2,250	-	2,250	-	2,250	-
Вітамін B_{12}, мкг	15,00	19,8	15,00	19,8	15,00	19,8

Увівши до складу комбікорму соняшниковий шрот нам вдалося зменшити частку зернових кормів та соєвої макухи, які можуть бути використані в харчуванні людини (рис. 6).

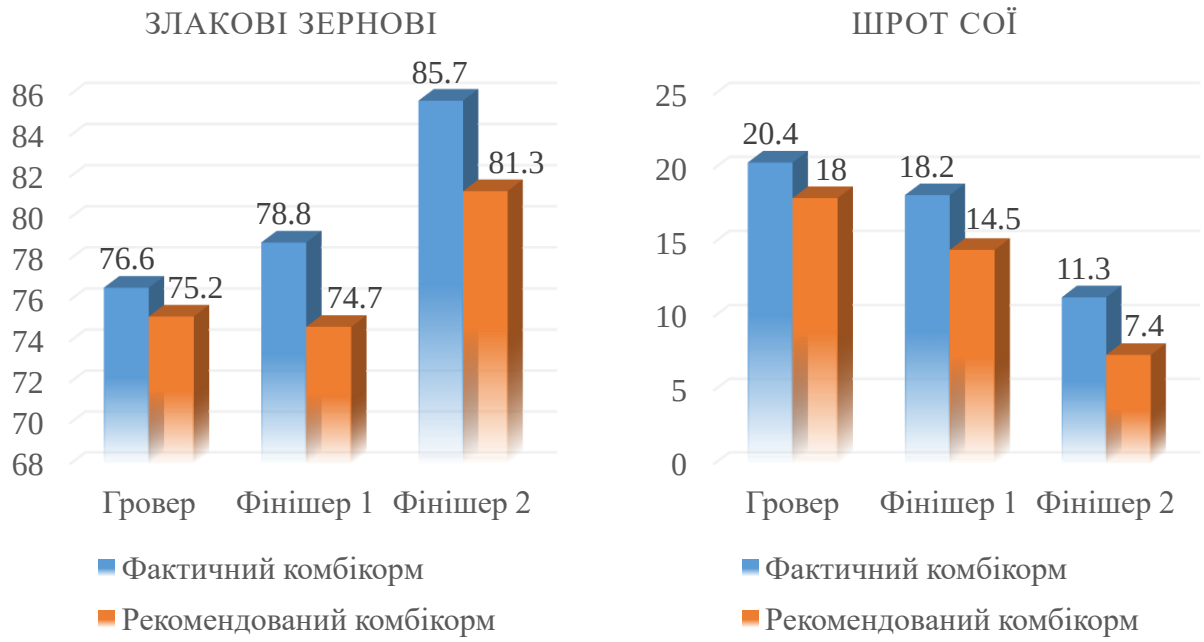

Рис. 6. **Частка кормів у структурі раціону (порівняльна оцінка), %**

Таким чином, уведення до складу комбікорму соняшникового шроту дало можливість зменшити витрати зернових злакових кормів на 1,4–4,4 % та макухи сої на 2,4–3,9 %. При цьому зменшилася вартість комбікормів.

3.4. Технологія переробки свинини та заходи щодо її удосконалення

ТОВ «Барвінок Інвест» – м’ясопереробне підприємство засноване у 2009 році. Підприємство зареєстроване за адресою місто Київ, вулиця Зрошувальна, 16, а розташоване у місті Миронівка (Київська область), вулиця Степова 1.

У переліку продукції (Рис. 7), яке виробляє підприємство туші свинячі та яловичі, а також субпродукти (язик, печінка, серце, легені, нирки, хвости, ніжки).

Рис. 7. **Продукція підприємства**

Забійних цех підприємства повністю обладнаний обладнанням для підвішення, оглушення та знекровлення, ошпарювання, обпалювання, миття, зняття шкур, розпилювання та розділення туш. Залежно від кінцевої продукції використовують різний набір операцій під час забою та розбирання туш (Рис. 8).

