

Шифр «ТРАНСПОРТУВАННЯ»

**ЗАЛЕЖНІСТЬ ЯКОСТІ М'ЯСА ВІД УМОВ ПІДГОТОВКИ  
СВИНЕЙ ДО ЗАБОЮ**

## ЗМІСТ

	АНОТАЦІЯ	3
	ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1.	НАУКОВО-ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА ЯКІСНОЇ СВИНИНИ (огляд літератури)	7
1.1.	Характеристика свинини	7
1.2.	Технологічні властивості свинини	10
1.3.	Умови транспортування і передзабійної підготовки тварин як фактори, що формують якість м'яса	12
РОЗДІЛ 2.	МАТЕРІАЛ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ	15
2.1.	Місце та об'єкт досліджень	15
2.2.	Методика виконання роботи	16
РОЗДІЛ 3.	ВПЛИВ ПІДГОТОВКИ СВИНЕЙ ДО ЗАБОЮ НА ЯКІСТЬ М'ЯСА	18
3.1.	Характеристика продуктивних якостей забійних свиней	18
3.2.	Вплив відстані доставки на якість м'яса свиней	19
3.3.	Забійні якості свиней залежно від часу витримки перед забоєм	23
	ВИСНОВКИ	28
	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	29
	ДОДАТКИ	32

## АНОТАЦІЯ

**Актуальність теми.** У харчуванні людини м'ясо та м'ясопродукти є джерелом повноцінних білків, жирів, вітамінів, мінеральних та екстрактивних речовин, що використовуються організмом для біологічного синтезу та покриття енергетичних витрат. Проте слід звернути увагу на деякі зовнішні фактори, що впливають на біологічну цінність м'яса. Так, в літературі є багато публікацій з приводу зниження біологічної цінності м'яса у результаті широкого застосування групового утримання худоби, використання деяких видів харчових добавок, преміксів, виникнення стресових факторів під час транспортування худоби на забій тощо [1, 2].

У сучасних умовах виробничий процес розпочинається з приймання худоби в господарствах і включає в себе транспортування, передзабійне утримання, забій, переробку продуктів забою, виробництво і реалізацію готової м'ясної продукції. Так, стресовий вплив на тварин під час транспортування та передзабійного утримання суттєво впливає на якість м'яса та хід біохімічних процесів у ньому при зберіганні, особливо це стосується свинини. Стресові фактори у тварин можуть бути спричинені умовами завантаження та вивантаження із транспортних засобів [3].

Процес реалізації свиней на м'ясопереробні підприємства до цього часу не досконалий і потребує значних витрат ручної праці. Це пов'язано з тим, що свині на відміну від інших тварин більшою мірою піддаються стресу. Технологічні інструкції передбачають, що для свиней найдоцільніша 12-годинна витримка перед забоєм, а триваліша майже завжди супроводжується значними втратами живої маси та погіршенням якості м'яса [4, 5].

Враховуючи теоретичний, і, в першу чергу, практичний інтерес висвітлених вище питань, нами був проведений виробничий дослід з вивчення впливу тривалості та умов транспортування свиней на якість м'яса, а також обґрунтування найбільш оптимальної їх витримки на переробних підприємствах. Тому вивчення питання підготовки свиней до забою і вплив

даного фактору на якість м'яса є актуальним.

**Мета і завдання досліджень.** Мета роботи – вивчення впливу відстані доставки до переробного підприємства свиней та тривалості передзабійної підготовки на якість м'ясної сировини.

Для виконання поставленої мети необхідно виконати наступні завдання:

- дослідити вплив відстані доставки на якість м'яса свиней;
- визначити забійні якості свиней залежно від тривалості витримки перед забоєм;
- дослідити фізико-хімічні властивості м'яса.

**Наукова новизна отриманих результатів.** Наукова новизна одержаних результатів полягає в теоретичному обґрунтуванні і практичному вирішенні питань щодо транспортування забійних тварин до переробних підприємств на різні відстані та впливу тривалості передзабійної підготовки на якість м'ясної сировини.

**Практичне значення отриманих результатів** полягає у можливостях використання отриманих даних щодо витримування на базі передзабійного утримання худоби та скорочення часу транспортування свиней від господарства до м'ясокомбінату, унаслідок мінімізації стресового впливу забезпечуються найвищі функціонально-технологічні властивості отриманої сировини.

Результати використано у виробничій діяльності ФГ «Щербич» Літинського району при розробці заходів щодо удосконалення відносин між м'ясопереробними підприємствами (акт про впровадження від 15.12. 2020 року).

