

Міністерство освіти і науки України  
Миколаївський національний аграрний університет

БАНЬКОВСЬКА ІРИНА БРОНІСЛАВІВНА

УДК 636.4.033:637.5.072

ОБҐРУНТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА СИСТЕМИ ОЦІНКИ, ПРОГНОЗУВАННЯ  
І ОПТИМІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА ЯКІСНОЇ ПРОДУКЦІЇ СВИНАРСТВА

06.02.04 – технологія виробництва продуктів тваринництва

Автореферат  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
доктора сільськогосподарських наук

Миколаїв – 2017

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Інституті свинарства і агропромислового виробництва Національної академії аграрних наук України.

**Науковий консультант:** доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН України  
**Волощук Василь Михайлович,**  
Інститут свинарства і АПВ НААН України, директор.

**Офіційні опоненти:** доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН України  
**Маменко Олексій Михайлович,**  
Харківська державна зооветеринарна академія Міністерства освіти і науки України, завідувач кафедри прикладної екології ім. О. А. Колесова  
доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Топіха Віра Сергіївна,**  
Миколаївський національний аграрний університет Міністерства освіти і науки України, професор кафедри технології виробництва продукції тваринництва  
доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Луценко Марія Михайлівна,**  
Білоцерківський національний аграрний університет Міністерства освіти і науки України, завідувач кафедри технології виробництва молока і м'яса.

Захист відбудеться «26» жовтня 2017 р. о 10<sup>00</sup> годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 38.806.02 у Миколаївському національному аграрному університеті за адресою: 54020, м. Миколаїв, вул. Генерала Карпенка, 73, навчальний корпус № 1, аудиторія 227.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Миколаївського національного аграрного університету за адресою: 54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9.

Автореферат розісланий «21» вересня 2017 р.

Учений секретар  
спеціалізованої вченої ради

С. І. Луговий

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Обґрунтування вибору теми дослідження.** Сучасне промислове свинарство, що базується на принципі інтенсивного виробництва пісної свинини та одержанні максимального прибутку за мінімально короткі терміни, останнім часом стикається з гострою проблемою порушення нормального рівня захиттевих біологічних процесів у організмі свиней, що призводить до змін якості дозрівання туш та прояву вад м'яса різного характеру, про що свідчать Cassens R. G. (2000), Максимов Г. В. (2003), Рибалко В. П. (2006), Guàrdia M. D. (2004, 2005), Татулов Ю. В. (2009) та інші. Характеристики м'яса з PSE і DFD-вадами роблять свіжий продукт непривабливим для споживачів, які часто пов'язують низьку якість з питаннями безпеки харчових продуктів. Названі вади потребують додаткових затрат при переробці м'ясної сировини і визнані однією з причин фінансових втрат у процесі виробництва свинини. В цьому аспекті, розробка та удосконалення систем і методів оцінки кількості і якості м'яса – антагоністичних ознак у свиней, є актуальною і невід'ємною частиною процесу виробництва свинини, що повинен відповідати сучасним вимогам забезпечення фізіологічних потреб людини якісними білковими продуктами харчування.

Важливим моментом, що визначає рівень якості м'ясної сировини, в першу чергу є якість тварин, які надходять на переробку. Питанням вивчення впливу на м'ясну продуктивність свиней різних онтогенетичних та паратипових факторів завжди приділялася і продовжує приділятися значна увага різних вчених: Баньковський Б. В. (1980, 1998), Коваленко В. П. (1991, 2005), Кабанов В. Д. (2003), Шейко І. П. (2004), Козир В. С. (2004), Neyer A. (2004), Patton V. S. (2008), Волощук В. М. (2009, 2012), Агапова Є. М. (2012), Топіха В. С. (2014), Березовський М. Д. (2016) та інші. Актуальними в цьому напрямку залишаються дослідження можливостей свиней різних порід та їх поєднань до прояву високого потенціалу продуктивності і якості м'яса в системах інтенсивних та енергозберігаючих технологій. Тобто, конкурентоспроможність продукції свинарства та зниження її собівартості потребує всебічного наукового обґрунтування і розробки заходів оптимізації виробництва свинини з акцентом на особливостях взаємодії «організм – середовище» в специфічних для тварин промислових умовах.

Останнім часом значна увага наукових досліджень приділяється використанню молекулярно-генетичних методів для одержання відгодівельного поголів'я свиней з найкращим поєднанням високої м'ясності туш і якості м'яса. Перспективним в означеній темі є пошук нових генетичних маркерів на основі дослідження асоціації генів з проявом якісних характеристик м'яса свиней, що розглядається як інноваційний напрямок сучасної науки в сфері прогнозування якості тваринницької продукції.

В умовах конкуренції ринку саме якість продукту є найважливішим фактором та безперечною основою для успіху виробника. Однак, сучасне поняття «якості свинини» виходить за рамки суто біологічного розуміння і охоплює ширший спектр взаємопов'язаних гуманітарних та технологічних факторів, що визначають остаточний результат вибору продукту споживачем. Акцент поступово розширюється до комплексного поняття – якості вибраного

продукту, якості контролю якості даного продукту та якості процесу виробництва цього продукту.

Отже, наукове обґрунтування і розробка вітчизняної системи оцінки, прогнозування та оптимізації виробництва якісної продукції свинарства має важливе теоретичне і практичне значення та зумовлює актуальність теми дисертації.

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

Дисертаційна робота є складовою частиною тематики науково-дослідних робіт Інституту свинарства і агропромислового виробництва НААН на 2001-2018 рр.: «Розробити єдину в країні науково-обґрунтовану систему відродження галузі свинарства в господарствах різних за розміром і формою власності» (№ державної реєстрації 0101U003254, 2001-2005 рр.); НТП 30 по КПКВ-659103040 «Технологія виробництва продукції тваринництва на інноваційній основі»; «Розробити науково-методичну систему комплексної оцінки якості м'яса свиней» (№ державної реєстрації 0110U002534, 2010-2013 рр.); «Розробити молекулярно-генетичні основи технології маркерної селекції, встановити зв'язок окремих QTL-генів та їх асоціацій з продуктивними якостями тварин вітчизняних і імпортованих генотипів» (№ державної реєстрації 0111U004024, 2011-2015 рр.); «Удосконалити систему нормованої годівлі свиней із урахуванням сучасних технологій годівлі та змін сировинної бази кормів», (№ державної реєстрації 0116U005015, 2016-2018 рр.), а також виконувалася у рамках міжнародної програми EU Marie Curie Grant (IRSES No 246760, 2011-2015 рр.).

**Мета і завдання дослідження.** Мета роботи полягала в обґрунтуванні та розробці системи оцінки, прогнозування і оптимізації виробництва якісної продукції свинарства шляхом удосконалення методичних підходів, поглибленого аналізу впливу онтогенетичних і паратипових факторів та впровадження в сучасних умовах товарного свинарства універсальної моделі оптимізації м'ясної продуктивності та якості м'яса свиней.

Для реалізації поставленої мети були визначені наступні завдання:

- розробити комплексну систему оцінки, прогнозування та оптимізації м'ясної продуктивності і якості м'яса свиней;
- визначити особливості оцінки якості туш свиней різних порід за методами європейської системи;
- методично обґрунтувати і адаптувати систему експрес-оцінки якості м'яса свиней у виробничих умовах;
- дослідити особливості процесу автолізу м'язової тканини в тушах свиней та вплив факторів генотипу, живої маси і типу м'яза на якість її дозрівання;
- провести ідентифікацію м'яса свиней за якісними рівнями PSE, DFD, NORM;
- оцінити вплив породи, статі і живої маси свиней на показники м'ясної продуктивності, якості м'яса та хребтового сала;
- визначити біологічну та харчову цінність м'яса свиней різних порід і вагових кондицій;

- провести поглиблений аналіз м'ясної продуктивності свиней при взаємодії «організм - середовище» в альтернативних умовах відгодівлі;
- визначити вплив факторів породності та умов утримання на показники якості м'яса та сала свиней;
- вивчити особливості змін морфометричних, хімічних і механічних характеристик стегнових кісток свиней відповідно до умов утримання та визначити їх зв'язок з м'ясністю задньої третини напівтуші;
- дослідити особливості одержання якісного м'ясо-сального продукту шляхом використання комплексного підходу;
- вивчити можливості прогнозування якісних показників м'яса та сала свиней за генетичними маркерами;
- розробити модель оптимізації виробництва якісної свинини в сучасних умовах товарного свинарства;
- провести порівняльний економічний аналіз європейської і вітчизняної систем оцінювання вартості туш свиней інтенсивних генотипів;
- визначити економічну ефективність використання системи оцінки та оптимізації виробництва якісної свинини.

*Об'єкт дослідження:* процес оцінки, прогнозування і оптимізації антагоністичних ознак у свиней – кількості та якості м'яса.

*Предмет дослідження:* динаміка змін показників якості дозрівання м'яса в тушах свиней, морфометричні показники та морфологічний склад туш і їх окремих частин, фізико-хімічні, хімічні, біохімічні, органолептичні показники якості м'яса та сала, асоціації генів кількісних ознак свиней з показниками якості м'яса та сала, вплив онтогенетичних факторів (породи, породності, напрямку продуктивності, статі, живої маси свиней), прояв дії паратипових факторів (умов утримання та годівлі свиней), ефективність системи оцінки та оптимізації виробництва якісної свинини.

**Методи дослідження.** У роботі використовували наступні методи: аналітичні (аналіз інформаційних джерел, модифікація і розробка методів, аналіз і узагальнення результатів досліджень); зоотехнічні (постановка дослідів, оцінка м'ясної продуктивності та якості туш свиней різних генотипів, статі, живої маси та умов утримання); фізико-хімічні (показники якості дозрівання м'язової тканини та хребтового сала); хімічні (хімічний склад м'яса та кормів); біохімічні (амінокислотний склад м'яса); органолептичні (дегустаційна оцінка продуктів), молекулярно-генетичні (ПЛР-ПДРФ аналіз); статистичні та економіко-математичні (біометрична обробка отриманих результатів, кореляційний та дисперсійний аналізи із застосуванням пакетів сучасних комп'ютерних програм, економічна ефективність системи оцінки та оптимізації виробництва якісної свинини).

**Наукова новизна одержаних результатів.** Грунтуючись на результатах порівняльного аналізу методології визначення вмісту пісного м'яса в тушах свиней за європейською системою «EUROP(S)», вперше в Україні виявлено особливості взаємозв'язку морфометричних показників туш м'ясних порід свиней різного походження, що є важливим для розробки нової вітчизняної моделі оцінки.

Вперше у науковій практиці з'ясовано особливості формування та оптимальний морфологічний розподіл прошарків підчеревини свиней (бажане співвідношення 2,01-2,19), що відповідає кращим смаковим якість готового продукту і залежить від генотипу та умов утримання тварин на відгодівлі.

Отримано нові дані більш диференційованої оцінки м'яса свиней відносно якісних рівнів PSE, NORM та DFD. Зокрема виявлено перевагу слабо вираженого (44,5 %), помірного (21,9 %) та яскраво вираженого (5,8 %) прояву PSE-м'яса.

Вперше в системі технології ДНК-прогнозування рівнів якості м'яса і, особливо, підшкірного сала у свиней великої білої породи вітчизняної селекції визначено, що гетерозиготні генотипи АВ гена рецептора гормону росту *GHRH*, СТ гена рецептора лептину *LEPR* та комбінації генотипів CC/GA генів катепсинів *CTSK* і *CTSL* сприяють прояву комплексу показників більш пісної свинини.

Вперше науково обґрунтовано теоретичні принципи комплексної експрес-оцінки якості м'яса свиней, що базуються на дослідженні швидкості дозрівання різних м'язів у тушах. Поглиблено теоретичні знання про особливості перебігу автолітичних процесів у м'язовій тканині та доведено значущий вплив ( $p \leq 0,001$ ) типу м'яза на якісні показники дозрівання м'яса.

Поглиблено наукові знання про подібність ( $p \leq 0,05$ ) і особливості якості дозрівання та хімічного складу напівперетинчастого м'яза (*m. semimembranosus*) в окості і найдовшого м'яза спини (*m. longissimus dorsi*) у свиней.

Доповнено наукові дані про рівень м'ясної продуктивності та якості м'яса і сала свиней вітчизняних порід різного напрямку продуктивності, м'ясних порід, комерційних поєднань і породно-лінійних гібридів закордонного походження, що підтверджуються значущим ( $p \leq 0,05$ ;  $p \leq 0,01$ ) впливом фактора генотипу.

Доведено необхідність дослідження змін м'ясної продуктивності і якості м'яса свиней при взаємодії «організм – середовище» в альтернативних умовах відгодівлі, що суттєво доповнює і поглиблює теоретичні знання щодо впливу типу підлоги (бетон та глибока солом'яна підстилка) на характер топографії жирівідкладання, морфофункціональні та хімічні особливості різних тканин і органів, а також на специфіку їх адаптації до умов утримання тварин.

**Практичне значення одержаних результатів.** Розроблено та впроваджено у виробництво систему експрес-оцінки якості м'яса свиней, що базується на принципах визначення швидкості дозрівання м'язової тканини у різних м'язах туш свиней за допомогою портативних приладів. Визначено ліміти якості для показників відповідно термінів дозрівання і типу м'яза (акти впровадження: ЗАТ «Фрідом Фарм Бекон» Херсонської обл. (від 15.09.2010 р.), ТОВ «Дніпро-Гібрид» Дніпропетровської обл. (від 27.09.2010 р.), ТОВ «Глобинський м'ясокомбінат» Полтавської обл. (від 17.03.2017 р.)).

Запропоновано спосіб визначення якості м'яса свиней, що може використовуватися у виробничій та лабораторній практиці як альтернативний для масової оцінки та відбору зразків м'язової тканини з туш у шкурі без пошкодження їх цінних частин (патент на корисну модель № 88937, опубл. 10.04.2014 р.).

Обґрунтовано і впроваджено в ДП «ДГ «Степне» Інституту свинарства і АПВ НААН Полтавської обл. використання молекулярно-генетичних маркерів для виробництва відгодівельного молодняка свиней з прогнозованими якісними характеристиками м'яса (акт впровадження від 12.10.2016 р.).

Розроблено і впроваджено універсальну модель, що є науково-методичною основою оптимізації комплексу генетичних, технологічних та економічних складових виробництва якісної продукції свинарства відповідно до організаційно-господарського рівня та перспектив розвитку господарств України (акти впровадження: ДП «ДГ ім. Декабристів» Полтавської обл. (від 19.12.2016 р.), ТОВ Агрокомбінат «Маяк» Сумської обл. (від 16.02.2017 р.), ТОВ «Дніпро-Гібрид» Дніпропетровської обл. (від 30.03.2017 р.). Подано заявку на патент (№ у 2017 04546 від 10.05.2017 р.)

За результатами порівняльного економічного аналізу європейської і вітчизняної систем оцінювання вартості туш свиней акцентовано увагу на суттєві методичні аспекти для розробки вітчизняної моделі оцінки вмісту пісного м'яса.

Результати експериментальних досліджень автора використані при розробці програми «Стратегія розвитку тваринництва Полтавської області до 2020 року» у розділі «Забезпечення якості та безпеки продукції свинарства» (довідка про впровадження від 30.03.2017 р.).

Науково обґрунтовані в дисертації теоретичні і практичні положення системи оцінки, прогнозування та оптимізації виробництва якісної продукції свинарства включено до навчального процесу аграрних ВНЗ України III-IV рівнів акредитації (довідки від 16.11.2016 р., 22.11.2016 р. та 25.01.2017 р.).

**Особистий внесок здобувача.** Дисертантом особисто визначено наукову концепцію теми дослідження, сформульовано мету та завдання роботи, самостійно виконано основний обсяг експериментальних та аналітичних досліджень, статистичну обробку отриманих результатів, обґрунтовано та розроблено систему комплексної оцінки якості м'яса свиней та модель оптимізації виробництва якісної свинини в сучасних умовах товарного свинарства, проведено аналіз, узагальнення, інтерпретацію та впровадження одержаних результатів у виробництво. Уточнення вагомих теоретичних та практичних положень, вибір об'єктів і напрямів впровадження результатів досліджень було проведено за підтримки наукового консультанта.

Ряд зоотехнічних та генетичних досліджень було виконано у співпраці зі співробітниками Інституту свинарства і АПВ НААН. За узгодженням із співавторами в дисертації використано частину спільно одержаних та опублікованих матеріалів.