Робота цеху регламентується наступними нормативними документами:

- Правила ветеринарної експертизи забійних тварин, а також м’яса й м’ясних продуктів;

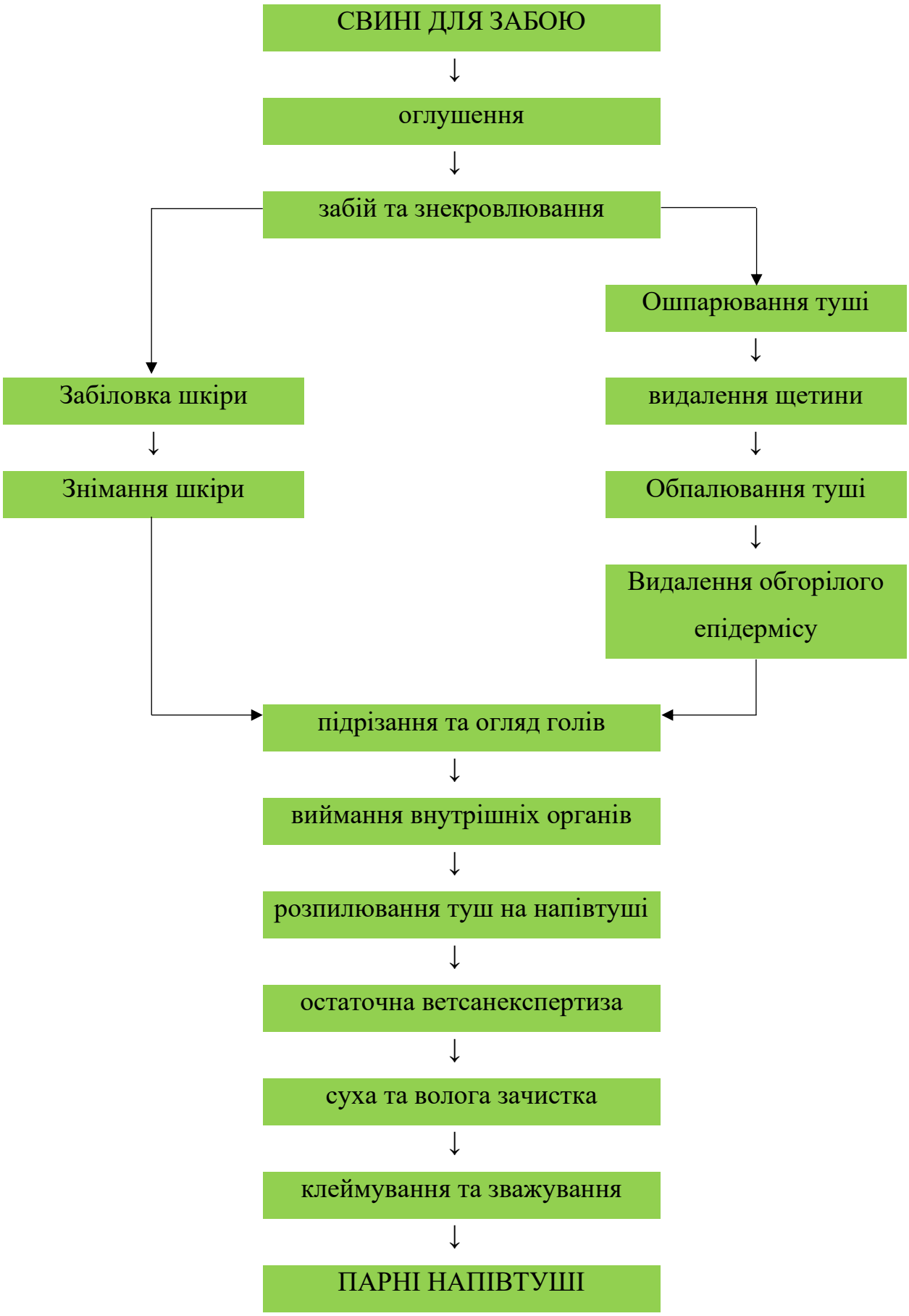

Рис. 8. **Схема забою свиней**

- Санітарні правила на підприємствах з переробки м’яса та птиці;
- Інструкція з технологічного обладнання та санітарної обробки виробничих приміщень на підприємствах м’ясної промисловості.

Технологія виробництва м’ясних напівтуш передбачає процеси від перевірки стану живої тварини до реалізації готової продукції.