## ВСТУП

Успіх виробництва свинини та ефективність галузі визначається правильним вирішенням питання щодо скорочення передзабійних втрат сировини та підвищення її якості. Одночасно з нарощуванням темпів виробництва свинини сільгоспвиробники стикаються з проблемою її реалізації за відповідними цінами, а також втратою деякої частки маси та якості під час транспортування, приймання та забою свиней.

Для зменшення цих втрат в Україні перейшли на центровивіз свиней із господарств на м'ясокомбінати спеціалізованим автотранспортом. Проте, як і раніше допускається змішування тварин із різних груп під час передзабійного утримання, а також доставка одним транспортом свиней різного віку, статі та вгодованості. У цьому і полягає одна із причин втрати продукції. Для запобігання цього явища необхідно на спеціалізованому автотранспорті та передзабійних майданчиках м'ясокомбінатів споруджувати тимчасові перегородки по розміру секцій чи станків. За літературними свідченнями витрати на облаштування повною мірою відшкодовуються якістю свинини та її масою [6].

Значних втрат живої маси свиней зазнають під час транспортування їх на забій з перевищенням швидкості і транспортних засобів та у зв'язку з неякісними дорогами, що викликає стресові явища у тварин.

В умовах членства України в СОТ створюються нові системи регулювання ринку, які повинні максимально відповідати Європейським вимогам до якості та безпеки харчової продукції.

Міжнародна комісія з питань входження в СОТ зазначила, що стосовно вимог до якості та безпеки харчових продуктів не може бути ніяких компромісів, – вони досить жорсткі і конкретні.

Останнім часом у загальному об'ємі м'яса, що поступає на перероблення, зросла частка м'ясної сировини з ознаками PSE (бліде, м'яке, водянисте) і DFD (темне, жорстке, сухе), за даними українських і закордонних дослідників вона

становить 50 % від загальної кількості сировини [7, 8]. Переробка такого м'яса за традиційною технологічною схемою спостерігається нестабільність якості показників і виходу готових виробів.

Збільшення кількості м'яса з ознаками PSE і DFD змушує знаходити не тільки шляхи для його ідентифікації, запобігати появі такої сировини, але також потребує використання раціональних методів перероблення такого м'яса, так як йому притаманні нехарактерні технологічні властивості, консистенція, смак, колір і запах, що ускладнює процес отримання з нього м'ясних продуктів високої якості.

У розвинених країнах Європи кількість м'яса з ознаками PSE і DFD коливається в межах від 5 до 40 %, а в країнах СНД його кількість доходить до 80 %, частіше м'ясо з ознаками PSE реєструють у свинині, а DFD більш характерна для яловичини [9].

Свині, що мають легко збудливу нервову систему, перед забоєм витрачають основну частину глікогену м'язів на компенсацію нервових і фізичних витрат. Це призводить до отримання свинини з низьким значенням рН, яке викликає сильну конформацію і денатурацію міофібрилярних білків, обумовлює зниження вологозв'язуючої здатності і викликає появу м'яса з вадами PSE [10].

Встановлено, що у свиней, які вирощувались на промислових комплексах, частка тварин з вадами PSE і DFD сягає до 30 % [9].

Вибір правильного рішення технологічного перероблення м'ясної сировини з зазначеними вадами не є легким, оскільки вади м'яса спостерігаються не у всіх тварин, а у деякої їх частини, тому необхідно як можна швидше розпізнати вади якості і прийняти вірне рішення про можливість і способи перероблення такої сировини [11].

Водночас, зростаючий дефіцит м'ясної сировини та збільшення кількості м'яса з вадами PSE і DFD диктує необхідність удосконалення існуючих технологій, які б дозволили раціонально і ефективно використовувати м'ясну сировину із зазначеними вадами.

# РОЗДІЛ 1

## НАУКОВО-ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА ЯКІСНОЇ СВИНИНИ (огляд літератури)

### 1.1. Характеристика свинини

Сучасне визначення м'яса говорить про те, що м'ясо - це складний продукт за своїм складом і його слід розуміти як тушу або її частина, отриману при забої тварини, і представляє собою сукупність тканин - м'язової, жирової, кісткової і сполучної [12].

Академік А.Б. Лисицин зазначає, що відповідно до сучасних наукових поглядів на м'ясо, його слід розуміти як функціональний продукт харчування, здатний забезпечити «здорове» харчування людини і її працездатність [13].