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення дисертаційної роботи доповідалися, обговорювалися і отримали позитивну оцінку на науково-практичних конференціях різного рівня: Міжнародній науково-практичній конференції «Інноваційні технології, проблеми якості і безпеки сировини та готової продукції у м'ясній та молочній промисловості», (Київ, 2007 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Біологічні аспекти технологій тваринництва і виробництва продукції» (Миколаїв, 2010 р.); XVII Міжнародній

науково-практичній конференції «Современные проблемы производства свинины в странах СНГ» (Росія, Ульяновськ, 2010 р.); XVIII Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасний стан, проблеми та шляхи інтенсифікації виробництва високоякісної свинини» (Херсон, 2011 р.); Міжнародній науково-практичній конференції Excelmeat-Workshop «The Omics of Pork Quality and Biosensing Technology» (Іспанія, Лейда, 2012 р.); XX Міжнародній науково-практичній конференції по свинарству «Современные проблемы и технологические инновации в производстве свинины в странах СНГ» (Росія, Чебоксари, 2013 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва: історія, сучасне, майбутнє» (Суми, 2014 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Конкурентоспособность и качество животноводческой продукции» (Білорусь, Жодіно, 2014 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми та перспективи розвитку галузі свинарства України», (Полтава, 2014 р.); II Міжнародній науково-практичній конференції «Продовольчі ресурси: проблеми і перспективи» (Київ, 2014 р.); Міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій вшануванню 85-ї річниці від дня народження видатного вченого в галузі свинарства В. О. Медведєва (Харків, 2014 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Селекційно-генетичні та технологічні засади підвищення ефективності галузі свинарства» (Миколаїв, 2015 р.); XVIII Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства» (Білорусь, Горки, 2015 р.); XXII Міжнародній науково-практичній конференції «Научный фактор в стратегии инновационного развития свиноводства» (Білорусь, Гродно, 2015 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми та перспективи розвитку галузі свинарства України» (Полтава, 2015 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Корми і кормові добавки та шляхи зниження собівартості продукції тваринництва» (Полтава, 2016 р.); Всеукраїнській науково-практичній інтернет конференції «Сучасний стан та перспективи розвитку тваринництва України» (Херсон, 2016 р.); Науково-практичній і навчально-методичній конференції з міжнародною участю «Стан і перспективи розвитку освіти і науки в біотехнології, ветеринарній медицині і зоотехнії» (Харків, 2016 р.); Міжнародній конференції (CRIB) Annual Meeting 2017 «Research Business and Innovation» (Великобританія, Бристоль, 2017 р.)

**Публікації.** Основні положення і результати дисертаційної роботи викладено у 43 публікаціях, із них: 23 статті у фахових наукових виданнях, затверджених МОН України, вісім з яких включені до міжнародних наукометричних баз, п'ять статей у іноземних виданнях, одна монографія, три статті в інших виданнях, 10 публікацій у матеріалах всеукраїнських та міжнародних науково-практичних конференцій. За темою дисертації одержано свідоцтво про авторське право та патент України на корисну модель.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертаційна робота викладена на 395 сторінках комп'ютерного тексту, з них основна частина – 278 сторінок, що включає: вступ, огляд літератури за темою та вибір напрямів досліджень, загальну методикку і основні методи досліджень, результати власних досліджень



(сім підрозділів), аналіз та узагальнення результатів досліджень, висновки. Дисертаційна робота ілюстрована 80 таблицями, 40 рисунками і 19 додатками. Список літератури нараховує 502 джерела, з них 312 – кирилицею і 190 – латиницею.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ЗА ТЕМОЮ ТА ВИБІР НАПРЯМІВ ДОСЛІДЖЕНЬ**

У 7-ми підрозділах на основі аналізу результатів досліджень вітчизняних і закордонних учених розглянуто специфіку розвитку та перспективи виробництва і споживання м'яса свиней у країнах Світу. Висвітлено сучасні аспекти поняття «якість м'яса свиней» з точки зору споживача. Акцентована увага на біологічних особливостях та харчовій цінності м'яса і сала свиней. Розкрито особливості процесу дозрівання м'язової тканини в тушах свиней та висвітлено проблематику прояву PSE та DFD-міопатій м'яса в умовах інтенсивного виробництва свинини. Зроблено поглиблений аналіз результатів досліджень ряду онтогенетичних і паратипових факторів, що впливають на м'ясну продуктивність та якість м'яса свиней. Подано порівняльну характеристику різних систем та методичних підходів до оцінки та прогнозування кількісних і якісних показників свинини.

Підсумковий аналіз огляду літератури свідчить, що вирішення проблеми виробництва якісної свинини вимагає комплексного підходу і, багато в чому, залежить як від онтогенетичних факторів, так і від оптимізації умов їх прояву при постійному контролі якості туш і м'яса свиней. На цій підставі, було визначено і обґрунтовано напрямки власних досліджень.

### **ЗАГАЛЬНА МЕТОДИКА І ОСНОВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Науково-дослідну роботу проводили протягом 2001-2016 років у ряді господарств, що спеціалізуються на виробництві продукції свинарства, та в атестованих лабораторіях: зоотехнічного аналізу і якості м'яса, генетики Інституту свинарства і АПВ НААН, екологічного моніторингу, якості та безпеки сільськогосподарської продукції Інституту тваринництва НААН.

Дослідження за темою дисертації виконували відповідно до загальної схеми (рис. 1). У шести науково-практичних дослідках було використано 635 голів відгодівельного поголів'я свиней різних генотипів, проведено оцінку якості 415 туш свиней, проаналізовано за комплексом показників 1090 зразків м'яса і сала.

В умовах експериментальної бази Інституту свинарства і АПВ НААН оцінювався комплексний вплив на показники м'ясної продуктивності і якості м'яса та сала свиней онтогенетичних факторів – статі (свинки, кастрати), живої маси (100, 125 кг) та породи (велика біла (ВБ), українська степова біла (УСБ), миргородська (М), велика чорна (ВЧ), полтавська м'ясна (ПМ), українська м'ясна (УМ), червона білопояса (ЧПБ)).

В умовах переробного підприємства «Таврійський бекон» ЗАТ «Фрідом Фарм Бекон» Херсонської області на 30 тушах свиней порід ландрас (Л) та

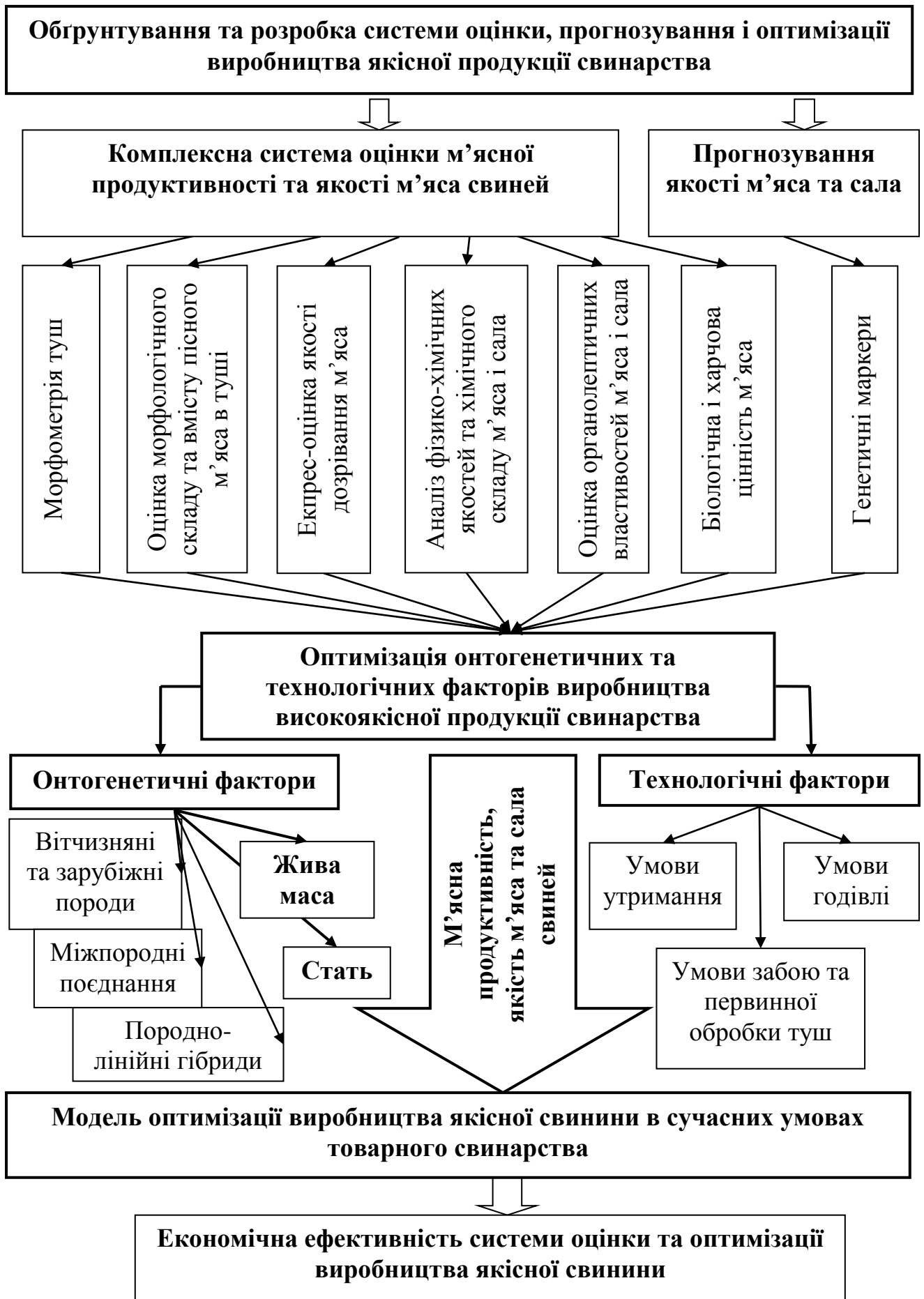


Рис. 1. Загальна схема досліджень

велика біла (ВБ) англійського походження та червона білопояса вітчизняної селекції проводилися: розробка та адаптація методів експрес-оцінки якості м'яса, дослідження швидкості дозрівання різних м'язів та вивчення особливостей оцінки вмісту пісної свинини в тушах за європейською системою «EUROP (S)».

На базі підприємства ТОВ «Дніпро-Гібрид» Дніпропетровської області в різні періоди проводили дослідження за двома напрямками. Вивчали характер взаємодії «організм – середовище» за рівнем прояву особливостей м'ясної продуктивності, якості м'яса і сала, а також специфікою адаптації тканин і органів тварин до умов утримання (бетонна підлога та глибока солом'яна підстилка) – на свинях трьох генотипів (60 гол.): велика біла порода (ВБ), двопородні помісі велика біла і ландрас (ВБ×Л) та породнолінійні гібриди двопородних свиноматок з кнурами спеціалізованої лінії «OptiMus» ((ВБ×Л)×«OptiMus»).

Проводили експертний аналіз, розробку і впровадження системи оптимізації онтогенетичних, технологічних та економічних факторів виробництва якісної продукції свинарства в умовах господарства для поєднань м'ясних порід свиней американського походження (30 гол.), одержаних від двопородних свиноматок йоркшир і ландрас (Й×Л), яких штучно запліднювали спермою кнурів трьох генотипів – йоркшир (Й), поєднання беркшир і дюрк (Б×Д) та гемпшир і дюрк (Г×Д). Проводили порівняння результатів економічного аналізу вітчизняної і європейської систем оцінювання вартості туш свиней комерційних поєднань.

Годівлю піддослідного молодняка свиней здійснювали стандартними комбікормами або повнораціонними кормами власного виробництва господарств з використанням зернової частини, білково-вітамінно-мінеральних добавок і преміксів відповідно до рекомендацій провідних закордонних фірм та сучасних норм для відгодівельного молодняка (National Research Council, 2012).

Поголів'я свиней відгодовувалося до передзабійної живої маси  $100 \pm 5$  кг і  $125 \pm 5$  кг відповідно до завдань досліджень. Оцінка тварин проводилася згідно санітарно-ветеринарних вимог в умовах забійно-переробних цехів господарств. Визначалися показники забою: маса парної туші (кг), забійний вихід (%), маса внутрішніх органів (кг). Через 24 години поступового температурного охолодження в режимі  $+2-4^{\circ}\text{C}$  досліджувалися морфометричні показники туш згідно ОСТ 103-36 (1988): довжина туші (см), довжина беконної половинки (см), товщина шпику на холці (мм), товщина шпику на рівні 6/7 грудних хребців (мм), товщина шпику на попереку (мм), товщина шпику на крижах (три проміри) (мм), товщина шпику на боковій частині черева – біля нижнього краю прямого грудного м'яза на лінії між сьомим і восьмим грудними хребцями (мм).

Залежно від технології первинної обробки, туші або напівтуші розділялася на три частини: передня частина (*шийно-лопаткова*), середня частина (*стино-поперекова*) та задня частина (*тазо-стегнова*). Методом зважування визначалася маса кожної частини, а після їх обвалування – маса морфологічних складових частин: м'яса, сала та кісток, розраховувався їх процентний вміст.

Відбір стегнових кісток проводився з правої задньої кінцівки для оцінки їх морфометричних і хімічних характеристик. Визначення міцності стегнових кісток при подовжньому згині виконувалося на універсальній випробувальній машині УММ-10 відповідно рекомендацій А. А. Фридчера (1980). Хімічний склад кісток визначався за методами, описаними І. П. Кондрахиным и др. (1985).

Для порівняльного дослідження вмісту пісного м'яса в тушах (MF, %), що офіційно використовується в країнах ЄС, було обрано метод «двох промірів» за товщиною частини найдовшого м'яза попереку (*m. longissimus lumborum*) на лінії розрізу туші навпіл, як найкоротша відстань від краніального кінця сідничного м'яза (*m. gluteus medius*) до верхнього краю хребтового каналу спини (M, мм) та товщиною шпику (зі шкірою) на лінії розрізу туші навпіл в найтоншому місці над сідничним м'язом (*m. gluteus medius*) (F, мм).

Були використані офіційні моделі обчислення вмісту пісної свинини в тушах за методом «двох промірів» Чеської Республіки (2013), Німеччини (2011), Словаччини (2009), Литви (2008), Словенії (2008), Австрії (2007), Франції (2006). Остаточну оцінку рівня виходу пісного м'яса в тушах дослідного поголів'я свиней проводили згідно офіційної шкали «EUROP (S)» (Commission Regulation (EEC) No. 2967/85, 1985).

Процеси дозрівання м'язової тканини вивчалися за трьома базовими промірами. Контроль показників здійснювався через 1, 5, 24 і 48 годин після забою тварин безпосередньо на тушах, що перебували у термічному режимі поступового охолодження. Показник електропровідності (LF) вимірювали портативним приладом «LF-Star CPU-Pistole» (Німеччина), активну кислотність (pH) – портативним рН-метром 150М (Білорусь), температуру в м'язах під час дозрівання туш визначали за допомогою цифрового термометра АМА-digit ad 14th (Німеччина). Динаміку змін названих показників досліджували у семи точках туш: напівперетинчастий м'яз – *m. semimembranosus* (НПМ), найдовший м'яз спини (поперековий відділ, 4-5 хребці) – *m. longissimus dorsi* (НМС1), найдовший м'яз спини (грудний відділ, 10-12 хребці) – *m. longissimus dorsi* (НМС2), найдовший м'яз спини (грудний відділ, 2-3 хребці) – *m. longissimus dorsi* (НМС3), прямий грудний м'яз – *m. rectus thoracis* (ПГрМ), міжреберні зовнішні м'язи (між 6-7 ребром) – *m.m. intercostales extern* (МРБЗМ), прямий м'яз живота – *m. rectus abdominis* (ПМЖ).

Було оцінено за якісними рівнями м'язової тканини – PSE, DFD, NORM 137 голів свиней великої білої породи української селекції, вирощених в умовах ДП «ДГ «Степне» Інституту свинарства і АПВ НААН Полтавської області, а також досліджено вплив температури на передзабійному майданчику (4 години голодної витримки) на прояв рівня якості м'яса свиней. Зразки було згруповано за датою забою тварин та середнім рівнем температури: «осінній» період (24.09.14– 27.10.14) – +7°C; «зимовий» період (01.12.14 – 27.02.15) – -13°C; «літній» (27.05.15 – 10.07.15) – +25°C; «весняний» (03.04.15 – 23.04.15) – +12°C.

Зразки найдовшого м'яза спини відбиралися через 24 години після забою свиней на рівні 9-12 грудних хребців. Для ранжування м'язової тканини за проявом характеристик PSE, DFD, NORM використовували методику розрахунку сумарного показника оцінки якості м'яса (SM) (А. Б. Лисицин и др., 2008) за

формулою:

$$CM = -5,4 + pH + 0,65 \cdot Ц + 0,35 \cdot K,$$

де: pH – виміряне значення pH; Ц – оцінка інтенсивності забарвлення за дев'ятирівневою шкалою; К – оцінка консистенції за п'ятирівневою шкалою.