Тварин доставляють на переробне підприємство у спеціально обладнаному автомобільному транспорті і розміщують у цеху передзабійного утримування – це відособлене приміщення на території підприємства. Тут свиней приймають, розміщують, проводять ветеринарний огляд, сортують і дають тваринам відпочити та заспокоїтися. Лише здорові, ідентифіковані вушними бирками встановленого зразка тварини за наявності паспорта на дану тварину і ветеринарної картки до паспорта допускаються до забою.

Свиней оглушують у боксі і за допомогою елеватора піднімають на конвеєр для знекровлення. Харчову кров збирають направляють до відділення переробки харчової крові, а технічну, що стікла у жолоб, передають у сировинне відділення.

Після знекровлення туші свиней промивають за допомогою мийної машини, видаляють частину бокової та хребтової щетини вручну і скеровують на шпаріння у шпарильний чан та скребмашину. Після очищення туші граблеподібним пристроєм, видаляється із скребмашини потрапляють на стіл доочищення.

Роликовим елеватором туші піднімають на конвеєр. Далі свині, які обробляються в шкурі надходять в піч на обпалювання та зачищуються у машині для очистки туш. Далі тушу закріплюють нерухомо за нижню щелепу педальним натягувальним пристроєм до напрямної установки для знімання шкур. Шкура відривається від туші в напрямку від голови до задньої частини. Шкура відривається під кутом 0°.

Брюшну частину туші перед нутруванням розрізають по білій лінії, після чого виймають внутрішні органи. Лівер і кишковий комплект розміщується на підвісному конвеєрі паралельно відповідній туші. Проводять

ветогляд, після чого лівер і кишковий комплект направляють на подальшу обробку.

Проводять суху зачистку. Після зачищення, туші оглядає ветеринарний лікар і проводить клейміння. Після зважування туш їх передають в холодильник.

Забійний вихід у свиней, отриманих від схрещування порід дюрок, ландрас та йоркшир (Danish Genetics)становить близько 80 %.

Свині Danish Genetics не містять галотан гена, що в свою чергу означає, що тварини менш чутливі до стресу і виробляють м'ясо високої якості. Видалення галотан гена призводить до того, що pH більше не впливає на вихід продукції, і що м'ясо має більш повільне зниження pH і, таким чином, менші втрати завдяки балансу між pH і втратою вологи. PH м'яса впливає на здатність утримувати воду, від чого залежить соковитість і смак продукту. М'язи живих свиней мають приблизно pH 7, а pH забійної туші падає в межах 5,5–5,7. Втрата вологи виражається у відсотках втрати маси по відношенню до вихідної маси зразка. Результати показали, що рівень pH через 22 години після забою становить 5,62, а втрата вологи – 2,85%, що відповідає вищому рівню якості м'яса [10].

Ще один аспект, який може вплинути на якість м'яса, – це його колір, який оцінюється за допомогою трьох різних вимірів: L (світлість), a (червоність) і b (жовтизна) м'яса. Результати показують, що свинина Danish Genetics має відповідний колір і високу якість м'яса. Внутрішньом'язовий жир відіграє важливу роль у смакових характеристиках свинини і впливає на її соковитість та смак м'яса в цілому, оптимальний відсоток внутрішньом'язового жиру становить 2–3 %. Кілька досліджень, що включають аналіз товарних свиней Danish Genetics, показали, що у відгодівельних свиней Danish Genetics оптимальний рівень внутрішньом'язового жиру в довгому поперековому м'язі, і підтверджують добре відомий факт, що використання данських кнурів породи Дюрок призводить до чудової якості м'яса [10].

РОЗДІЛ 4
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОЗРОБЛЕНОЇ ПРОГРАМИ

Розробка будь-якої програми удосконалення повинна приносити економічну вигоду підприємству. Так, розроблена нами програма удосконалення годівлі відгодівельних поросят окрім екологічної складової має на меті здешевити виробництво свинини (табл. 6).