Від якості вихідної сировини залежить якість одержуваних продуктів. Якість м'яса – це певне поєднання його властивостей, яке визначається прямими (смак, запах, колір) і непрямими (вологоутримуюча здатність, рН, втрати, ніжність) параметрами.

Для харчування людини м'ясо є цінним продуктом харчування, так як містить усі необхідні речовини для нормального росту і розвитку організму. М'ясо – найважливіше джерело амінокислот, жирів, мінеральних, екстрактивних речовин і вітамінів. Досить 100 г м'яса для задоволення 30-40% добової потреби дорослої людини у білках.

На 25-35% задовольняється щоденна потреба організму людини у таких макроелементах як залізо, цинк, селен, забезпечується щоденна потреба у вітаміні В<sub>6</sub> майже на 30%, а у вітаміні В<sub>12</sub> більш ніж на 60%.

За кількістю незамінних і замінних амінокислот свинина поступається іншим видам м'яса, але концентрація лізину і треоніну в м'язовому білку свиней перевершує вміст цих амінокислот у білку курячого яйця. Високу біологічну цінність має свинячий жир. Так, якщо біологічна цінність свинини буде взята за 100%, тоді ступінь перетравності яловичини в організмі людини

складе 90-95%, а свинного жиру – 98% [14].

Якість м'яса визначається його харчовою і біологічною цінностями, технологічними властивостями, а також органолептичними характеристиками сирого м'яса і продуктів з нього. Біологічна цінність визначається комплексом показників, таких як нешкідливість, поживність, біологічна активність, органолептичні показники. Крім цього, біологічну цінність визначають за ступенем затримки азоту їжі в організмі, яка залежить як від якості самого білка, так і від його амінокислотного складу [15].

Отже, біологічна цінність – це якісна характеристика харчового продукту, обумовлена рівнем збалансованості його амінокислотного і мікронутрієнтного складу. Також біологічна цінність продукту залежить від перетравності білка і його асиміляції в організмі людини.

Для визначення біологічної цінності м'яса використовують амінокислотний скор або білково-якісний показник (БЯП), який розраховується шляхом визначення кількості незамінних амінокислот у досліджуваному продукті за вмістом їх в еталонному білку.

Білково-якісний показник є видовою характеристикою м'яса: для свинини він становить 7,2, для курячого м'яса – 6,7, для яловичини – 6,4 і для баранини – 5,2.

Характерною особливістю м'яса свиней є досить невеликий вміст у ньому холестерину – у 100 г свинини міститься близько 70 мг холестерину, в той час як у вершковому маслі його в 3,5 рази більше (240 мг), а в курячому яйці вміст холестерину майже в 7 разів вище (470 мг).

Біологічна особливість свинини характеризується високою перетравністю її організмом людини – на 90-95%, жир перетравлюється майже повністю – на 97-98% [16].

Здатність забезпечувати потреби організму у різних поживних речовинах, що визначається хімічним складом продукту, характеризує його харчову цінність.

Таким чином, харчова цінність продукту залежить від вмісту в ньому



поживних речовин (білків, жирів, вітамінів, макро- і мікроелементів та ін.), а також від їх загальної енергетичної цінності і від органолептичних показників продукту.

Свинина є повноцінним продуктом харчування. Порівняно з іншими видами м'яса вона містить менше вологи, але більше жиру, а також має загальну високу калорійність.

Свинина – це соковите, ніжне, смачне м'ясо, яке досить добре консервується, а також свинина найбільш придатна для отримання делікатесних продуктів і виробів з свинячого шпику. Свинина широко застосовується у технології ковбасного виробництва, а також при виробництві зельців, холодців, м'ясних консервів і паштетів.

Одним з продуктів, що одержують при вирощуванні свиней, є свинячий шпик. Шпик – продукт висококалорійний, але відрізняється від яловичого і баранячого жиру кращим смаком. У свинячому шпику краще представлені поліненасичені жирні кислоти (олеїнова, лінолева, ліноленова і арахідонова), вміст яких визначає його низьку температуру плавлення (28-48 °С), що сприяє його хорошою засвоюваністю.

У м'язової тканини свиней, на відміну від жуйних тварин, акумулюється велика кількість вітаміну В<sub>1</sub>, вміст якого навіть вище ніж у чорному і сірому хлібі (0,2-0,3 мг /%).