За розрахованими показниками CM оцінювали якісні рівні м'язової тканини: яскраво-виражене PSE – 1,51-2,50, помірне PSE – 2,51-3,50, слабо виражене PSE – 3,51-4,50, нормальне NORM – 4,51-5,50, слабо виражене DFD – 5,51-6,50, помірне DFD – 6,51-7,50, яскраво виражене DFD – 7,51-8,50.

Оцінку фізико-хімічних показників якості м'язової та жирової тканини свиней в усіх дослідах проводили за методиками, описаними А. М. Поливодой и др. (1977), у методичних рекомендаціях ВАСГНІЛ (1987) та згідно ДСТУ ISO 2917-2001. А саме: активна кислотність (pH) визначалася потенціометричним методом, вологоутримуюча здатність (%) – прес-методом; ніжність м'яса (с) – на приладі Уорнера-Братцлера в модифікації В. Я. Максакова; втрати при термічній обробці (%) – за різницею маси зразка до і після обробки «сухим теплом» на водяній бані протягом 50 хв. (А. С. Зеньков, С. И. Лосьмакова, 1987).

У свіжовитопленому жирі підшкірного сала визначали: гігроскопічну вологу (%) – висушуванням до постійної маси при температурі 105°C; температуру плавлення (°C) – в прямому відкритому з двох сторін капілярі діаметром 1,5 мм за допомогою цифрового термометра АМА-digit ad 14th (Німеччина), йодне число – методом, що базується на здатності галогенів приєднуватися до ненасичених жирних кислот.

Хімічний аналіз зразків проводили за загальноприйнятими методиками, описаними А. В. Поповым и др. (1973), П. Т. Лебедевым и др. (1976), та за нормативними документами (ГОСТ 9793-74, ГОСТ 23042-86, ГОСТ 9794-74).

Вміст амінокислот визначали у м'язовій тканині свиней порід велика біла, миргородська і полтавська м'ясна живою масою 100 і 125 кг методом іонообмінної хроматографії на амінокислотному аналізаторі ААА-339 («Mikrotechna», Чехія).

Органолептична оцінка підшкірного сала та підчеревини, запеченої у фользі, була проведена дегустаційними комісіями за методиками, розробленими відповідно до ДСТУ 4823:2007.

Оцінку якості кормів проводили згідно методик В. В. Влізло та ін. (2012) та відповідних нормативних документів.

З відібраних зразків м'яса свиней великої білої породи української селекції ДП «ДГ «Степне» (72 гол.) виділяли ДНК за допомогою реагента «Chelex-100» (P. S. Walsh et al., 1991). ДНК-типуння за генами рецептора гормону росту (*GHRH*), рецептора лептину (*LEPR*), катепсинів *CTSS*, *CTSL*, *CTSB*, *CTSK* проводили за використання методів ПЛР-ПДРФ та алельної дискримінації (TagMan®RT-PCR) згідно методик L.C. Baskin, D. Pomp (1997), L. Fontanesi et al. (2010), V. N. Balatsky et al. (2015).

Аналіз результатів експериментальних досліджень здійснювали методами варіаційної статистики за Н. А. Плохинским (1969), Г. Ф. Лакиным (1990), Д. У. Снедекором (1961), С. Глансом (1999). Розрахунок показників описової статистики, довірчих інтервалів (ДІ) для середніх значень та для різниці середніх

значень вибіркових сукупностей, визначення кореляційних зв'язків між групами за ранговою кореляцією Спірмена, одно-, дво- та трьохфакторний дисперсійний аналіз проводили за допомогою сучасних пакетів прикладних програм *Microsoft Excel 2007* та *Statistika 6.0 for Windows*. Достовірність різниці визначали за критеріями Стьюдента та Фішера для рівнів значущості  $p \leq 0,05$ ,  $p \leq 0,01$  та  $p \leq 0,001$ .

Економічний ефект застосування системи комплексної оцінки та оптимізації виробництва якісної свинини в умовах свинотоварних підприємств визначали за методичними рекомендаціями (1986). Розрахунки вартості реалізації туш свиней комерційних генотипів за вітчизняною та європейською системами оцінки проводили за офіційними ціновими шкалами станом на 16.08.2016 р.

## РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

**Розробка системи експрес-оцінки якості туш та м'яса свиней. Аналіз особливостей оцінки якості туш свиней різних порід за методами європейської системи.** Встановлено, що рівні вмісту пісного м'яса (MF) в тушах свиней м'ясних порід вітчизняного та закордонного походження, розраховані методом «двох промірів» за відповідними моделями оцінки, для різних країн відрізнялися, однак були між собою в тісній кореляції –  $r = 0,88-1,00$  ( $p \leq 0,05$ ). Також вони мали високий обернений зв'язок з товщиною шпику над сідничним м'язом (F) –  $r = -0,75 - -0,97$  ( $p \leq 0,05$ ), з відношенням товщини F до беконної половинки –  $r = -0,71 - -0,95$  ( $p \leq 0,05$ ) та помірну кореляцію з показниками товщини шпику в інших точках по хребту –  $r = -0,40 - -0,46$  ( $p \leq 0,05$ ). Сила впливу фактора типу моделі на розрахований показник виходу м'яса склала  $\eta^2 = 6,8 \%$  ( $p \leq 0,05$ ).

Разом з тим, частка впливу фактора породи на рівень вмісту пісного м'яса в туші склала  $8,2 \%$  ( $p \leq 0,001$ ) і була значущою для довжини беконної половинки  $\eta^2 = 32,0 \%$  ( $p \leq 0,01$ ), товщини шпику над 6/7 грудними хребцями  $\eta^2 = 48,3 \%$  ( $p \leq 0,001$ ), відношення товщини шпику 6/7 до довжини беконної половинки  $\eta^2 = 50,8 \%$  ( $p \leq 0,001$ ). Для порід англійського походження (велика біла і ландрас) розраховані показники виходу пісного м'яса мали високий достовірний зв'язок з довжиною беконної половинки – відповідно  $r = 0,66-0,73$  ( $p \leq 0,05$ ) і  $r = 0,75-0,80$  ( $p \leq 0,05$ ), а для свиней вітчизняної червоної білопоясої породи – з товщиною шпику над 6/7 грудними хребцями –  $r = -0,62 - -0,64$  ( $p \leq 0,05$ ).

Отже, у кожній країні склалися певні рівні вимог до якості туш свиней, що зумовлюються якістю товарного поголів'я і відображаються у відповідних розрахункових моделях вмісту пісного м'яса.

**Адаптована методика експрес-оцінки якості дозрівання м'яса в тушах свиней.** Основними принципами запропонованої методики є: 1 – визначення якості м'язової тканини відбувається безпосередньо на тушах свиней без відбору зразків та додаткової підготовки біологічного матеріалу до аналізу; 2 – оцінка проводиться за допомогою портативних приладів, призначених для вимірювання комплексу фізико-хімічних показників – температури, активної кислотності та електропровідності, що взаємопов'язані і впливають на формування якісних характеристик м'яса свиней; 3 – вимірювання здійснюється в семи найбільш

доступних точках у різних м'язах туш або напівтуш у шкурі; 4 – остаточний показник визначається за результатами трьох вимірювань у близько розташованих точках м'яза; 5 – відповідно до мети оцінювання для кожного показника і кожного типу м'яза визначено ліміти якості у різні терміни дозрівання туш (1, 5, 24 та 48 год.).

**Оцінка динаміки змін якості м'яса свиней у період дозрівання туш.** Доведено відсутність значущої різниці автолітичних процесів у тушах свиней порід м'ясного напрямку продуктивності з передзабійною масою 100 і 120 кг. Особливості перебігу дозрівання залежали ( $p \leq 0,001$ ) від типу м'яза (великі, малі). Відмічено, що через годину після забою тварин ефект впливу фактора м'яза на рівень активної кислотності становив  $\eta^2 = 7,7 \%$  ( $p \leq 0,05$ ), а через 24 години його сила збільшилася до  $\eta^2 = 30,9 \%$  ( $p \leq 0,001$ ). Вплив типу м'яза на рівень протікання гідратаційних процесів у м'язовій тканині також був досить високим (LF1 –  $\eta^2 = 44,8 \%$  ( $p \leq 0,001$ ), LF24 –  $\eta^2 = 77,9 \%$  ( $p \leq 0,001$ )). Тобто, рівень вивільнення вологи в міжклітинний простір м'язової тканини мав нестабільний, специфічний для кожного м'яза характер, чутливий до впливу факторів, що його зумовлюють. У великих м'язах процес дозрівання проходив більш інтенсивно, ніж у малих. В умовах поступового охолодження до внутрішньої температури  $+2 - +4^\circ\text{C}$  у великих м'язах відмічалася зворотне підвищення і стабілізація показника рН протягом доби до відповідного значення зрілості. Також доведено подібність процесів гліколізу та гідролізу в м'язах, що розташовані поряд, або в однаковій площині відносно напрямку знекровлення туші.

Отже, перебіг автолітичних процесів у тушах свиней протягом доби має різний характер і залежить від типу м'язів, якості їх знекровлення та охолодження, що важливо враховувати під час оцінки.

**Альтернативний спосіб визначення якості м'яса в тушах свиней.** Важливим елементом комплексної системи оцінки якості свинини є запропонований нетрадиційний спосіб, що може використовуватися в умовах переробних підприємств для вимірювання якості м'яса в більш доступному м'язі туші свині у шкурі – напівперетинчастому (*m. semimembranosus*) і дозволяє замінити аналогічне вимірювання в найдовшому м'язі спини (*m. longissimus dorsi*) на рівні 10-12 грудних хребців та запобігти механічному пошкодженню цінної частини – «корейки». Для аналізу зразків у лабораторних умовах також доцільно використовувати м'язову тканину напівперетинчастого м'яза, як альтернативу найдовшому м'язу спини.

На основі наукових досліджень та статистичного аналізу було доведено, що у свиней найдовший м'яз спини та напівперетинчастий м'яз в окості мали зумовлену подібність ( $p \leq 0,05$ ) перебігу процесів дозрівання та хімічного складу (табл. 1).

Середні значення переважної більшості фізико-хімічних та хімічних показників якості в обох м'язах знаходилися у подібних довірчих інтервалах, а ДІ різниці середніх значень між групами, що порівнювалися, були в межах нуля ( $p \leq 0,05$ ). Незначні специфічні особливості м'язів обумовлювали їх відмінності у межах одного морфологічного типу.

**Порівняння фізико-хімічних та хімічних показників якості  
напівперетинчастого та найдовшого м'яза спини, ( $n=30$ ),  $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$**

Показник	НПМ	НМС2	Ді різниці середніх значень
pH24	5,68± 0,026	5,66± 0,018	<b>-0,046 – 0,096</b>
pH48	5,48± 0,016	5,45± 0,018	<b>-0,017 – 0,080</b>
LF24, мСм/см	12,06± 0,132	5,81± 0,229	5,425 – 7,133
LF48, мСм/см	12,67± 0,276	12,35± 0,323	<b>-0,536 – 1,185</b>
Втрати при термічній обробці, %	22,34±0,720	21,05±0,491	<b>-0,470 – 3,060</b>
Суша речовина, %	25,58±0,242	26,32±0,296	<b>-0,270 – 1,520</b>
Загальна волога, %	75,11±0,272	76,12±0,217	0,305 - 1,713
Протеїн, %	21,90±1,211	20,80±0,983	0,393 – 1,806
Внутрішньомязовий жир, %	1,89±0,177	1,94±0,147	<b>-0,417 – 0,516</b>
Енергетична цінність, ккал	115,9±1,69	111,9±1,32	<b>-0,330 – 8,352</b>
Зола, %	1,114±0,0102	1,105±0,0147	<b>-0,027 – 0,046</b>
Кальцій, %	0,044±0,0013	0,040±0,0009	0,001 – 0,007
Фосфор, %	0,187±0,0055	0,184±0,0065	<b>-0,015 – 0,020</b>

*Примітка. Напівжирним шрифтом виділено довірчі інтервали різниці середніх значень вибірових сукупностей, де відмінність між м'язами відсутня ( $p \leq 0,05$ ).*

**Оцінка м'яса свиней за якісними рівнями PSE, DFD, NORM.** Результати диференційованої оцінки м'яса свиней відносно прояву PSE, NORM та DFD характеристик показали, що більшість оцінених зразків відносились до групи PSE – слабо виражене (44,5 %), помірне (21,9 %), яскраво виражене (5,8 %). Нормальним рівнем якості характеризувалися 19,0 % зразків, під DFD критерії підпадало 8,8 %. Такий розподіл є закономірним у сучасних умовах товарного свиначства і підтверджує загальну тенденцію поступового зміщення крайньої межі нормальної якості м'яса свиней у бік слабо вираженого PSE. Вплив фактора якісного рівня був значущим ( $p \leq 0,001$ ) для показників, що безпосередньо визначали характер дозрівання м'язової тканини – активна кислотність (pH)  $\eta^2 = 27,7$  %, вологоутримуюча здатність –  $\eta^2 = 22,2$  %. Вміст вологи та температура плавлення підшкірного сала також змінювалися відповідно до прояву різних вад м'яса ( $p \leq 0,05$ ).

Визначено різницю прояву якісних рівнів м'яса відносно температурного режиму утримання свиней на передзабійному майданчику. Чотиригодинна витримка при температурі  $-13^\circ\text{C}$  впливала на формування м'язової тканини з більш вираженими DFD-характеристиками, а при  $+25^\circ\text{C}$  – навпаки з PSE-міопатіями різного характеру.

Вплив фактора термічного режиму перед забоєм свиней також виявився значущим ( $p \leq 0,001$ ) для активної кислотності ( $\eta^2 = 18,8$  %) та вологоутримуючої здатності м'яса ( $\eta^2 = 27,9$  %) і температури плавлення



( $\eta^2 = 16,4\%$ ) та вмісту води в салі ( $\eta^2 = 33,4\%$ ). Тобто, температурні умови утримання свиней на передзабійному майданчику є важливим фактором зміни інтенсивності автолітичних процесів, що відбуваються під час дозрівання туш свиней у м'язовій та жировій тканинах.

**Оптимізація онтогенетичних та технологічних факторів виробництва якісної продукції свинарства. Комплексний вплив факторів породи, статі і живої маси свиней на показники м'ясної продуктивності.** Проведений багатфакторний аналіз свідчить, що для свинок суттєвим у формуванні товщини підшкірного сала був фактор породи –  $\eta^2 = 61,0\%$  ( $p \leq 0,001$ ), жива маса впливала на  $13,8\%$  ( $p \leq 0,001$ ), а для кабанчиків підвищене накопичення жиру вздовж хребта було більше пов'язане з живою масою – відповідно  $\eta^2 = 51,6\%$  ( $p \leq 0,001$ ) і  $\eta^2 = 27,5\%$  ( $p \leq 0,001$ ).

Доведено, що для кожної окремої породи: універсального напрямку (велика біла, українська степова біла), сального (миргородська, велика чорна) і м'ясного (полтавська м'ясна, українська м'ясна, червона білопояса) дія факторів мала певну специфіку ( $p \leq 0,01$ ). Для великої білої ( $p \leq 0,05$ ), української степової білої ( $p \leq 0,01$ ) та полтавської м'ясної ( $p \leq 0,05$ ) спостерігалася вірогідна різниця товщини шпигу між свинками та кабанчиками. У м'ясних порід жива маса менше впливала на осаленість туш, ніж у сальних та універсальних. Якість туш свиней була зумовлена впливом фактора породи на більш високому рівні  $21,5-73,0\%$  ( $p \leq 0,01$ ), ніж живою масою  $2,1-19,6\%$  ( $p \leq 0,05$ ). Винятком був показник маси задньої третини напівтуші, що більш пов'язаний з ваговою кондицією тварин ( $p \leq 0,001$ ).

Аналогічно проявлялася специфіка дії фактора живої маси на вміст сала в тушах свиней різних порід: універсальних –  $\eta^2 = 21,0\%$  ( $p \leq 0,01$ ), сальних –  $\eta^2 = 29,9\%$  ( $p \leq 0,001$ ), м'ясних –  $\eta^2 = 68,7\%$  ( $p \leq 0,001$ ). Це підтвердило, що процеси накопичення жирової тканини в тілі тварин універсального і сального напрямку продуктивності стабілізувалися раніше (до 100 кг) і проходили більш плавно. Для тварин м'ясних порід інтенсивність осалення припадала на період до 125 кг.