Таблиця 6

Економічний ефект розробленої програми удосконалення годівлі свиней

Показник	Фактична відгодівля	Рекомендована відгодівля
Вартість 1 т гроверу, грн	8158,44	7886,65
Витрати гроверу при відгодівлі 1 свині, кг	100	100
Вартість спожитого гроверу, грн	815,844	788,665
Вартість 1 т фінішеру 1, грн	7824,79	7459,59
Витрати фінішеру 1 при відгодівлі 1 свині, кг	60	60
Вартість спожитого фінішеру 1, грн	469,487	447,575
Вартість 1 т фінішеру 2, грн	7000,92	6396,29
Витрати фінішеру 2 при відгодівлі 1 свині, кг	100	100
Вартість спожитого фінішеру 2, грн	700,092	639,629
Загальна вартість кормів на відгодівлі, грн	1985,423	1875,869
Додатковий прибуток, грн/голову	-	109,554

З даних таблиці видно, що уведення до складу комбікормів соняшникового шроту здешевило їх вартість. Так, ціна 1 т гроверу (для поросят вагою 30–70 кг) зменшилася на 3,3 %, першого фінішеру (для свиней вагою 70–90 кг) – 4,7 %, другого фінішеру (для свиней вагою 90-115 кг) – на 8,6 %. Варто відмітити, що чим більша частка соняшникового шроту в раціоні, тим нижча його вартість. Проте, збільшення кількості соняшникового шроту в

комбікормі поросят вище рекомендованого рівня зумовить зниження споживання та перетравності поживних речовин через надлишок клітковини.

Загалом, при відгодівлі 1 поросяти від 30 до 115 кг економія коштів на кормах становить 109,554 грн/голову або 5,5 %.

ВИСНОВКИ

1. ТОВ «ДФУ АГРО» – нове, сучасне, високотехнологічне підприємство, робота якого організована за сучасними рекомендаціями всесвітньо відомих експертних організацій.
2. На підприємстві займаються лише відгодівлею молодняку свиней, купуючи його у свого засновника і партнера ТОВ «ДАН-ФАРМ УКРАЇНА».
3. Робота підприємства організована за тижневим циклом і максимально автоматизована: роздача кормів, напування, видалення гною, підтримання параметрів мікроклімату тощо.
4. Для годівлі свиней використовують повнораціонні комбікорми, виготовлені за трьома рецептами відповідно до ваги свиней: 30–70 кг, 70-90 та 90–115 кг. Поживність цих комбікормів максимально відповідає потребам тварин.
5. Для подальшої переробки свиней реалізують у кілька переробних підприємств, серед яких і ТОВ «Барвінок Інвест», де відбувається забій тварин та розпил їх на напівтуші.

ПРОПОЗИЦІЇ

1. Для свиней вагою 30–70 кг уводити до складу комбікорму 4 % соняшникового шроту, зменшуючи при цьому частку зернових злакових кормів та макухи/шроту сої із збереженням необхідного рівня енергії та поживних речовин.
2. У комбікормах для поросят вагою 70–90 кг, що вирощуються на м’ясо, частку соняшникового шроту варто збільшувати до 8 % за рахунок зниження кількості злакових зернових та продуктів переробки сої, дотримуючись рекомендованих норм поживних речовин та енергії.
3. При складанні рецептів комбікормів для відгодівельних поросят вагою понад 90 кг частку соняшникового шроту можна збільшувати до 8,4 % за умови забезпечення бажаного рівня енергії та поживних речовин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Adrion F., Kapun A., Eckert F., Holland E.-M., Staiger M., Götz S., Gallmann E. Monitoring trough visits of growing-finishing pigs with UHF-RFID. Computers and Electronics in Agriculture. 2018. Vol. 144. P. 144-153. https://doi.org/10.1016/j.compag.2017.11.036.
2. Ahrendt P., Gregersen T., Karstoft H. Development of a real-time computer vision system for tracking loose-housed pigs. Computers and Electronics in Agriculture. 2011. Vol. 76. Is. 2. P.169-174. https://doi.org/10.1016/j.compag.2011.01.011.
3. Alternative Feed Ingredients in Swine Diets. 2008. URL: http://porkcdn.s3.amazonaws.com/sites/all/files/documents/Resources/04836.pdf
4. Boyd R.D., Zier-Rush C.E., Moeser A.J., Culbertson M., Stewart K.R., Rosero D.S., Patience J.F.. Review: innovation through research in the North American pork industry. Animal. 2019. Vol. 13. Is. 12. P. 2951–2966. https://doi.org/10.1017/S1751731119001915.
5. Bracke M.B.M. Multifactorial testing of enrichment criteria: Pigs ‘demand’ hygiene and destructibility more than sound. Applied Animal Behaviour Science. 2007. Vol.107. Is. 3–4. P. 218–232. https://doi.org/10.1016/j.applanim.2006.10.001.
6. Giles M. Small-scale pig keeping: achieving nutritional balance with alternative feed. The Pig Site. 2019. URL: https://www.thepigsite.com/articles/small-scale-pig-keeping-achieving-nutritional-balance-with-alternative-feed
7. Hines E., Briggs N.G. Considerations for Protein Alternatives in Swine. PennState Extension. 2021. URL: https://extension.psu.edu/considerations-for-protein-alternatives-in-swine
8. Hintze S., Scott D., Turner S., Meddle S.L., D’Eath R. B. Mounting behaviour in finishing pigs: Stable individual differences are not due to dominance or stage of sexual development. Applied Animal Behaviour Science. 2013. Vol.147. Is.1–2.P. 69-80. https://doi.org/10.1016/j.applanim.2013.04.023.