Крім харчової та біологічної цінності якість продукту визначається енергетичною цінністю. Енергетична цінність – це частина енергії, яка виділяється у процесі біологічного окислення харчових речовин продукту в організмі, тобто у процесі перетравлення.

В основному харчові речовини мають відносно стабільну енергетичну цінність. Так, в результаті окислювальних процесів в організмі людини виділяється енергії (1 ккал дорівнює 4,1868 кДж): на 1 г білка – 16,7 кДж (4,00 ккал); на 1 г вуглеводів – 15,7 кДж (3,75 ккал); на 1 г жиру – 37,7 кДж (9,00 ккал).

## 1.2. Технологічні властивості свинини

М'ясо та м'ясопродукти залишаються одним із основних джерел поживних речовин у раціоні людей в усьому світі. В умовах членства України в СОТ створюються нові системи регулювання ринку, які повинні максимально відповідати Європейським вимогам щодо якості та безпечності харчової продукції. Міжнародна комісія з питань входження в СОТ зазначила, що стосовно вимог до якості та безпеки харчових продуктів не може бути ніяких компромісів, – вони досить жорсткі і конкретні. Останнім часом у загальному об'ємі м'яса, що поступає на перероблення, зросла частка м'ясної сировини з ознаками PSE (бліде, м'яке, водянисте) і DFD (темне, жорстке, сухе), за даними українських і закордонних дослідників вона становить 50% від загальної кількості сировини

Вибір правильного рішення технологічного перероблення м'ясної сировини з зазначеними вадами не є легким, оскільки вади м'яса спостерігаються не у всіх тварин, а у деякої їх частини, тому необхідно як можна швидше розпізнати вади якості і прийняти вірне рішення про можливість і способи перероблення такої сировини. Встановлено, що органолептичні показники свинини якості PSE, відрізнялися від якісного м'яса (NOR) менш пружною консистенцією, поверхня розрізу була м'якою, значно зволоженою (ексудативною), колір блідо-рожевий, а свинина з якістю DFD відрізнялася більш темним кольором, порівняно з якісною. Величина рН між NOR і DFD – свининою у процесі зберігання знижується, а між NOR і PSE збільшуються [16].

Встановлено позитивний вплив споживання БВМД «Енервік» на більшість фізико-хімічних показників м'язової тканини; зокрема, поліпшуються показники водоутримувальної здатності м'язової тканини, її азотистої частини і калорійності, за невірогідного зниження ніжності і мармуровості, показники яких корелюють зменшенням виходу жиру в туші [17].

Серед показників якості м'яса велике значення мають фізико-хімічні, що

впливають на технологічні властивості сировини і стійкість його при зберіганні, а також органолептичні показники м'язової і жирової тканин [5].

Разом з тим, на переробку може надходити сировина з нестандартними властивостями. У цьому відношенні безсумнівний інтерес представляє вивчення технологічних властивостей м'яса, отриманого від свиней, призначених для відтворення і переданих на переробку після закінчення періоду продуктивного використання, який становить, як правило, 2,5-3 роки. Від таких свиней отримують свинину четвертої категорії при переробці способом переробки в шкурі (маса туші понад 102 кг) і способом без шкури при масі туші понад 91 кг. Верхня межа маси туші без обмеження, товщина шпику повинна бути не менше 1 см. З підвищенням стресостійкості жива маса тварин четвертої категорії, а також вміст у туші м'якушевих тканин, включаючи м'язову і жирову, збільшується.

Дослідження хімічного складу свинини четвертої категорії і фізико-хімічних показників характеризують її функціонально-технологічні властивості. Дослідження виконані на зразках, виділених з внутрішньої частини тазостегнового відрубку охолодженої свинини, термін дозрівання 3 діб. Аналогічні зразки були виділені зі свинини другої категорії. Встановлено, що у свинині четвертої категорії масова частка білка вище, ніж у свинині другої категорії на 2,77 %, тоді як масова частка вологи менше на 3,55%. Не виявлено статистично достовірних відмінностей у масовій частці мінеральних речовин і внутрішньо м'язового жиру для свинини досліджуваних категорій. Відмінності у хімічному складі впливають на фізико-хімічні показники сировини. Вологозв'язуюча здатність (ВЗЗ) свинини четвертої категорії на 3,5 % більша, ніж у свинини другої категорії. Висока ВЗЗ свинини четвертої категорії сприяє зниженню втрат вологи при розморожуванні, в той же час втрати маси при тепловій обробці виявилися трохи вище. Значення показника світлинності (55,00) і хроматичних координат «червоності» (18,17) і «синяви» (15,33) дозволяють говорити про те, що за інтенсивністю і якістю забарвлення свинина четвертої категорії перевершує свинину другої категорії. Це узгоджується з даними

органолептичної оцінки. По запаху, смаку і консистенції свинина четвертої категорії, а також бульйон від варіння не поступаються свинині другої категорії. Отримані дані дозволяють високо оцінити технологічний потенціал свинини четвертої категорії і рекомендувати її для виробів, що підлягає ферментації і сушці у процесі виробництва [18].