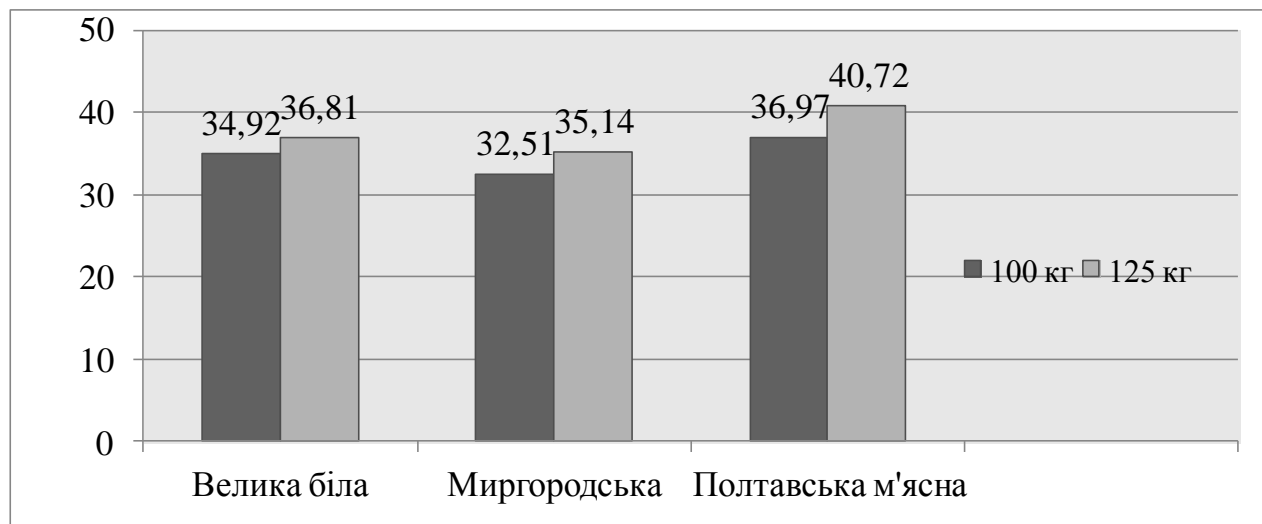
Фактор статі мав значущий вплив лише у м'ясних порід живою масою 125 кг –  $\eta^2 = 17,8\%$  ( $p \leq 0,05$ ) – осаленість туш кабанчиків більше залежала від вагової кондиції. Дія фактора породи на показники м'ясної продуктивності була на рівні  $53,9-69,12\%$  ( $p \leq 0,001$ ), різниця краще проявлялася у тварин живою масою 125 кг на користь м'ясних порід.

**Аналіз впливу онтогенетичних факторів на рівень якості м'яса свиней.** Результати свідчать, що у кастратів м'ясо відрізнялося порівняно вищою калорійністю, кращим рівнем рН та вологоутримуючої здатності. Свинки мали більш пісне, тобто, менш калорійне м'ясо, що зумовлювалося фактором породи. Доведено, що в межах м'ясних порід стать впливала на вміст внутрішньом'язового жиру з силою  $29,5\%$  ( $p \leq 0,001$ ), сальних –  $40,0\%$  ( $p \leq 0,01$ ).

Комплекс фізико-хімічних показників мав вищу амплітуду змін відносно факторів породи, живої маси, статі та їх взаємодії. Показники хімічного складу м'яса свиней здебільшого залежали від напрямку продуктивності порід і більше відзначилися стабільністю відносно норми, що свідчить про їх важливу роль у гомеостатичних процесах в організмі.

Вийнятком є рівень вмісту внутрішньом'язового жиру, що мав вищу мінливість. Порода впливала на досліджуваний показник з силою 61,0 %, жива маса – 10,8 %, стать – 4,5 % при взаємодії цих факторів ( $p \leq 0,001$ ). З підвищенням живої маси до 125 кг накопичення внутрішньом'язового жиру у сальних, універсальних і м'ясних свиней, у свинок і кастратів проходило з різною інтенсивністю, що посилювало між ними різницю за рівнем якості.

**Біологічна і харчова цінність м'яса свиней різних порід та вагових кондицій.** Виявлено, що сила впливу живої маси на показник суми незамінних амінокислот у м'язовій тканині склала 12,6 % ( $p \leq 0,05$ ), породи –  $\eta^2 = 28,0$  % ( $p \leq 0,01$ ) (рис. 2).



**Рис. 2. Вміст незамінних амінокислот у м'ясі свиней різних порід та вагових кондицій (г в 100 г протеїну)**

Значущим виявився вплив породи на вміст ізолейцину  $\eta^2 = 17,0$  % ( $p \leq 0,05$ ), лейцину –  $\eta^2 = 22,4$  % ( $p \leq 0,05$ ), лізину –  $\eta^2 = 14,8$  % ( $p \leq 0,05$ ), фенілаланіну –  $\eta^2 = 36,6$  % ( $p \leq 0,001$ ). Для 125-кілограмових тварин міжпородна різниця була більш вираженою –  $\eta^2 = 45,5$  % ( $p \leq 0,01$ ), ніж для аналогів, що відгодовувалися до 100 кг –  $\eta^2 = 22,9$  % ( $p \leq 0,14$ ). Це свідчить про коротший термін внутрішнього «біологічного» дозрівання м'язової тканини у свиней миргородської породи, порівняно з великою білою і, особливо, полтавською м'ясною породами.

Сила впливу живої маси та породи свиней на суму заміненних амінокислот становила  $\eta^2 = 13,6$  % ( $p \leq 0,01$ ) та  $\eta^2 = 38,0$  % ( $p \leq 0,001$ ). Зміни відбувалися переважно за рахунок вмісту серіну ( $\eta^2 = 16,6$  %;  $p \leq 0,01$ ), аспарагінової ( $\eta^2 = 20,7$  %;  $p \leq 0,01$ ) та глютамінової ( $\eta^2 = 31,0$  %;  $p \leq 0,001$ ) кислот.

Для амінокислот «смаку» вплив досліджуваних факторів, відповідно, знаходився на рівні  $\eta^2 = 12,10$  % ( $p \leq 0,05$ ) та  $\eta^2 = 23,5$  % ( $p \leq 0,01$ ). У м'ясі тварин живою масою 125 кг, порівняно з 100-кілограмовими аналогами, вміст глютамінової кислоти був достовірно вищим для відгодівельного поголів'я великої білої –  $\eta^2 = 47,0$  % ( $p \leq 0,05$ ) та полтавської м'ясної порід –  $\eta^2 = 49,1$  % ( $p \leq 0,05$ ).

Отже, формування біологічних і смакових якостей м'яса свиней універсальної і м'ясної порід відбувалося у більш пізні терміни відгодівлі.

**Якість хребтового сала свиней залежно від комплексної дії факторів породи, статі та живої маси.** Доведено, що вміст вологи в салі на 43,8 % ( $p \leq 0,001$ ) залежав від породи і на 12,0 % ( $p \leq 0,001$ ) – від живої маси. З віком рівень вологи зменшувався, для кабанчиків різниця між ваговими категоріями була вища –  $\eta^2 = 19,11$  % ( $p \leq 0,01$ ), ніж для свинок –  $\eta^2 = 7,0$  % ( $p \leq 0,01$ ). Фактор породи впливав на температуру плавлення сала на 23,6 % ( $p \leq 0,001$ ), жива маса – на 4,6 % ( $p \leq 0,01$ ), стать – на 1,9 % ( $p \leq 0,06$ ). Різниця показників температури плавлення сала між групами тварин трьох напрямків продуктивності в 100 кг була менш відчутною –  $\eta^2 = 13,8$  % ( $p \leq 0,01$ ), ніж у 125 кг –  $\eta^2 = 40,0$  % ( $p \leq 0,001$ ). Це підтверджується рівнем йодного числа сала. В 100 кг значуща різниця спостерігалася лише між сальними і м'ясними породами  $\eta^2 = 35,6$  % ( $p \leq 0,001$ ), а в 125 кг – також між універсальними та м'ясними, відповідно  $\eta^2 = 39,8$  % ( $p \leq 0,001$ ) та  $\eta^2 = 46,8$  % ( $p \leq 0,001$ ). Тобто, при деякому загальному підвищенні насиченості жирів у більш важкої категорії тварин, рівень ненасиченості сала свиней м'ясних порід залишався достовірно вищим ( $p \leq 0,001$ ).

**Оцінка м'ясної продуктивності свиней при взаємодії «організм-середовище» в альтернативних умовах відгодівлі.** Вплив факторів генотипу та умов утримання на показники забою та масу внутрішніх органів свиней. Результати досліджень свідчать про негативну реакцію організму свиней на бетонну підлогу під час відгодівлі, порівняно з глибокою солом'яною підстилкою. Відзначено достовірний вплив способу утримання тварин ( $p \leq 0,001$ ) на масу парної туші, а також на масу серця і нирок – органів, що виконують основні життєві функції і витримують значне навантаження технологічних умов вирощування свиней, забезпечуючи певний рівень їх продуктивності (табл. 2).

Таблиця 2

**Сила впливу факторів генотипу та типу підлоги на показники забою та маси внутрішніх органів свиней**

Показник	Фактор						
	тип підлоги		генотип		взаємодія факторів		інші фактори
	$\eta^2$ , %	$p$	$\eta^2$ , %	$p$	$\eta^2$ , %	$p$	$\eta^2$ , %
Передзабійна маса	0,4	$\geq 0,05$	5,5	$\geq 0,05$	5,7	$\geq 0,05$	88,4
Забійний вихід	4,4	$\geq 0,05$	3,5	$\geq 0,05$	6,1	$\geq 0,05$	86,0
Забійна маса	25,6	0,001	5,1	$\geq 0,05$	7,4	0,05	61,9
Маса серця	28,5	0,001	4,0	$\geq 0,05$	8,7	0,05	58,8
Маса нирок	37,0	0,001	6,2	0,05	4,8	$\geq 0,05$	52,0

Двопородний (ВБ×Л) та гібридний ((ВБ×Л)×«OptiMus») молодняк, вирощений в умовах енергозберігаючої технології, мав достовірні переваги над аналогами, які відгодовувалися у традиційних умовах ( $p \leq 0,001$ ).

Прослідковується зниження маси внутрішніх органів у свиней кожного генотипу, що вирощувалися на бетонній підлозі, порівняно з глибокою підстилкою. Довірчий інтервал різниці середніх значень між групами

утримання ( $p = 0,05$ ) за масою серця для поєднання ВБ×Л склав 77-152 г, для (ВБ×Л)×«OptiMus» – 88-144 г, за масою нирок відповідно – 51-117 г та 96-125 г. Для свиней великої білої породи вітчизняної селекції, що порівняно краще пристосовані до відгодівлі на бетонній підлозі, різниця між групами за масою нирок також знаходилася у значущому довірчому інтервалі – 26-57 г ( $p = 0,05$ ).

Отже, для свиней м'ясних генотипів тип підлоги на відгодівлі є важливим фактором змін розвитку внутрішніх органів та обмінних процесів в організмі.

**Порівняльна оцінка морфометричних показників якості туш свиней різних генотипів та умов утримання.** Виявлено специфіку прояву ознак будови тіла молодняка, вирощеного на різних підлогах. Показники довжини туші та беконної половинки свиней були більш детерміновані фактором породності ( $p \leq 0,01$ ). На глибокій підстилці генотип впливав на лінійні показники туш на рівні 33,2 % ( $p \leq 0,01$ ), на бетонній підлозі – на 22,5 % ( $p \leq 0,05$ ). Двофакторний аналіз засвідчив, що тварини різних генотипів мали особливості накопичення підшкірного жиру в основних точках вздовж хребта відповідно умов вирощування. Підсвинки великої білої породи реагували на умови утримання вищою товщиною шпику на рівні холки ( $p \leq 0,01$ ) та поперек ( $p \leq 0,001$ ), а відкладання жиру у гібридних тварин відбувалося інтенсивніше на рівні грудей ( $p \leq 0,05$ ) і поперек ( $p \leq 0,05$ ) (табл. 3).

Таблиця 3

**Сила впливу факторів генотипу та типу підлоги на показники морфометричної оцінки туш свиней**

Показник	Фактор						
	тип підлоги		генотип		взаємодія факторів		інші фактори
	$\eta^2, \%$	$p$	$\eta^2, \%$	$p$	$\eta^2, \%$	$p$	$\eta^2, \%$
Довжина туші	3,5	$\geq 0,05$	29,8	0,001	0,1	$\geq 0,05$	66,6
Довжина беконної половинки	1,0	$\geq 0,05$	18,0	0,01	0,3	$\geq 0,05$	80,7
Товщина шпику:							
- на холці	0,1	$\geq 0,05$	3,9	$\geq 0,05$	23,3	0,001	72,7
- на рівні 6-7 гр. хребців	3,2	$\geq 0,05$	5,2	$\geq 0,05$	5,5	$\geq 0,05$	86,1
- на поперек	6,3	0,05	3,9	$\geq 0,05$	17,8	0,01	72,0
- на крижах	0,8	$\geq 0,05$	1,8	$\geq 0,05$	0,1	$\geq 0,05$	97,3
- на череві	38,9	0,001	13,8	0,01	0,3	$\geq 0,05$	47,0

Доведено, що глибока солом'яна підстилка впливала на збереження тепла на рівні живота тварин під час відпочинку, що сприяло помірному накопиченню жиру в зовнішньому шарі черевної стінки. Прослідковувався перерозподіл топографії відкладання жиру в тушах свиней за різних умов утримання. Виявлено, що на глибокій солом'яній підстилці, при помірному накопиченні жиру на череві свиней, підвищувався відносний рівень його відкладання вздовж хребта. У тварин, які вирощувалися на бетонній підлозі, навпаки, відкладання жиру на животі

було вищим, але відносний рівень товщини шпику на холці та на попереку – дещо нижчим ( $p \leq 0,05$ ). У тварин породно-лінійного гібриду (ВБ×Л)×«OptiMus» ця особливість жировідкладання в тушах була виражена краще ( $p \leq 0,05$ ).

Отже, різні умови утримання свиней сучасних м'ясних генотипів визначають особливості формування показників якості їх туш, що важливо враховувати при оптимізації виробництва свинини.

**Аналіз розподілу маси частин туш свиней та їх морфологічного складу.** Спостерігається специфіка перерозподілу маси передньої, середньої і задньої частин у тушах свиней залежно від умов утримання на різних підлогах. Свині великої білої породи характеризувалися відносно вищим вмістом середньої частини туші, відповідно на бетонній підлозі – 33,77 %, на глибокій солом'яній підстилці – 33,81 %. Поєднання (ВБ×Л) мали порівняно кращий показник маси задньої частини (34,42 % та 34,29 %). Туші гібридних підсвинків (ВБ×Л)×«OptiMus» відзначалися важчою передньою частиною туші (33,13 % і 33,10 %) та достатньо виповненою задньою (34,19 % і 34,31 %).

Сила впливу типу підлоги на розвиток і масу середньої частини тулуба свиней була дещо вищою ( $\eta^2 = 25,2\%$ ), ніж на задню ( $\eta^2 = 22,4\%$ ) та передню частину ( $\eta^2 = 24,0\%$  при  $p \leq 0,001$ ). Фактор генотипу при  $p \leq 0,01$  впливав на розвиток задньої частини туші на 9,0 %, середньої – на 10,4 %, передньої – на 12,6 %. Краще і стабільніше реагували на глибоку підстилку гібридні тварини. Сила впливу умов утримання на масу їх туш склала 50,1 %, у чистопородних свиней – 15,9 %, а у двопородних – 14,5 %. Коефіцієнт кореляції ( $p \leq 0,001$ ) між масою задньої і передньої третин туш у тварин, що вирощувалися на бетоні, склав  $r = 0,94$ , на соломі –  $r = 0,98$ . Аналогічно між масою задньої та середньої третин –  $r = 0,72$  та  $0,85$ , передньої та середньої –  $r = 0,75$  та  $0,90$ . Тобто, формування маси різних частин туш свиней на відгодівлі відбувалося зі специфікою їх розподілу відповідно до генотипу та способу утримання.

Помісний та гібридний молодняк, порівняно з чистопородними аналогами, мав дещо вищий рівень абсолютного вмісту м'язової тканини в тушах відповідно на 3,2 і 4,3 % при утриманні на бетонній підлозі та на 3,4 і 9,1 % ( $p \leq 0,01$ ) – на солом'яній підстилці. Вирощування свиней на глибокій підстилці краще вплинуло на м'ясність підсвинків породно-лінійного гібриду (ВБ×Л)×«OptiMus» –  $\eta^2 = 37,2\%$  ( $p \leq 0,01$ ). Фактор генотипу мав вищий вплив на масу м'яса в тушах тварин, відгодованих на соломі –  $\eta^2 = 23,2\%$  ( $p \leq 0,05$ ), ніж на бетоні – 9,4 % (табл. 4).