9. Hu R., Dunmire K. M., Truelock C.N., Paulk Ch.B., Aldrich G., Li Y. Antioxidant performances of corn gluten meal and DDGS protein hydrolysates in food, pet food, and feed systems. Journal of Agriculture and Food Research. Vol. 2. 2020. 100030. https://doi.org/10.1016/j.jafr.2020.100030.
10. Kay Z. Nine protein alternatives for pig feeds. WATTPoultry. 2014. URL: https://www.wattagnet.com/home/article/15510111/nine-protein-alternatives-for-pig-feeds
11. Khanal P., Pandey D., Næss G., Cabrita A.R.J., Fonseca A.J.M., Maia M.R.G., Timilsina B., Veldkamp T., Sapkota R., Overrein H. Yellow mealworms (*Tenebrio molitor*) as an alternative animal feed source: A comprehensive characterization of nutritional values and the larval gut microbiome. Journal of Cleaner Production. 2023. Vol.389. 136104. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.136104.
12. Meyer Ch. Trends in Pig Farming and Feeding Technology. Eurotier. 2022. URL: https://www.eurotier.com/en/press/latest-news#!/news/trends-in-pig-farming-and-feeding-technology
13. Nasirahmadi A, Sturm B., Olsson A.-Ch., Jeppsson K.-H., Müller S., Edwards S., Hensel O. Automatic scoring of lateral and sternal lying posture in grouped pigs using image processing and Support Vector Machine. Computers and Electronics in Agriculture. 2019. Vol. 156. P. 475–481. https://doi.org/10.1016/j.compag.2018.12.009
14. Norton T., Chen C., Larsen M.L.V., Berckmans D. Review: Precision livestock farming: building ‘digital representations’ to bring the animals closer to the farmer. Animal. 2019. Vol. 13. Is. 12. P. 3009-3017. https://doi.org/10.1017/S175173111900199X.
15. NUTRIENT STANDARDS. 33th Edition of the standards. 2022. URL: https://pigresearchcentre.dk/Nutrient-standards
16. Tzanidakis Ch., Simitzis P., Arvanitis K., Panagakis P. An overview of the current trends in precision pig farming technologies. Livestock Science. 2021. Vol.249. 104530. doi.org/10.1016/j.livsci.2021.104530.

17. Van Hertem T., Rooijakkers L., Berckmans D., Peña Fernández A., Norton T., Berckmans D., Vranken E. Appropriate data visualisation is key to Precision Livestock Farming acceptance. Computers and Electronics in Agriculture. 2017. Vol. 138. P. 1–101. https://doi.org/10.1016/j.compag.2017.04.003
18. Бабенко Микола. Свинарство стає прибутковим: рентабельність виробництва досягає 300% – асоціація «М'ясної галузі». 2023. URL: https://interfax.com.ua/news/interview/934496.html
19. Добрянський С. Як підвищити ефективність годівлі: альтернативні джерела. Прибуткове свинарство. 2023. №5 (77). URL: https://pigua.info/uk/post/news-of-ukraine-and-world/ak-pidvisiti-efektivnist-godivli-alternativni-dzerela
20. Довідник з повноцінної годівлі сільськогосподарських тварин; за ред. Ібатулліна І.І., Жукорського О.М. К., 2016. 300с.
21. Забезпечення споживача м’ясом преміум якості — запорука успіху свинарства! Свинарство в Україні та світі. 2023. URL: https://pigua.info/uk/post/news-of-ukraine-and-world/zabezpecenna-spozivaca-masom-premium-akosti-zaporuka-uspihu-svinarstva