### **1.3. Умови транспортування і передзабійної підготовки тварин як фактори, що формують якість м'яса**

На даний час лише деякі виробники і переробники цікавляться проблемою благополуччя тварин. Проте, при пошуку причин частотої появи м'яса з вадами якості PSE (pale, soft, exudative - бліде, м'яке, водянисте) і DFD (dark, firm, dry - темне, жорстке, сухе) дуже швидко було виявлено взаємозв'язок між стресом, якому піддаються тварини, і якістю м'яса [19].

Головними принципами захисту тварин при транспортуванні є забезпечення відсутності травмування, болю, голоду і спраги, термічних навантажень і хворобливих обмежень в рухах, які можуть викликати почуття страху у тварин. Головними факторами, що забезпечують відсутність цих негативних проявів, є відповідні технічні умови транспортування, а також продуманий менеджмент транспортування (методи поводження з тваринами, допоміжні засоби для їх підгону, щільність навантаження, тривалість передзабійної витримки, швидкість руху та ін.).

Неправильно організоване транспортування тварин може привести до появи синців, крововиливів, переломів кісток, незадовільного знекровлення, нестачі глікогену в м'ясі, збільшення кількості м'яса з ознаками PSE і DFD, дефектів дозрівання, погіршення органолептичних показників та мікробіологічного стану сировини, зниження величини вологоутримуючої здатності м'яса і, як наслідок, до втрат корисної продукції.

На даний час стрес визначають як сукупність загальних стереотипних реакцій у відповідь організму на дію різних за своєю природою сильних

(надзвичайних, екстремальних) подразників.

З огляду на специфічність стресу, Г. Сельє поділив відповідну реакцію організму на 3 стадії. Саме 1-а стадія розвитку стресу протікає у час транспортування тварин на забій. При транспортному стресі можна спостерігати збуджений стан тварин, м'язове тремтіння, судорожні рухи кінцівок, лякливість, тремтіння хвоста, виділення невеликої кількості піни, задишку. З клінічної точки зору підвищений ризик появи м'яса з властивостями PSE і DFD має місце у тих випадках, якщо до моменту забою частота дихання становить 30 вдихів за хвилину, частота пульсу – більше 100 ударів за хвилину, а ректальна температура – понад 39 °С. Сила стресової реакції при транспортуванні залежить від психічних, фізичних, вестибулярних навантажень, високих і низьких температур навколишнього середовища, ломки звичного стереотипу. J. Bendall і ін. [20].

Прийшли до висновку, що збудливість – найбільш важливий фактор появи свинини PSE, що залежить від породи тварини.

На даний час основним попитом у споживачів користується нежирна свинина. У зв'язку з цим, за допомогою широкої селекційної роботи, були виведені швидкорослі породи свиней, що дають переважно нежирне м'ясо і відрізняються зниженою опірністю до впливу різних стресових факторів [21].

Розвиток стресу і його наслідків істотно відрізняється в окремих порід і ліній всередині виду, а також у різних особин однієї й тієї ж породи або лінії.

Встановлено, що у залежно від чутливості тварин до навантажень, незалежно від їх віку, зустрічаються різні випадки виникнення вад якості м'яса PSE і DFD, викликані втому, перехідним у незворотні симптоми синдрому стресу свиней.

Застосування голодної витримки на м'ясокомбінаті перешкоджає відпочинку свиней до забою у зв'язку зі збільшенням їх активності і можливими бійками, що призводить до отримання свинини з вадю DFD.

Вивчення впливу тривалості і умов транспортування і передзабійного утримання великої рогатої худоби на кількість білка теплового шоку, рівень

глюкози і кортизолу (гормон стресу), показало, що більш тривала тривалість транспортування і менша кількість годин передзабійного утримання підвищують експресію білка теплового шоку HSPA1A і кортизолу, в той час як рівень глюкози знижується, що впливає на кінцеве значення величини рН.