Абсолютний та відносний вміст сала були вищі у молодняку, що відгодовувався на глибокій підстилці. Для підсвинків ВБ різниця склала 5,4 % при  $p \leq 0,05$ , для помісей ВБ×Л – 3,7 %, для гібридів (ВБ×Л)×«OptiMus» – 12,2 % при  $p \leq 0,001$ . Двофакторний аналіз свідчить, що вплив типу підлоги та генотипу на масу сала в тушах свиней був вищим, ніж на масу м'яса і, відповідно, становив  $\eta^2 = 26,2\%$  ( $p \leq 0,001$ ) проти  $\eta^2 = 23,1\%$  ( $p \leq 0,001$ ).

Сила впливу взаємодії обох факторів на рівні 6,1 % ( $p \leq 0,05$ ) підтвердила, що кожен генотип мав свою специфіку жировідкладання залежно від технологічних особливостей процесу відгодівлі. Фактор генотипу впливав

на осалювання туш на бетонній підлозі з силою 34,1 % ( $p \leq 0,05$ ), на соломі – 45,9 % ( $p \leq 0,01$ ).

Таблиця 4

## Розподіл морфологічного складу туш свиней піддослідних груп,

$$(n = 10), \bar{X} \pm S_{\bar{x}}$$

Показник	Од.	Умови утримання					
		на бетонній підлозі (контроль)			на глибокій підстилці (дослід)		
		ВБ	ВБ×Л	(ВБ×Л) × «OptiMus»	ВБ	ВБ×Л	(ВБ×Л) × «OptiMus»
Вміст м'яса	кг	40,60 ±0,798	41,91 ±0,780	42,36 ±0,736	42,01 ±1,069	43,45 ±1,003	45,83** ±0,767
	%	57,17	59,87	60,78	57,83	60,45	60,83
Вміст сала	кг	21,32 ±0,358	19,97 ±0,199	19,47 ±0,268	22,48* ±0,383	20,72 ±0,356	21,85*** ±0,261
	%	30,17	28,52	27,94	30,86	29,18	29,01
Вміст кісток	кг	8,74 ±0,099	8,12 ±0,080	8,04 ±0,081	8,15* ±0,103	7,71** ±0,090	7,65*** ±0,055
	%	12,36	11,61	11,28	11,23	10,72	10,16
М'яса/ 1кг сала	кг	1,90	2,09	2,17	1,87	2,10	2,10
М'яса/ 1кг кісток	кг	4,65	5,16	5,26	5,15	5,64	5,99

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

Напрямок розподілу сили впливу досліджуваних факторів також мав свою специфіку. Якщо на вміст сала у передній і середній частинах туші сильніше впливав генотип, відповідно  $\eta^2 = 17,0$  і  $24,4$  % ( $p \leq 0,01$ ), то на осалювання задньої третини туші – тип підлоги  $\eta^2 = 35,3$  % ( $p \leq 0,01$ ). Для свиней великої білої породи та помісей з породою ландрас умови утримання мали значущий вплив на рівень сала лише в тазостегновій частині туші –  $\eta^2 = 21,8$  та  $25,2$  % ( $p \leq 0,05$ ). У породно-лінійних гібридів (ВБ×Л)×«OptiMus» фактор типу підлоги був значущим для відкладення жиру в кожній частині: передній –  $\eta^2 = 28,6$  % ( $p \leq 0,01$ ), середній –  $\eta^2 = 36,35$  % ( $p \leq 0,01$ ), задній –  $\eta^2 = 66,6$  % ( $p \leq 0,001$ ).

Маса кісток у тушах свиней на глибокій незмінній підстилці була порівняно нижчою. Сила впливу умов утримання на цей показник склала 28,2 % ( $p \leq 0,001$ ), дія генотипу, відповідно – 36,4 % ( $p \leq 0,001$ ).

Аналіз свідчить, що для свиней, вирощених на глибокій підстилці, при вищих абсолютних показниках вмісту м'яса та перевагах у співвідношенні з кістками, на 1 кг сала його розподілялося майже на однаковому рівні з тушами підсвинків, що вирощувалися на бетонній підлозі.

**Вплив способу утримання та генотипу свиней на структуру, склад і міцність стегнових кісток.** Дослідженнями встановлено достовірний вплив типу підлоги під час відгодівлі свиней на якість їхніх стегнових кісток (табл. 5).

Таблиця 5

**Сила впливу факторів генотипу та типу підлоги на структуру, склад і міцність стегнових кісток свиней**

Показник	Фактор						
	тип підлоги		генотип		взаємодія факторів		інші фактори
	$\eta^2, \%$	$p$	$\eta^2, \%$	$p$	$\eta^2, \%$	$p$	$\eta^2, \%$
Маса кістки	8,3	0,01	26,4	0,001	0,4	$\geq 0,05$	64,9
Довжина кістки	8,6	0,05	3,5	$\geq 0,05$	17,2	0,01	70,7
Товщина стінки	25,2	0,001	10,4	0,05	5,1	$\geq 0,05$	59,3
Периметр проксимального епіфізу	28,2	0,001	24,6	0,001	2,9	$\geq 0,05$	44,3
Периметр дистального епіфізу	33,3	0,001	10,5	0,01	4,3	$\geq 0,05$	51,9
Зусилля злому	22,4	0,001	9,0	0,05	9,4	0,05	59,2
Вміст золи	25,2	0,001	10,4	0,05	5,1	$\geq 0,05$	59,3
Ca/P	22,4	0,001	9,0	0,05	9,4	0,05	59,2

Кореляція між периметрами проксимального і дистального епіфізів стегнових кісток у свиней, що вирощувалися на глибокій підстилці, була вищою  $r = 0,68$  ( $p \leq 0,05$ ), ніж на бетонній підлозі  $r = 0,57$  ( $p \leq 0,05$ ). Гібридні тварини (ВБ×Л)×«OptiMus» сильніше реагували на глибоку підстилку зміною міцності кісток ( $p \leq 0,05$ ), ніж аналоги. Для тварин на бетонній підлозі виявлено помірний позитивний зв'язок маси кістки з вмістом кальцію  $r = 0,56$  ( $p \leq 0,05$ ), товщини кісткової стінки з вмістом фосфору  $r = 0,42$  ( $p \leq 0,05$ ).

Зроблено припущення, що специфіка утримання свиней на глибокій солом'яній підстилці в період інтенсивної відгодівлі, коли тварини рухалися по м'якій і пружній підлозі, стимулює розподіл більшого додаткового навантаження на м'язи, ніж безпосередньо на кістки. Це призводить до спрямованої адаптаційної перебудови та оптимізації кісткової тканини кінцівок у відповідних умовах утримання. У тварин, які постійно рухалися по твердій бетонній підлозі, міцність стегнових кісток була вища при більш високих показниках їх морфометричної будови та хімічного складу в порівнянні з аналогами, які вирощувалися на глибокій солом'яній підстилці.

Свині великої білої породи вітчизняної селекції у різних умовах утримання мали стабільно кращу міцність і якість стегнових кісток порівняно з тваринами міжпородних і породно-лінійних поєднань. У свиней кожного генотипу, незалежно від змін показників будови, складу і міцності стегнових кісток, простежувалася гомеостатична стабілізація співвідношення довжини кістки до її товщини (8,2-8,5), периметра проксимального епіфізу до дистального (0,91-0,94), вмісту кальцію до фосфору (1,05-1,10).

**Взаємозв'язок показників м'ясності задньої третини туші та якості стегнових кісток свиней.** Отримані результати свідчать про специфіку адаптації біомеханічної системи «м'язи-кістка» у свиней за різних умов утримання (табл. 6).

Таблиця 6

**Кореляція показників якості стегнових кісток з вмістом м'яса в задній третині напівтуші свиней різних генотипів і умов утримання**

Морфо- метричний показник кістки	Генотип					
	ВБ		ВБ×Л		(ВБ×Л)×«OptiMus»	
	Умови утримання					
	бетонна підлога	глибока підстилка	бетонна підлога	глибока підстилка	бетонна підлога	глибока підстилка
Маса кістки	<b>0,66</b>	-0,17)	0,04	-0,14	0,12	-0,06
Довжина кістки	-0,24	0,01	0,25	<b>0,65</b>	<b>-0,43</b>	-0,05
Зовнішній діаметр	<b>0,59</b>	-0,32	<b>0,72</b>	<b>-0,46</b>	0,28	-0,11
Товщина стілки	-0,33	-0,01	-0,30	-0,19	0,27	<b>-0,61</b>
Зусилля злому	0,30	<b>0,43</b>	<b>-0,63</b>	0,13	-0,19	-0,30

*Примітка. Напівжирним шрифтом виділені значущі рівні кореляції ( $p \leq 0,05$ ).*

На твердому бетонному покритті підлоги у тварин великої білої породи вищий вміст м'яса і нижчий вихід сала в задній третині напівтуші був пов'язаний ( $p \leq 0,05$ ) з важчими і ширшими стегновими кістками, а на пружній глибокій солом'яній підстилці – з міцнішими. У двопородного поєднання (ВБ×Л) на бетонній підлозі вищий вихід м'яса спостерігався у тварин з ширшими, але менш міцними стегновими кістками. Відповідно, на глибокій підстилці свині з вищою м'ясністю окосту адаптувалися до умов утримання збільшенням довжини та зменшенням товщини кісток. Породно-лінійні гібриди (ВБ×Л)×«OptiMus» з коротшими стегновими кістками мали вищий вміст м'яса у тазо-стегновій частині туші під час утримання на бетонній підлозі, а їх аналоги, що утримувалися на соломі, відрізнялися меншою товщиною кісткової стінки ( $p \leq 0,05$ ).

**Якість м'яса та сала свиней при взаємодії «організм – середовище» в альтернативних умовах відгодівлі.** Доведено, що на фізико-хімічні показники якості м'яса впливала взаємодія факторів генотипу та типу підлоги ( $p \leq 0,01$ ), а на показники хімічного складу перевагу мав генотип ( $p \leq 0,05$ ).

Достовірної різниці між досліджуваними групами тварин за вмістом протеїну в м'ясі не виявлено, що свідчить про певну стабільність білкової частини м'язової тканини свиней в межах біологічної норми. Проте, вміст внутрішньом'язового жиру, навпаки мав високу лабільність і змінювався залежно від способу утримання



поголів'я  $\eta^2 = 9,7\%$  ( $p \leq 0,01$ ) та генотипу –  $\eta^2 = 63,5\%$  ( $p \leq 0,001$ ). На бетонній підлозі у тварин кожного генотипу показник вмісту внутрішньом'язового жиру був вищим ( $p \leq 0,05$ ).

На якість сала переважно впливав фактор генотипу – за вмістом вологи на 19,9% ( $p \leq 0,01$ ) та вмістом жиру – на 27,5% ( $p \leq 0,001$ ).

**Органолептичні особливості якісного м'ясо-сального продукту.** В асортименті традиційних продуктів зі свинини пріоритетними залишаються кулінарні вироби з підчеревини. Нами запропоновано методику оцінки органолептичних показників якості підчеревини, запеченої у фользі, розроблену відповідно до загальних положень ДСТУ 4823.1:2007.

Комплексна оцінка хімічного складу, органолептичних властивостей та особливостей розподілу прошарків м'язової і жирової тканин у підчеревині свиней виявила, що кращими смаковими якостями, вищим вмістом вологи та протеїну, помірним вмістом жиру і енергетичної цінності відрізнявся продукт, що мав співвідношення м'язових шарів до жирових на рівні 2,01-2,19 (табл. 7).

Таблиця 7

**Морфологічна будова, хімічний склад та органолептична оцінка продукту підчеревини свиней різних генотипів і умов утримання, ( $n = 10$ ),  $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$**

Показник	Умови утримання					
	на бетонній підлозі (контроль)			на глибокій підстилці (дослід)		
	ВБ	ВБ×Л	(ВБ×Л)× OptiMus	ВБ	ВБ×Л	(ВБ×Л)× OptiMus
Загальна товщина м'язових шарів, мм	19,3 ±0,65	19,5 ±0,57	22,0 ±0,90	19,3 ±0,93	19,1 ±0,71	20,6 ±1,05
Вміст м'язової тканини, %	64,38 ±1,705	66,76 ±1,143	67,66 ±1,869	67,61 ±1,800	68,27 ±1,701	68,59 ±1,995
Загальна товщина шарів жиру, мм	10,7 ±0,57	9,7 ±0,32	10,5 ±0,66	9,3* ±0,65	8,9 ±0,53	9,4* ±0,60
Вміст жирової тканини, %	35,62 ±1,705	33,24 ±1,143	32,34 ±1,869	32,39* ±1,800	31,73* ±1,701	31,41 ±1,995
М'ясо/жир	1,80	2,01	2,10	2,08	2,15	2,19
Загальна волога, %	59,14 ±1,854	61,23 ±0,719	59,24 ±1,881	60,90 ±1,142	61,46 ±0,727	62,16 ±1,031
Зола, %	0,82 ±0,032	0,93 ±0,019	0,83 ±0,016	0,83 ±0,034	0,94 ±0,02	0,87 ±0,014
Протеїн, %	15,14 ±0,438	16,18 ±0,417	16,09 ±0,185	16,11* ±0,223	16,38 ±0,281	16,60* ±0,152
Жир, %	24,90 ±1,807	21,65 ±0,934	22,46 ±1,121	22,27* ±0,574	21,80 ±0,633	21,49 ±0,514
Енергетична цінність, ккал/кг	299,7 ±16,70	274,1 ±7,57	281,3 ±9,87	279,6 ±4,87	276,4 ±4,70	274,5 ±4,15
Загальна бальна оцінка продукту	4,33	4,30	4,67	4,42	4,62	4,74

Встановлено значущу кореляцію показника загальної товщини підчеревини у тварин на бетонній підлозі з товщиною зовнішнього м'язового та внутрішнього жирового шару (відповідно  $r = 0,45$ ,  $r = 0,43$  при  $p \leq 0,05$ ), а у тварин на солом'яній підстилці – внутрішнього м'язового та зовнішнього жирового шарів (відповідно  $r = 0,61$ ,  $r = 0,50$  при  $p \leq 0,05$ ).

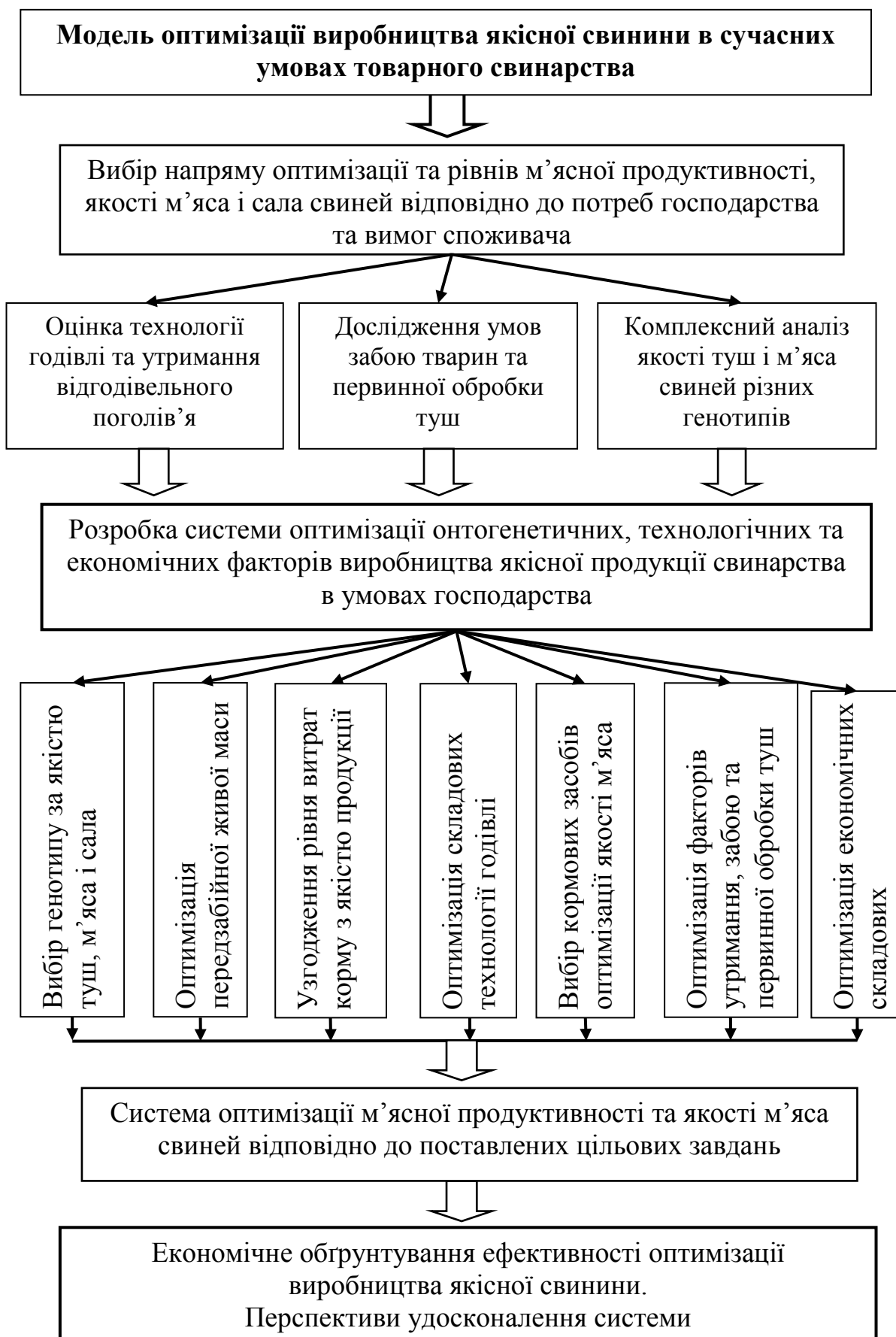
З метою контролю якості продукції та ефективного використання свиней вітчизняних порід було розроблено методику проведення органолептичної оцінки свіжого та посоленого хребтового сала відповідно до загальних положень ДСТУ 4823.1:2007. Порівняльна органолептична оцінка засвідчила, що підшкірне сало вітчизняних порід свиней універсального і сального напрямку продуктивності мало достатньо високий рівень смакових якостей, що відповідають потребам споживача. Доцільно використовувати сало більш свіжого посолу – довший термін (7 днів) знижував його властивості і смак.

**Прогнозування якісних показників м'яса свиней за генетичними маркерами.** Встановлено, що м'ясо тварин з гомозиготним генотипом ВВ гена рилізінг-фактора гормону росту *GHRH* характеризувалося кращою консистенцією порівняно з тваринами, які мали гетерозиготний генотип АВ ( $p \leq 0,001$ ). Аналогічно вміст внутрішньом'язового жиру у свиней з генотипом ВВ був відповідно на 0,69 та 0,50 % ( $\eta^2 = 9,11$  % при  $p \leq 0,05$ ) вищий, ніж у свиней з генотипами АВ та АА. Виявлено статистично значущу асоціацію гена *GHRH* з вищим вмістом вологи в салі  $\eta^2 = 13,01$  % ( $p \leq 0,01$ ).

Генотип g.15 GA гена *CTSK* посилював асоціацію генотипу g.143 CC гена *CTSL* з показником рН48 м'яса ( $p \leq 0,05$ ), знижуючи його до мінімального рівня норми. Аналогічна дія виявлена і по відношенню до показника ніжності – консистенція м'яса свиней за поєднання генотипів CC/GA відповідала рівню PSE-вади. Температура плавлення підшкірного жиру у свиней з поєднанням генотипів CC/GA знизилась до рівня 25,8°C ( $p \leq 0,01$ ).

У м'ясі тварин з гетерозиготним генотипом СТ гена *LEPR* с.1987 C > T показники вмісту загальної вологи та внутрішньом'язового жиру були нижчими ( $p \leq 0,05$ ), а консистенція більш м'якою ( $p \leq 0,05$ ). Відповідно, сила впливу гена *LEPR* на вміст внутрішньом'язового жиру становила  $\eta^2 = 14,21$  %, ( $p \leq 0,05$ ), загальної вологи в м'ясі –  $\eta^2 = 7,90$  %, ( $p \leq 0,05$ ). У свиней з генотипом СТ також був вищим вміст вологи в салі –  $\eta^2 = 14,62$  % ( $p \leq 0,05$ ). Тобто, прослідковується комплексний вплив генотипів АВ гена *GHRH* та СТ гена *LEPR* на зниження рівня відкладання жиру між м'язовими волокнами та в підшкірному салі у свиней великої білої породи української селекції.

**Модель оптимізації виробництва якісної свинини в сучасних умовах товарного свинарства.** Схема, напрямки та умови оптимізації м'ясної продуктивності і якості м'яса свиней. Нашими дослідженнями доведено, що м'ясна продуктивність і якість м'яса свиней взаємопов'язані і зумовлені комплексом онтогенетичних та паратипових факторів, тому виробництво якісної продукції свинарства потребує чітко визначеного системного підходу. Аналіз можливості оптимізації біологічного антагонізму кількості і якості м'яса свиней, систематизація результатів науково-практичного досвіду і власних досліджень дали нам підстави розробити універсальну «Модель оптимізації виробництва якісної свинини в сучасних умовах товарного свинарства» (рис. 4).



**Рис. 4. Схема моделі оптимізації виробництва якісної свинини в сучасних умовах товарного свинарства**

Аналітична частина моделі включає в себе вибір напряму оптимізації та рівнів м'ясної продуктивності, якості м'яса і сала свиней відповідно до цільових завдань та виробничих умов господарства, експертну оцінку технології годівлі та утримання товарного поголів'я, дослідження умов забою тварин та первинної обробки туш, комплексний аналіз якості туш і м'яса свиней різних генотипів за допомогою експрес-оцінки, а також лабораторні дослідження зразків продуктів забою та кормів.

Частина моделі, що передбачає розробку науково-методичної системи, є основою оптимізації комплексу генетичних, технологічних та економічних складових виробництва якісної продукції свинарства відповідно до потреб та перспектив розвитку конкретного господарства і визначає чітко окреслені організаційно-господарські напрямки реалізації рекомендованих заходів та перспективи їх удосконалення.

**Розробка та впровадження системи оптимізації онтогенетичних, технологічних і економічних факторів виробництва якісної продукції свинарства в умовах господарства.** В підприємстві ТОВ «Дніпро-Гібрид» Дніпропетровської області в 2016 році було проведено поетапну розробку та впровадження системи оптимізації виробництва якісної свинини.

Експертний аналіз показав, що за виходом пісного м'яса туші свиней комерційних поєднань (Й×Л)×Й, (Й×Л)×(Б×Д) та (Й×Л)×(Г×Д) відповідали вищим класам і вимогам європейських стандартів (59,09-62,49 %). Однак, за рівнем якості м'ясо досліджуваних генотипів відносилось до групи з помірною та яскраво вираженою PSE-вадою. Особливо низьким був показник вологоутримуючої здатності м'яса, що призводило до втрат маси туш при охолодженні в межах 1,4-3,1 %. За рахунок зменшення прибутку і привабливості для споживачів, даний факт виявився ключовою проблемою і основним напрямком оптимізації кількості і якості м'яса.

Відповідно до загальної моделі оптимізації виробництва якісної свинини та поставлених цільових завдань, була розроблена система для даного підприємства, що передбачала наступні заходи: 1. Оптимізацію якості м'яса провести без радикальної заміни існуючих генотипів і суттєвого зниження рівня м'ясної продуктивності свиней. 2. Для покращення якості м'яса свиней вдосконалити раціони годівлі за рахунок їх балансу, введення калій-фосфорної мінеральної добавки та підбору іншого подібного за хімічним складом, але дешевшого преміксу. Оптимізувати в межах потреби добову норму збалансованого за поживністю комбікорму для свиней заключного періоду відгодівлі. 3. Для стабілізації окислювально-відновних та гідролітичних процесів у м'язовій тканині свиней комерційних поєднань, що відгодовуються у господарстві на раціонах з високим вмістом рослинних жирів, додатково ввести добавку вітаміну Е. (Розрахунки оптимізованих раціонів для товарного поголів'я виробничих груп свиней на дорощуванні і відгодівлі були проведені за допомогою авторської програми «Розрахунок поживності кормів та ефективних раціонів за первинними даними зоохімічного аналізу» (Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 39871, 30.08.2011 р.). 4. Оптимізувати температурний режим охолодження і зберігання туш.

Забезпечити зберігання охолодженої свинини для продажу у торгівельній мережі не довше 24 годин.

Впровадження розробленої системи оптимізації покращило показники якості м'яса свиней, суттєво не знизивши рівень його вмісту в тушах (табл.8, 9).

Таблиця 8

**Сила впливу факторів оптимізації виробництва та генотипу на показники якості туш свиней**

Показник	Фактор						
	оптимізація виробництва		генотип		взаємодія факторів		інші фактори
	$\eta^2, \%$	$p$	$\eta^2, \%$	$p$	$\eta^2, \%$	$p$	$\eta^2, \%$
Передзабійна маса, кг	84,1	0,001	1,2	$\geq 0,05$	2,9	0,01	11,8
Забійний вихід, %	2,8	$\geq 0,05$	11,4	0,05	1,0	$\geq 0,05$	84,8
Довжина туші, см	27,6	0,001	32,3	0,001	7,2	0,01	32,9
Товщина шпиків на рівні 6-7 хребців, мм	9,1	0,01	13,9	0,01	0,7	$\geq 0,05$	76,3
Маса окосту, кг	8,8	0,001	62,2	0,001	10,5	0,001	18,4
Вихід пісного м'яса, % (Німеччина, 2011)	3,6	$\geq 0,05$	45,9	0,001	0,1	$\geq 0,05$	50,4
Втрати маси туші при охолодженні 24 год, %	27,1	0,001	19,7	0,001	1,0	$\geq 0,05$	52,2
Втрати маси туші при охолодженні 48 год, %	20,9	0,001	26,4	0,001	0,8	$\geq 0,05$	52,4

Таблиця 9

**Сила впливу факторів оптимізації виробництва та генотипу на показники якості м'яса свиней**

Показник	Фактор						
	оптимізація виробництва		генотип		взаємодія факторів		інші фактори
	$\eta^2, \%$	$p$	$\eta^2, \%$	$p$	$\eta^2, \%$	$p$	$\eta^2, \%$
pH <sub>48</sub>	4,4	$\geq 0,05$	6,8	$\geq 0,05$	4,1	$\geq 0,05$	84,7
Ніжність	11,1	0,01	26,0	0,001	7,6	0,05	55,4
Втрати при тепловій обробці	10,3	0,01	19,2	0,001	4,4	$\geq 0,05$	66,2
Вологоутримуюча здатність	16,7	0,001	29,8	0,001	12,2	0,001	41,3
Загальна волога	1,0	$\geq 0,05$	5,5	$\geq 0,05$	1,8	$\geq 0,05$	91,7
Протеїн	1,0	$\geq 0,05$	8,7	$\geq 0,05$	1,3	$\geq 0,05$	89,0
Внутрішньом'язовий жир	4,7	0,06	22,2	0,001	0,3	$\geq 0,05$	72,8
Зола	4,6	0,05	44,8	0,001	0,5	$\geq 0,05$	50,1
Ca	43,0	0,001	7,8	0,05	2,6	$\geq 0,05$	46,6
P	53,6	0,001	2,2	$\geq 0,05$	0,6	$\geq 0,05$	43,6

Комплекс науково-обґрунтованих заходів розробленої системи оптимізації виробництва якісної свинини сприяв покращенню загальної характеристики туш свиней комерційних поєднань та зниженню втрат при їх охолодженні ( $p \leq 0,001$ ), підвищенню показників вологостійкості здатності м'яса ( $p \leq 0,001$ ) і вмісту кальцію та фосфору ( $p \leq 0,001$ ).

Разом з тим, фактор породного поєднання також був достовірно пов'язаний з результатом ( $p \leq 0,05-0,001$ ), а кожен генотип мав відповідну специфіку прояву рівня утримання вологи м'язовою тканиною, що визначалася взаємодією факторів ( $p \leq 0,001$ ).

**Порівняльний економічний аналіз вітчизняної і європейської систем оцінки якості туш свиней інтенсивних поєднань.** Оцінка за різними системами розрахунку вартості туш свиней, вирощених в ТОВ «Дніпро-Гібрид», показала, що в Україні туші комерційних поєднань закордонного походження з найвищими показниками забійної маси (73,49 %) та виходом пісного м'яса в туші кращого європейського рівня (MF = 62,1-63,1 %), мали нижчу оплату, ніж в країнах Європи на 9,1-14,6 % або на 10,16-16,26 Євро / гол. (табл. 10).

Таблиця 10

**Порівняння ціни реалізації туш свиней комерційних поєднань за вітчизняною та європейською системами оцінки на 16.08.2016 р.**

Показник	Чеська Республіка	Німеччина	Австрія	Франція	Україна
Поєднання порід (Й×Л)×Й, середня забійна маса – 67,03 ± 0,995 кг					
MF,%	59,5 ± 0,28	59,1 ± 0,35	58,1 ± 0,26	59,5 ± 0,31	
Євро/ гол.	112,23 ±1,660	112,83 ±1,70	107,89 ±1,585	105,98 ±1,700	101,45 ±1,506
Поєднання порід (Й×Л)×(Б×Д), середня забійна маса – 69,24 ± 0,677 кг					
MF,%	60,8 ± 0,26	60,8 ± 0,33	59,6 ± 0,30	61,1 ± 0,30	
Євро/ гол.	117,41 ±1,085	118,04 ±1,089	113,09 ±0,936	118,75 ±1,661	104,83 ±1,025
Поєднання порід (Й×Л)×(Г×Д), середня забійна маса – 73,49 ± 0,433 кг					
MF,%	62,1 ± 0,58	62,5 ± 0,76	62,6 ± 0,88	63,1 ± 0,76	
Євро/ гол.	124,99 ±0,889	125,29 ±0,893	121,42 ±1,013	127,52 ±1,838	111,26 ±0,655

Такий результат свідчить про певні втрати вітчизняних виробників свинини при реалізації тварин високопродуктивних м'ясних поєднань, що потребує удосконалення системи ціноутворення на продукцію свинарства та підвищення зацікавленості зі сторони виробників і переробників.

**Економічна ефективність системи комплексної оцінки якості м'яса свиней і системи оптимізації виробництва якісної свинини.** На період 2016 року в ТОВ «Дніпро-Гібрид» собівартість 1 кг свинини складала 25,68 грн,

рівень рентабельності – 11,0 %. Впровадження на підприємстві заходів розробленої системи оптимізації виробництва якісної продукції свинарства дозволило підвищити рентабельність на 8,7 %, прибуток на 1 кг свинини – на 1,88 грн, що в межах господарства склало 841,9 тис. грн.

## ВИСНОВКИ

Експериментально обґрунтовані теоретичні принципи та розроблена система комплексної оцінки, прогнозування і оптимізації виробництва якісної продукції свинарства дають підстави для вдосконалення науково-методичних підходів та впровадження універсальної моделі оптимізації антагоністичних ознак свиней – кількості і якості м'яса, зокрема:

1. Запропонована науково обґрунтована і адаптована система комплексної експрес-оцінки якості м'язової тканини за допомогою портативних приладів створює можливість вимірювати базові фізико-хімічні показники безпосередньо в різних м'язах туш та напівтуш свиней у шкурі на основі визначених лімітів якості відповідно до термінів дозрівання і типів м'язів.

2. Процес дозрівання м'язової тканини в тушах свиней м'ясних порід не пов'язаний з генотипом та передзабійною живою масою тварин, а залежить в основному від типу м'яза. Ефект впливу фактора м'яза на рівень активної кислотності становить рН24 – 30,9 % ( $p \leq 0,001$ ), на рівень електропровідності LF24 – 77,9 % ( $p \leq 0,001$ ).

3. У свиней найдовший м'яз спини (*m. longissimus dorsi*) та напівперетинчастий м'яз (*m. semimembranosus*) в окості мають подібність міологічної будови, процесів дозрівання та хімічного складу ( $p \leq 0,05$ ). Незначні специфічні особливості м'язів відрізняють їх у межах одного морфологічного типу. Запропонований новий (нетрадиційний) спосіб оцінки показників якості м'яса в більш доступному м'язі туші – напівперетинчастому, дозволяє в умовах переробних підприємств та випробувальних лабораторій замінити аналогічні вимірювання в найдовшому м'язі спини на рівні 10-12 грудних хребців та запобігти механічному пошкодженню цінної частини – «корейки».

4. Результати диференційованої оцінки м'яса свиней за рівнями якості виявили, що більшість зразків відносились до групи PSE – слабо виражене (44,5 %), помірне (21,9 %), яскраво виражене (5,8 %), під DFD критерії підпадало 8,8 %, 19,0 % – характеризувалася ознаками NORM.

Вплив фактора якісного рівня м'яса був достовірним для показників активної кислотності (рН24)  $\eta^2 = 27,7$  % ( $p \leq 0,001$ ), вологоутримуючої здатності м'яса –  $\eta^2 = 22,2$  % ( $p \leq 0,001$ ) та температури плавлення хребтового сала  $\eta^2 = 8,9$  % ( $p \leq 0,05$ ). Ефект впливу температури утримання свиней на передзабійному майданчику мав значущий прояв ( $p \leq 0,001$ ) на показники, що зумовлюють якість дозрівання м'яса: рН – 18,8 %, вологоутримуюча здатність – 27,9 %, та сала: вміст вологи – 33,4 %, температура плавлення – 16,4 %.