У роботі Issakowicz і ін. [22] наведені дослідження впливу тривалості транспортування і передзабійного утримання на поведінку ягнят і якість м'яса. Тварини були розділені на 2 групи – 2 або 6 годин транспортування і 12 або 24 години передзабійного утримання відповідно.

В якості об'єктів досліджень були обрані ягнята у віці  $127 \pm 7$  днів з живою масою  $30,4 \pm 2,06$  кг. Незважаючи на те, що 24-годинний період утримання викликав незначне підвищення жорсткості м'яса порівняно з періодом 12 годин, він сприяв більш сприятливому стану тварин на підставі оцінки їх поведінки.

Таким чином, дослідження зарубіжних вчених показують виняткову важливість дотримання умов транспортування і передзабійного утримання і вплив цих факторів на якість продукції.

Тривала передзабійна витримка (більше 12 годин) призводить до агресивності свиней по відношенню один до одного, виснаження запасів глікогену в організмі, що обумовлює високу кінцеву величину рН м'яса і його нестійкість під час зберігання. В екстремальних умовах виникає вада м'яса DFD і знижується його вихід.

Таким чином, правильно проведені процеси транспортування і передзабійної підготовки мають велике значення, оскільки сприяють збереженню кількості і якості м'ясної сировини, що поставляється на переробні підприємства. Технологічна інструкція по прийманню та передзабійній підготовці передбачає оптимальні умови транспортування і терміни передзабійного утримання тварин, а також застосування біологічно активних препаратів, що мають антистресову дію (наприклад, суміші холінхлорида і вітаміну РР), забезпечують можливість скорочення втрат корисної продукції і появи м'яса з дефектами PSE і DFD [23].

## РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ

### 2.1. Місце та об'єкт досліджень

Робота виконувалась на базі кафедри харчових технологій та мікробіології Вінницького національного аграрного університету та в умовах ТОВ Жмеринський м'ясокомбінат і ПАТ Тростянецький м'ясокомбінат.

*Об'єкт дослідження* – свині великої білої породи, вирощені в умовах свинокомплексу фермерського господарства «Щербич».

*Предмет дослідження* – тривалість доставки та час передзабійної витримки свиней.

У першому досліді ми досліджували вплив на забійні показники свиней відстані транспортування. Схема досліді представлена у табл. 1.

*Таблиця 1*

**Схема першого досліді**

Група	Відстань транспортування, км
I група	40-45
II група	100-110

Забій тварин I-ї групи був проведений в умовах Жмеринського м'ясокомбінату (40-45 км), а друга група була доставлена на Тростянецький м'ясокомбінат (100-110 км).

Також було досліджено якісні показники свинини в залежності від різних термінів передзабійного утримання. Для цього в умовах Тростянецького м'ясокомбінату було забито 20 голів свиней великої білої породи, які були розділено на чотири групи.

Першу групу (5 голів) забивали відразу без витримки, після доставки та приймання (приблизно через 1,5-2 години) тварин.

Другу групу (5 голів) забивали після 8-годинної витримки.

Третю групу (5 голів) – після 18-годинної витримки.

Четверту групу – після 24-годинної витримки.

## 2.2. Методика виконання роботи

Забійних тварин реалізовували у відповідності до ДСТУ [24].

Забійний вихід визначали як відношення забійної маси тварини до приймальної живої маси, вираженої у відсотках.

Забійна маса, в свою чергу, визначалась як маса свіжої (ще теплої) туші після повного її оброблення, що включає субпродукти та жир-сирець.

М'ясну продуктивність та якість м'яса визначали за результатами контрольного забою свиней.

Ніжність м'яса – методом пресування, вологу – методом висушування.

Визначення рН проводили потенціометричним методом, вологозв'язуючу здатність – методом пресування.

Метод визначення вологозв'язувальної здатності (ВЗЗ) ґрунтується на виділенні води з 300 мг наважки під час 10-хвилинного пресування тягарем масою 1 кг. Визначення проводять за розміром плями, що залишається на фільтрувальному папері після сорбції ним виділеної вологи, окреслюючи олівцем контур плями спресованого м'яса. Розмір вологої плями (зовнішньої) вираховують за різницею між загальною площею плями і площею плями, утвореною м'ясом (продуктом) [25].

Вміст зв'язаної вологи розраховують за формулою:

$$ВЗЗ = (А - 8,4Б) \cdot 100 / А, \quad (1)$$

де ВЗЗ – вміст зв'язаної вологи, % до загальної вологи;

А – загальний вміст вологи в наважці, мг;

Б – площа вологої плями, см<sup>2</sup>.

Вологоутримуючу здатність (ВУЗ) визначали за кількісним вмістом води, що утримується дослідним зразком після термічної обробки [26]:

$$ВУЗ = В - ВВЗ. \quad (2)$$



Загальна схема досліджень представлено на рис. 1.



*Рис. 1. Загальна схема досліджень*

## РОЗДІЛ 3 ВПЛИВ ПІДГОТОВКИ СВИНЕЙ ДО ЗАБОЮ НА ЯКІСТЬ М'ЯСА

### 3.1. Характеристика продуктивних якостей забійних свиней

У ФГ «Щербич» здійснюють вирощування та відгодівлю свиней великої білої породи (рис. 2).



*Рис. 2. Велика біла порода свиней*

Сьогодні потужність підприємства ФГ «Щербич» дозволяє утримувати до 1197 голів свиней. На м'ясо свиней реалізують згідно з державним стандартом ДСТУ 4718:2007 «Свині для забою. Технічні умови» [24].

Цей стандарт поширюється на свиней призначених для забою. Залежно від статевовікових ознак, живої маси, товщини сала свиней поділяють на шість категорій відповідно до вимог, викладених у таблиці 2.

## Категорії свиней

Категорія	Характеристика категорії	Жива маса, кг	Товщини сала над остистими відростками між 6 і 7 грудними хребцями, без товщини шкіри, см
Перша - екстра	Свині-молодняк (свинки і кабанчики). Масть біла, шкіра без пігментованих плям, висипів, синців і травматичних пошкоджень підшкірної тканини. Тулуб без перехвату за лопатками	від 70 до 100 включно	від 1,0 до 2,0 включно
Друга	Свині-молодняк (свинки і кабанчики)	від 70 до 150 включно	від 1,0 до 3,0 включно
	Підсвинки (свинки і кабанчики)	від 20 до 70	від 1,0 і більше
Третя	Свині-молодняк (свинки і кабанчики)	до 150	понад 3,0
Четверта	Кабани	понад 150	від 1,0 і більше
	Свиноматки	не обмежено	від 1,0 і більше
П'ята	Поросята-молочники. Шкіра біла або дещо рожева, без пухлин, висипів, синців, ран, укусів. Остисті відростки спинних хребців і ребра не виступають	від 4 до 8 включно	не обмежено
Шоста	Кнурці	до 70	від 1,0 і більше

## 3.2. Вплив відстані доставки на якість м'яса свиней

Обмеження руху та транспортування може призвести до ряду стресів. Великий вплив на добробут тварин має стрес, оскільки він пов'язаний із некомфортними умовами утримання чи транспортування. Як наслідок

механізми боротьби у тварин із середовищем, в якому вони знаходяться, починають руйнуватися. Фактори, так звані стресори, що впливають на тварину створюють їй стресову ситуацію. Стресори класифікують за зовнішніми і внутрішніми ознаками. Наслідки можуть носити поведінковий, фізіологічний та організаційний характер. Стресори включають наступне: неадекватне харчування, теплове перенавантаження, холод, перевантаженість при транспортуванні. Стрес впливає на пристосованість тварин і може проявлятися хворобою та смертю або нездатністю рости і розмножуватись. Стресори діють по різному на системи органів і мають різний вплив, наприклад, порівнюючи тепло і холод. Як наслідок впливу стресових факторів на організм тварини виникає адаптаційний синдром [27].

Постійне зростання перевезень тварин викликає спільну стурбованість щодо добробуту, стресу та хвороб, а також виступає за розробку регуляторних процедур і принципів для запобігання проблемам і для вирішення цих проблем, коли вони виникають. Всі види перевезень є потенційно небезпечними для тварин і можуть призвести до хвороб, стресу та погіршення добробуту. Ці три показники нерозривно пов'язані між собою. Добробут тварин відноситься до життєвих процесів, які відкриті для наукового аналізу, тому це питання актуальне і потребує більш ретельного вивчення [28].

Відгодівельний молодняк свиней великої білої породи реалізують із господарства на переробні підприємства при досягненні живої маси 100-110 кг у ранковий час. Забійних тварин перед транспортуванням на переробні підприємства востаннє годують увечері на передодні відправки на забій, доступ до води був необмежений. Для транспортування тварин був обраний автомобільний транспорт і завантаження реалізаційними тваринами відбувалось у відповідності з діючими вимогами по заготівлі худоби та ветеринарно-санітарними правилами.