5. Для порід закордонного походження – велика біла та ландрас, показники вмісту пісного м'яса в тушах, що розраховані за різними моделями європейських країн методом «двох промірів», мають достовірний зв'язок з

довжиною беконної половинки, відповідно 0,66-0,73 ( $p \leq 0,05$ ) та 0,75-0,80 ( $p \leq 0,05$ ), а для свиней вітчизняної червоної білопоясої породи – з товщиною шпику над 6/7 грудними хребцями –  $r = -0,62 - -0,64$  ( $p \leq 0,05$ ). Вплив фактора породи на вміст м'яса в туші становить 8,2 % ( $p \leq 0,001$ ). Розробку вітчизняної моделі оцінки виходу пісної свинини важливо проводити без копіювання закордонних аналогів, а з урахуванням реальної ситуації якості туш відгодівельного поголів'я, що надходить на переробні підприємства різних регіонів України.

6. Морфометричні показники туш свиней різних порід вітчизняної селекції зумовлені впливом фактора генотипу на більш високому рівні 21,5-73,0 % ( $p \leq 0,01$ ), ніж живою масою 2,1-19,6 % ( $p \leq 0,05$ ), окрім маси задньої третини напівтуші. Фактор живої маси впливає на вміст сала в тушах свиней універсальних порід на 21,0 % ( $p \leq 0,01$ ), сальних – 29,9 % ( $p \leq 0,001$ ), м'ясних – 68,7 % ( $p \leq 0,001$ ). Для свинок суттєвішим у формуванні товщини підшкірного сала є фактор породи –  $\eta^2 = 61,0$  % ( $p \leq 0,001$ ), відкладання сала в тілі кастратів більше залежить від підвищення живої маси –  $\eta^2 = 27,5$  % ( $p \leq 0,001$ ).

7. Сила впливу генотипу на вміст незамінних амінокислот у м'язовій тканині свиней становить 28,0 % ( $p \leq 0,01$ ), на суму амінокислот «смаку» – 23,5 % ( $p \leq 0,01$ ), на суму замічних амінокислот – 38,0 % ( $p \leq 0,001$ ). Для молодняка живою масою 125 кг міжпородна різниця за сумою амінокислот вища  $\eta^2 = 45,7$  % ( $p \leq 0,01$ ), ніж для 100 кг –  $\eta^2 = 38,0$  % ( $p \leq 0,05$ ). У свиней м'ясних генотипів більш чітко виражений рівень «біологічного» дозрівання та харчової цінності м'язової тканини, що достовірно ( $p \leq 0,05$ ) переважає у тварин з більшою живою масою.

8. У свинок в межах норми спостерігається менша калорійність м'яса, що зумовлюється фактором породи ( $p \leq 0,01$ ). З підвищенням живої маси до 125 кг накопичення внутрішньом'язового жиру у сальних, універсальних і м'ясних свиней, у свинок і кастратів відбувається з різною інтенсивністю, що посилює між ними різницю за якістю м'яса та сала, але підкреслює доцільність використання свиней вітчизняних порід різних напрямків продуктивності для виробництва якісної, енергетично і біологічно цінної продукції свинарства в умовах підприємств середньої потужності та в селянських (фермерських) господарствах.

9. Утримання свиней на глибокій солом'яній підстилці, порівняно з перебуванням на бетонній підлозі, сприяє підвищенню ( $p \leq 0,05$ ) показників маси їхньої туші, серця та нирок. Існує достовірний вплив ( $p \leq 0,001$ ) типу підлоги на формування маси різних частин туш свиней відповідно до породності: вищого рівня впливу зазнає середня частина тулуба ( $\eta^2 = 25,2$  %), ніж задня ( $\eta^2 = 22,4$  %) та передня ( $\eta^2 = 24,0$  %). Гібридні тварини поєднання (ВБ×Л) × «OptiMus» краще і стабільніше реагують на глибоку солом'яну підстилку збільшенням маси цінних м'ясних відрубів.

10. Відкладання сала вздовж хребта у свиней різних генотипів має певну специфіку відповідно до умов утримання. На глибокій солом'яній підстилці у тварин великої білої породи спостерігається більша товщина шпику на холці ( $p \leq 0,01$ ) та попереку ( $p \leq 0,001$ ), відкладання сала у помісей ВБ×Л більш



рівномірне і не залежить ( $p > 0,05$ ) від типу підлоги, а у гібридів (ВБ×Л) × «OptiMus» воно відбувається інтенсивніше на рівні грудей ( $p \leq 0,05$ ) та на попереку ( $p \leq 0,05$ ).

11. Умови утримання впливають на товщину шпику на череві свиней –  $\eta^2 = 38,9\%$  ( $p \leq 0,001$ ) та на перерозподіл (топографію) відкладання жиру в тушах. Глибока солом'яна підстилка сприяє збереженню тепла на рівні живота, що призводить до помірного накопичення жиру в зовнішньому шарі черевної стінки, але підвищує відносний рівень його відкладання вздовж хребта. Тварини, вирощені на холодній бетонній підлозі, мають вірогідно товщий шар жиру на череві ( $p \leq 0,05$ ), але дещо нижчий відносний рівень товщини шпику на спині.

12. Сила впливу факторів типу підлоги та генотипу на масу сала в тушах свиней вища – 26,2 %, 23,1 % ( $p \leq 0,001$ ), ніж на масу м'яса – 12,1 %, 13,7 % ( $p \leq 0,01$ ). У тварин, вирощених на солом'яній підстилці, важливою якісною характеристикою є менший ( $p \leq 0,01$ ) вміст кісток у туші.

13. У свиней різних генотипів проявляються специфічні особливості змін морфометричних, хімічних та механічних характеристик стегнових кісток ( $p \leq 0,01$ ) відповідно до утримання на бетонній підлозі чи на глибокій солом'яній підстилці. Однак, незалежно від генотипу та типу підлоги, існує гомеостатична стабілізація співвідношення довжини кістки до її товщини (8,2-8,5), периметра проксимального епіфізу до дистального (0,91-0,94), вмісту кальцію до фосфору (1,05-1,10).

14. Вища м'ясність задньої третини напівтуші у свиней великої білої породи вітчизняного походження, незалежно від типу підлоги, генетично зумовлена ширшими, важчими і міцнішими стегновими кістками –  $r = 0,63-0,70$  ( $p \leq 0,05$ ). Свині двопородного поєднання велика біла і ландрас з вищою м'ясністю окосту адаптуються до відповідного типу підлоги зміною довжини стегнової кістки –  $r = 0,65-0,68$  ( $p \leq 0,05$ ). Породно-лінійні гібриди на бетонній підлозі мають помірну міцність кістяка, що призводить до зниження виходу м'яса в окості, в той же час на глибокій підстилці м'ясність їхньої тазостегнової частини відзначається високим позитивним зв'язком з товщиною кісткової стінки –  $r = 0,61$  ( $p \leq 0,05$ ).

15. Тип підлоги не виявився значущим фактором для зміни показників якості м'яса та сала свиней різних генотипів. На бетонній підлозі свині кожного генотипу мають вищий рівень вмісту внутрішньом'язового жиру ( $p \leq 0,05$ ).

16. Кращими смаковими якостями, вищим вмістом вологи та протеїну, помірним вмістом жиру і енергетичної цінності відрізнявся продукт «підчеревина запечена у фользі» із співвідношенням м'язових шарів до жирових на рівні 2,01-2,19, що залежало від генотипу та умов утримання свиней на відгодівлі ( $p \leq 0,01$ ).

17. В системі технології ДНК-прогнозування якісних рівнів м'яса та сала свиней великої білої породи вітчизняної селекції, як базової материнської основи виробництва товарної свинини, маркерами є гетерозиготні генотипи: АВ гена рецептора гормону росту *GHRH*, с. 1987 СТ гена рецептора лептину *LEPR* та комбінації генотипів *CC/GA* генів катепсинів *CTSK* і *CTSL*. Вказані

генотипи впливають на прояв якостей більш пісної свинини – підвищення м'якої консистенції м'яса ( $p \leq 0,01$ ), зниження вмісту внутрішньом'язового жиру ( $p \leq 0,05$ ), збільшення вмісту вологи в м'ясі та салі ( $p \leq 0,05$ ).

18. Розроблена універсальна «Модель оптимізації виробництва якісної свинини в сучасних умовах товарного свинарства», що базується на комплексному аналізі результатів експертної оцінки виробничої ситуації в конкретному господарстві та оптимізації м'ясної продуктивності і якості м'яса свиней, є науково-організаційним забезпеченням процесу виробництва якісної свинини.

В умовах ТОВ «Дніпро-Гібрид» економічний ефект від впровадження заходів розробленої системи оптимізації склав 841,9 тис. грн прибутку, або 1,88 грн. на 1 кг свинини, рівень рентабельності виробництва продукції свинарства підвищився на 8,7 %.

19. Порівняльний економічний аналіз європейської і вітчизняної систем оцінювання вартості туш свиней виявив різницю в межах 1,4-10,7 % на користь закордонної системи, що може знижувати зацікавленість вітчизняних виробників свинини вирощувати тварин високопродуктивних комерційних поєднань.

### **Пропозиції виробництву**

1. Незалежно від походження тварин у господарствах, що мають забійні та переробні цехи, а також власну торгову мережу, доцільно використовувати систему комплексної експрес-оцінки якості м'язової тканини безпосередньо в тушах свиней з метою виявлення вад м'яса та подальшого його направлено сортування. Для зменшення економічних втрат під час зберігання туш високопродуктивних м'ясних свиней, бажано їх реалізовувати не пізніше добового терміну охолодження.

2. У виробничій та лабораторній практиці доцільно використовувати спосіб визначення якості м'яса свиней у напівперетинчастому м'язі в окості, як альтернативний для масової оцінки та відбору зразків м'язової тканини з туш у шкурі без пошкодження найдовшого м'яза спини. (Патент на корисну модель № 88937, опубл. 10.04.2014 р.).

3. Рекомендовано для впровадження універсальну модель, що є науково-методичною основою оптимізації комплексу генетичних, технологічних та економічних складових виробництва якісної продукції свинарства відповідно до організаційно-господарського рівня та перспектив розвитку різних господарств України (подано заявку на патент (№ у 2017 04546 від 10.05.2017 р.).

## **СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ**

### ***Монографії:***

1. Свинарство: монографія / В. М. Волощук [та ін.]; за наук. ред. В. М. Волощука. К.: Аграрна наука, 2014. 592 с. (*Дисертантом викладені наукові положення у розділі 7 «Якість м'ясо-сальної продукції свиней та фактори, що її зумовлюють»*).

**Статті у наукових фахових виданнях України:**

2. Баньковська І. Б., Висланько О. О. М'ясна продуктивність свиней різних генотипів // Вісник Сумського національного аграрного університету. Суми, 2002. Вип. 6. С. 245–246. *(Дисертантом проведені дослідження, аналіз отриманих даних та оформлення висновків).*
3. Результати порівняльної оцінки м'ясної продуктивності і якості м'яса свиней різних генотипів / І. Б. Баньковська [та ін.] // Вісник Сумського національного аграрного університету. Суми, 2003. Вип. 7. С. 10–13. *(Дисертантом проведені дослідження, інтерпретація отриманих даних та оформлення статті).*
4. Результати породовипробування у свинарстві / В. П. Рибалко [та ін.] // Вісник аграрної науки. 2004. № 7. С. 34-39. *(Дисертантом проведені дослідження м'ясної продуктивності і якості м'яса свиней, аналіз отриманих результатів та їх оформлення).*
5. Баньковская И. Б. Влияние генетических аспектов интенсивного откорма на качество свинины // Таврійський науковий вісник : збірник наукових праць ХДАУ. Херсон : Айлант, 2008. Вип. 58. Ч. 2. С. 108-112.
6. Баньковська І. Б., Корінний С. М. Зв'язок показників якості м'яса свиней з алельними варіантами гену PRKAG 3 // Вісник аграрної науки Причорномор'я. Миколаїв, 2010. Вип. 1 (52). Т. 2. С. 116-121. *(Дисертантом проведено дослідження якості м'яса та оформлення статті).*
7. Оцінка електропровідності м'язової тканини свиней різних генотипів / І. Б. Баньковська [та ін.] // Свинарство : міжвід. темат. наук. зб. Полтава, 2010. Вип. 58. С. 40-46. *(Дисертантом проведено дослідження якості дозрівання м'яса, аналіз результатів та оформлення статті).*
8. Баньковська І. Б., Канюка О. Ю. Методичні підходи і принципи експрес-оцінки якості свинини // Таврійський науковий вісник : збірник наукових праць ХДАУ. Херсон : Айлант, 2011. Вип. 76. Ч. 2. С. 219-221. *(Дисертантом проведено дослідження, аналіз результатів та оформлення статті).*
9. Денисюк П. В. Баньковська І. Б., Коваленко В. Ф. До дискусії щодо можливості покращення м'ясо-сальної продуктивності свині // Збірник наукових праць Подільського державного агротехнічного університету. Кам'янець Подільський, 2011. Вип. 19. С. 53-55. *(Дисертантом проведено аналіз матеріалу та оформлення статті).*
10. Баньковська І. Б., Канюка О. Ю. Особливості дозрівання м'язової тканини в тушах свиней різних порід // Свинарство : міжвід. темат. наук. зб. Полтава, 2012. Вип. 61. С. 61-67. *(Дисертантом проведено дослідження якості дозрівання м'яса, аналіз результатів та оформлення статті).*
11. Баньковська І. Б. Характеристика процесу дозрівання м'язів динамічного типу в тушах свиней // Свинарство : міжвід. темат. наук. зб. Полтава, 2013. Вип. 62. С. 42-48.
12. Баньковська І. Б., Іванова Л. О. Формування баз даних для аналізу м'ясної продуктивності свиней та якості продукції свинарства // Свинарство : міжвід. темат. наук. зб. Полтава, 2015. Вип. 66. С. 63-71. *(Дисертантом*

*проведено дослідження, аналіз та оформлення статті).*

13. Асоціація гену релізінг-фактора гормону росту за якістю м'яса свиней великої білої породи української селекції / В. М. Балацький [та ін.] // Свинарство : міжвід. темат. наук. зб. Полтава, 2015. Вип. 67. С. 107-112. *(Дисертантом проведено дослідження якості м'яса).*

14. Баньковська І. Б., Волощук В. М. Вплив факторів генотипу та способу утримання на морфологічний склад туш свиней // Вісник аграрної науки Причорномор'я. Миколаїв, 2015. Вип. 2 (84). Т. 2. С. 91-99. *(Дисертантом проведено дослідження, аналіз матеріалу та оформлення статті).*

15. Баньковська І. Б. Біологічна і харчова цінність м'яса свиней різних порід та вагових кондицій // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини : зб. наук. праць ХДЗВА Харків : РВВ ХДЗВА, 2016. Вип. 32. Ч. 1. С. 82-88.

16. Баньковська І. Б. Аналіз якості туш і м'яса свиней різних комерційних генотипів // Вісник аграрної науки Причорномор'я. Миколаїв, 2016. Вип. 3 (91). С. 135-145.

***Статті, що включені до міжнародних науково-метричних баз:***

17. Баньковська І. Б. Особливості якості туш свиней різних порід, оцінених за методами європейської системи // Вісник Сумського національного аграрного університету. Суми, 2014. Вип. 2/2 (25). С. 42-47.

18. Баньковська І. Б., Волощук В. М. Вплив різних способів утримання свиней на якість туш // Тваринництво України. 2014. № 10. С. 21-23. *(Дисертантом проведено дослідження, аналіз та оформлення статті).*

19. Баньковська І. Б. Вплив факторів генотипу та типу підлоги на масу туш і внутрішніх органів свиней // Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва НААН. Харків, 2014. № 112. С. 11-17.

20. Баньковська І. Б. Оцінка м'яса свиней за якісними рівнями // Вісник Сумського національного аграрного університету. Суми, 2015. Вип. 6 (28). С. 79-82.

21. Баньковська І. Б., Іванов В. О. Використання напівперетинчастого м'язу в окості для оцінки якості м'яса свиней // Вісник Сумського національного аграрного університету. Суми, 2016. Вип. 5 (29). С. 124-128. *(Дисертантом проведено дослідження, аналіз матеріалу та оформлення статті).*

22. Баньковська І. Б., Березовський М. Д. Вплив фактору температури перед забоєм свиней на якісні показники м'яса та сала // Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва НААН. Харків, 2016. № 115. С. 12-18. *(Дисертантом проведено дослідження та оформлення статті).*

23. Баньковська І. Б. Комплексний вплив факторів породи, статі та живої маси на показники м'ясної продуктивності свиней // Вісник Сумського національного аграрного університету. Суми, 2016. Вип. 7(30). С. 36-42.

24. Модель оптимізації виробництва якісної свинини в сучасних умовах товарного свинарства / І. Б. Баньковська [та ін.] // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Київ,

2016. Вип. 250. С. 114-124. *(Дисертантом проведено дослідження, аналіз матеріалу та оформлення статті).*

**Статті в іноземних наукових виданнях:**

25. Bankovska I., Sales J. Carcass, meat and fat quality characteristics of Ukrainian Red White Belted pigs compared to other commercial breeds // Slovak Journal of Animal Science. 2015. V. 48 (1). P. 23-27. *(Дисертантом проведено дослідження, аналіз матеріалу та оформлення статті).*

26. Баньковская И. Б., Волощук В. М. Влияние способа содержания и генотипа свиней на структуру, состав и прочность бедренных костей // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. Горки : БГСХА, 2015. Вып. 18. Ч. 1. С. 3-10. *(Дисертантом проведено дослідження, аналіз результатів та оформлення статті).*

27. Баньковская И. Б., Волощук В. М. Морфологический состав частей туш свиней в зависимости от генотипа и способа содержания // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. Жодино : РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», 2015. Т. 50. Ч. 2. С. 140-146. *(Дисертантом проведено дослідження, аналіз матеріалу та оформлення статті).*

28. Баньковская И. Б., Балацкий В. Н., Буслик Т. В. Связь полиморфизма генов катепсинов *CTSS*, *CTSL*, *CTSB*, *CTSK* с показателями качества мяса и сала свиней украинской крупной белой породы // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. Горки : БГСХА, 2016. Вып. 19. Ч. 1. С. 198-204. *(Дисертантом проведено дослідження якості м'яса та сала свиней, оформлення статті).*

29. Polymorphisms of the porcine cathepsins, growth hormone-releasing hormone and leptin receptor genes and their association with meat quality traits in Ukrainian Large White breed / V. Balatsky [et al.] // Molecular Biology Reports. 2016. V. 43. P. 517-526. URL : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4870287/> *(Дисертантом проведено дослідження якості м'яса свиней, оформлення статті).*

**Патенти на корисну модель:**

30. Пат. № 88937, Україна, МПК А 01 К 67/02. Спосіб визначення якості м'яса туш свиней / Баньковська І. Б. Волощук В. М., Іванов В. О., заявник і власник Інститут свинарства і АПВ НААН. – № u 201311251; заявл. 23.09.2013 ; опубл. 10.04.2014 ; Бюл. № 7. *(Дисертантом розроблено спосіб).*

**Статті в інших наукових виданнях:**

31. Баньковська І. Б. Модифікація методу визначення вологоутримуючої здатності м'яса // Сучасні методики досліджень у свинарстві. Полтава, 2005. С. 156–157.

32. Рыбалко В. П., Баньковская И. Б., Гетя А. А. Управление качеством мяса в условиях интенсивного выращивания свиней // Сельскохозяйственный вестник. 2005. № 4-5. С. 28-29. *(Дисертантом проведено дослідження, аналіз результатів та оформлення статті).*

33. Balatsky V. N., Bankovska I. B., Saienko A. M. Association between leptin

receptor gene polymorphism and quality of both meat and back fat in large white pigs of ukrainian breeding // *Agricultural Science and Practice*. 2016. V. 3. No. 2. P. 42-48. *(Дисертантом проведено дослідження якості м'яса та сала свиней, оформлення статті).*

***Опубліковані праці апробаційного характеру:***

34. Баньковська І. Б. Використання експрес-методів для оцінки якості м'яса свиней // *Інноваційні технології, проблеми якості і безпеки сировини та готової продукції у м'ясній та молочній промисловості: тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції*. Київ: НУХТ, 2007. С.124-125.

35. Рыбалко В. П., Баньковская И. Б., Гетья А. А. Значение оценки вкусовых качеств мяса и сала свиней в селекционной практике, // *Современные проблемы интенсификации производства свинины в странах СНГ: сб. науч. тр. XVII Междунар. науч. конф. по свиноводству*. Ульяновск, 2010. Т. 2. С. 276-280. *(Дисертантом проведено дослідження, їх аналіз та оформлено матеріали).*

36. Genetic markers and the quality of meat of the Ukrainian local breeds of pigs / V. Balatsky [et al.] // *Excelmeat-Workshop*. Lleida, Spain, 2012. P. 12. *(Дисертантом проведено дослідження якості м'яса, аналіз результатів).*

37. Баньковская И. Б. Влияние факторов породы, живой массы и типа мышц на качество созревания туш свиней // *Современные проблемы и технологические инновации в производстве свинины в странах СНГ: материалы XX Междунар. науч.-практ. конф. по свиноводству*. Чебоксары, 2013. С. 150-156.

38. Баньковская И. Б. Экспресс-оценка созревания мышц динамического типа в тушах свиней // *Конкурентоспособность и качество животноводческой продукции: сб. трудов Междунар. науч.-практ. конф. Жодино: РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», 2014. С. 308-310.*

39. Баньковська І. Б. Експрес-оцінка дозрівання м'язів у тушах свиней // *Продовольчі ресурси: проблеми і перспективи: зб. наук. пр. за матеріалами II Міжнар. наук.-практ. конф. Київ: Національний науковий центр «Інститут аграрної економіки», 2014. С.188-191.*

40. Баньковская И. Б. Влияние генотипа и способа содержания свиней на убойные и мясные качества // *Научный фактор в стратегии инновационного развития свиноводства: сб. материалов XXII Междунар. науч.-практ. конф. Гродно: ГГАУ, 2015. С. 302-306.*

41. Баньковская И. Б., Иванова Л. А. Взаимосвязь показателей мясности задней трети полутуши и качества бедренных костей свиней // *Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XVIII Междунар. науч.-практ. конф. Горки: БГСХА, 2015. С. 182-186. (Дисертантом проведено дослідження, аналіз та оформлення матеріалів).*

42. Баньковська І. Б. Амінокислотний склад м'яса свиней різних порід та вагових кондицій // *Сучасний стан та перспективи розвитку тваринництва України: зб. матеріалів Всеукр. наук.-пр. інт. конф. Херсон, 2016. С.83-86.*

43. Polymorphism of leptin (LEP) and leptin receptor (LEPR) genes and their association with meat and back fat quality in Ukrainian Large White pigs. /

V. Balatsky [et al.] // CRIB Annual Meeting 2017. Centre for Research in Bioscience, University of West of England, 2017. P. 25. (Дисертантом проведено дослідження якості м'яса свиней, оформлення статті).

## АНОТАЦІЯ

**Баньковська І. Б. Обґрунтування та розробка системи оцінки, прогнозування і оптимізації виробництва якісної продукції свинарства. – На правах рукопису.**

*Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.02.04 – технологія виробництва продуктів тваринництва. – Миколаївський національний аграрний університет Міністерства освіти і науки України. – Миколаїв, 2017.*

Дисертаційна робота присвячена експериментальному обґрунтуванню теоретичних принципів та розробці системи оцінки, прогнозування і виробництва якісної продукції свинарства шляхом вдосконалення методичних підходів, поглибленого аналізу впливу онтогенетичних і паратипових факторів та впровадження в сучасних умовах товарного свинарства універсальної моделі оптимізації м'ясної продуктивності і якості м'яса свиней.

Комплексно досліджено особливості перебігу автолітичних процесів у м'язовій тканині та доведено значущий вплив типу м'яза на якісні показники дозрівання м'яса. Розроблено і адаптовано систему експрес-оцінки якості м'яса в тушах свиней та запропоновано нетрадиційний спосіб для масової оцінки та відбору зразків м'язової тканини.

Встановлено значущий вплив ( $p \leq 0,05-0,001$ ) факторів генотипу, живої маси, статі і типу підлоги (бетон та глибока солом'яна підстилка) на характер топографії жирівідкладання, морфофункціональні, хімічні та біологічні особливості різних тканин і органів, а також специфіку прояву адаптації свиней до умов утримання. З'ясовано особливості морфологічного розподілу прошарків підчеревини свиней, що відповідають кращим смаковим якостям готового продукту і залежить від генотипу та умов утримання тварин на відгодівлі.

Визначено, що гетерозиготні генотипи АВ гена рецептора гормону росту *GHRH*, СТ гена рецептора лептину *LEPR* та комбінації генотипів СС/ГА генів катепсинів *CTSK* і *CTSL* сприяють прояву показників більш пісної свинини.

За результатами порівняльного аналізу методології визначення вмісту пісного м'яса в тушах свиней за європейською системою «EUROP(S)» та вартісною характеристикою обґрунтовано важливість розробки вітчизняної системи оцінки.

Розроблено і впроваджено універсальну модель оптимізації виробництва якісної свинини в сучасних умовах товарного свинарства.

**Ключові слова:** свині, якість туш, якість м'яса, якість сала, оцінка, фактор, порода, умови утримання, оптимізація, модель, система, технологія, виробництво свинини.

## АННОТАЦИЯ

**Баньковская И. Б. Обоснование и разработка системы оценки, прогнозирования и оптимизации производства качественной продукции свиноводства. – На правах рукописи.**

*Диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 06.02.04 – технология производства продуктов животноводства. – Николаевский национальный аграрный университет Министерства образования и науки Украины. – Николаев, 2017.*

Диссертационная работа посвящена экспериментальному обоснованию теоретических принципов и разработке системы оценки, прогнозирования и производства качественной продукции свиноводства путем совершенствования методических подходов, углубленного анализа влияния онтогенетических и паратипических факторов, а также внедрения в современных условиях товарного свиноводства универсальной модели оптимизации антагонистических признаков у свиней – количества и качества мяса.

Научно обосновано и адаптировано методику экспресс-оценки качества мышечной ткани, позволяющую измерять базовые физико-химические показатели в различных мышцах туш и полутуш свиней в шкуре. Для показателей определены лимиты качества относительно разных сроков созревания и типа мышц. Углублены теоретические знания об особенностях автолитических процессов в тушах, доказано значимое влияние ( $p \leq 0,01$ ) типа мышцы на качество созревания мяса.

На основе комплексного анализа предложен нетрадиционный способ измерения показателей качества мяса свиней в более доступной мышце туши в шкуре – полуперепончатой (*m. semimembranosus*), который может использоваться в производственной и лабораторной практике как альтернативный для массовой оценки и отбора образцов мышечной ткани без повреждения ценной части туши – длиннейшей мышцы спины (*m. longissimus dorsi*).

Проведена идентификация мяса свиней крупной белой породы по качественным уровням PSE, DFD, NORM. Выявлено преобладание мяса с PSE-пороком, отмечено достоверное влияние уровней миопатии мышечной ткани на физико-химические показатели мяса и сала ( $p \leq 0,05$ ).

Основываясь на результатах сравнительного анализа методологии европейской системы определения содержания постного мяса в тушах свиней «EUROP(S)», изучены особенности взаимосвязи морфометрических показателей туш мясных генотипов свиней разного происхождения, что является важным для разработки новой отечественной модели оценки.

Выявлено, что показатели качества туш свиней различных пород отечественной селекции обусловлены влиянием фактора генотипа на более высоком уровне 21,5-73,0 % ( $p \leq 0,01$ ), чем живой массой 2,1-19,6 % ( $p \leq 0,05$ ). Для свинок существенным в формировании толщины подкожного сала является фактор породы  $\eta^2 = 61,0$  % ( $p \leq 0,001$ ), для кастратов – повышение живой массы  $\eta^2 = 27,5$  % ( $p \leq 0,001$ ). Свинки имеют более постное, то есть, менее калорийное



мясо, что обуславливается фактором породы ( $p \leq 0,01$ ). Накопление внутримышечного жира у сальных, универсальных и мясных свиней, у свинок и кастратов проходит с разной интенсивностью, что усиливает между ними разницу в качестве мяса. У мясных генотипов лучше выражен уровень «биологического» созревания мышечной ткани, который достоверно ( $p \leq 0,05$ ) проявляется у животных с большей живой массой.

Установлено, что содержание свиней на глубокой соломенной подстилке, по сравнению с бетонным полом, способствует повышению ( $p \leq 0,05$ ) показателей массы их туши и внутренних органов. Существует достоверное влияние типа пола на формирование массы различных частей туш свиней относительно генотипа ( $p \leq 0,001$ ). Условия содержания влияют на толщину шпика на брюхе свиней  $\eta^2 = 38,9\%$  ( $p \leq 0,001$ ), а глубокая соломенная подстилка способствует сохранению тепла в области живота, что приводит к умеренному накоплению жира в наружном слое брюшной стенки, но повышает относительный уровень его отложения вдоль позвоночника.

Доказано, что сила воздействия факторов типа пола и генотипа на массу сала в тушах свиней выше 26,2 %, 23,1 % ( $p \leq 0,001$ ), чем на массу мяса 12,1 %, 13,7 % ( $p \leq 0,01$ ). У животных, выращенных на соломе, отмечено меньшее ( $p \leq 0,01$ ) содержание костей в туше. Установлены специфические особенности адаптивных изменений ( $p \leq 0,01$ ) морфометрических, химических, механических характеристик бедренных костей в зависимости от условий содержания и генотипа, а также значимая их связь с мясностью задней трети полутуши ( $p \leq 0,05$ ).

Выявлены особенности формирования и оптимального морфологического распределения мышечных и жировых слоев подчеревка свиней (соотношение 2,01-2,19), что соответствует лучшим вкусовым качествам готового продукта и зависит от генотипа и условий содержания животных на откорме ( $p \leq 0,01$ ).

Установлено, что гетерозиготные генотипы АВ гена рецептора гормона роста *GHRH*, СТ гена рецептора лептина *LEPR* и комбинации генотипов СС / ГА генов катепсинов *CTSK* и *CTSL* способствуют проявлению показателей более постной свинины – повышение мягкой консистенции, снижение содержания внутримышечного жира, увеличение содержания влаги в мясе и сале.

На основе научно-практического опыта управления качеством мяса свиней и систематизации результатов собственных исследований разработана универсальная «Модель оптимизации производства качественной свинины в современных условиях товарного свиноводства», основанная на комплексном анализе показателей экспертной оценки производственной ситуации в конкретном хозяйстве и оптимизации мясной продуктивности и качества мяса свиней в соответствии с поставленными целевыми задачами. Внедрение системы оценки и оптимизации производства качественной свинины обеспечили получение дополнительной прибыли и повышение рентабельности продукции свиноводства.

**Ключевые слова:** свиньи, качество туш, качество мяса, качество сала, оценка, фактор, порода, условия содержания, оптимизация, модель, система,

## SUMMARY

**Bankovska I.B. Substantiation and development of the system for assessment, forecasting and improving the production of quality pig breeding products.– Manuscript copyright.**

*Thesis for the Doctor's of Agriculture degree, specialty 06.02.04 – technology of livestock products manufacturing. – Mykolayiv National Agrarian University of the Ministry of Education and Science of Ukraine. – Mykolayiv, 2017.*

The thesis study is devoted to experimental substantiation of theoretical principles and development of the system for estimation, forecasting and manufacture of high quality pig products by means of improving methodological approaches, fundamental analysis of the ontogenetic and proxy type factors' influence, and implementing a universal model for improving the meat productivity and quality of pig meat in the modern conditions of the commercial pig breeding.

The multiple studies of peculiarities in the course of autolytic processes in muscle tissue have been performed, and the significant influence of the muscle type on qualitative parameters of meat maturation has been proved. The system of express quality assessment of meat in pig carcasses was developed and adapted, and an unconventional method for mass assessment and selection of muscle tissue samples was suggested.

The significant influence ( $p \leq 0.05-0.001$ ) of the genotype factors, live weight, sexes and floor type (concrete and deep sandy-straw bedding) on the nature of the fat deposition topography, morphofunctional, chemical and biological features of various tissues and organs, as well as the manifestation specificity of pigs' adaptation to the animals keeping conditions has been determined. The morphological distribution peculiarities are determined for the streaky bacon layers in pigs, which correspond to the best taste properties of the finished product and depend on the genotype and conditions of keeping animals on fattening.

It has been determined that the heterozygous genotypes of the *GHRH* growth hormone receptor gene, CT of the *LEPR* leptin receptor gene and the combination of CC/GA genotypes of *CTSK* and *CTSL* cathepsin genes contribute to the development of the leaner pork indicators.

According to the results of the comparative analysis of the methodology for determining the lean meat content in pig carcasses according to the European «EUROP (S)» system and the cost characteristic, the importance of developing the national assessment system has been substantiated.

A universal model to improve the quality pork production in the current conditions of commercial pig production has been developed and implemented.

**Keywords:** pigs, quality of carcasses, meat quality, fat quality, assessment, factor, breed, keeping conditions, improvement, model, system, technology, pork production.

Підписано до друку 18.09.17 р. Формат 60×84/16. Папір офсетн.  
Гарнітура Times New Roman.  
Друк. офс. Умовн. друк. арк. 0,9. Облік. видавн. арк. 0,9.  
Умов. фарбовід. 0,9. Зам. № 715, тир. 100.

Надруковано у видавничому відділі  
Миколаївського національного аграрного університету  
54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013 р.