Тривалість завантаження свиней першої групи від початку до забою в умовах Жмеринського м'ясокомбінату (40-45 км) складала не більше 2,5 годин (включаючи час на доставку). Забійні тварини другої групи доставлялись на

Тростянецький м'ясокомбінат (відстань 111 км) і були забиті відразу після приймання (без голодної витримки) через 5,5 годин з моменту завантаження у господарстві. Результати забою реалізаційних тварин у залежності від відстані транспортування на переробні підприємства наведено у таблиці 3.

Таблиця 3

### Результати контрольного забою свиней

Показники	1 група	2 група
Середня жива маса 1 голови до транспортування, кг	107,7±0,61	111,3±1,03
Середня жива маса 1 голови перед забоєм, кг	106,88±0,24	107,7±0,09
Забійна маса, кг	81,2	79,5
Забійний вихід, %	75,9	73,8

Як свідчать результати контрольного забою реалізаційних свиней, транспортування їх для забою на переробне підприємство, яке знаходиться на короткій відстані від господарства (40-45 км) ТОВ Жмеринський м'ясокомбінат, супроводжується незначними втратами живої маси в середньому – 0,82 кг або 0,76 % на одну голову.

Доставка забійних тварин до переробного підприємства на відстань більше 100-110 км (ПАТ Тростянецький м'ясокомбінат) значно впливає на втрату живої маси, яка в середньому складала 3,6 кг або 3,23 % на одну голову. Загальна втрата живої маси другої групи свиней склала 16,85 кг.

Аналізуючи показники фізико-хімічних якостей м'ясної сировини, було встановлено, що м'ясо свиней першої групи, яких було доставлено на забій до підприємства з відстанню 40-45 км характеризувалось вищим показником вологоутримуючої здатності.

Із фізико-хімічних показників м'яса найбільш важливим є величина рН, яка характеризує придатність м'яса при технології виготовлення різних продуктів із свинини.

Показник ніжності м'яса характеризує ступінь його жорсткості і залежить

від товщини м'язових волокон, тобто, чим м'язові волокна товщі, тим м'ясо жорсткіше.

Одним з важливих показників якості м'яса є його вологоутримуюча здатність, яка впливає на вихід готових продуктів і тісно пов'язана з соковитістю та іншими кулінарними властивостями.

Важлива властивість м'яса – його вологоємність, яка визначається кількістю зв'язаної води, що міститься в ньому. М'ясо хорошої якості має вологоутримуючу здатність у межах 53-66% (табл. 4).

*Таблиця 4*

**Фізико-хімічні показники м'яса свиней залежно від відстані транспортування на забій**

Показники	1 група	2 група
Ніжність м'яса, кг/см <sup>2</sup>	0,695±0,17	0,836±0,04
pH	5,38	5,82
Вільна вода, %	27,65	26,15
Зв'язана вода, %	58,63	55,89

Дані досліджень свідчать, що під час транспортування свиней на відстань 100-110 км кількість зв'язаної води зменшується, і даний показник був у межах – 55,89 %, в той час, як у м'ясі свиней першої групи, які транспортувались до м'ясокомбінату 40-45 км, цей показник у середньому становив 58,63 %.

Крім того, м'ясо свиней першої групи було більш ніжнішим. Ніжність свинячого м'яса визначається значною мірою кількістю і якістю сполучної тканини у м'язових пучках, вмістом внутрішньом'язового жиру, діаметром м'язових волокон. При підвищеному вмісті в м'ясі сполучної тканини ніжність знижується.

Кислотність м'яса (pH) визначає ступінь його подальшого збереження. Чим вищий показник pH м'яса, тим краще воно зберігається. В нашому випадку цей показник був кращим у м'ясі свиней першої групи.

### 3.3. Забійні якості свиней залежно від часу витримки перед забоєм

Після транспортування тварин на м'ясокомбінат їх поміщають у зону передзабійного утримання, де є спеціальні загоны, у яких свині знаходяться не менше трьох годин. Витримування свиней у загонах необхідне для того, щоб тварини заспокоїлися після транспортування і розслабилися, що позитивно впливає на показник рН м'яса. Для розслаблення свиней бажано передбачити теплий душ у вигляді водяного туману з температурою води 20...25 °С. Площа загороди повинна становити не менше 0,8–1,0 м<sup>2</sup> на одну голову. У разі утримування свиней у передзабійному цеху більше трьох годин слід установити поїлки [29].

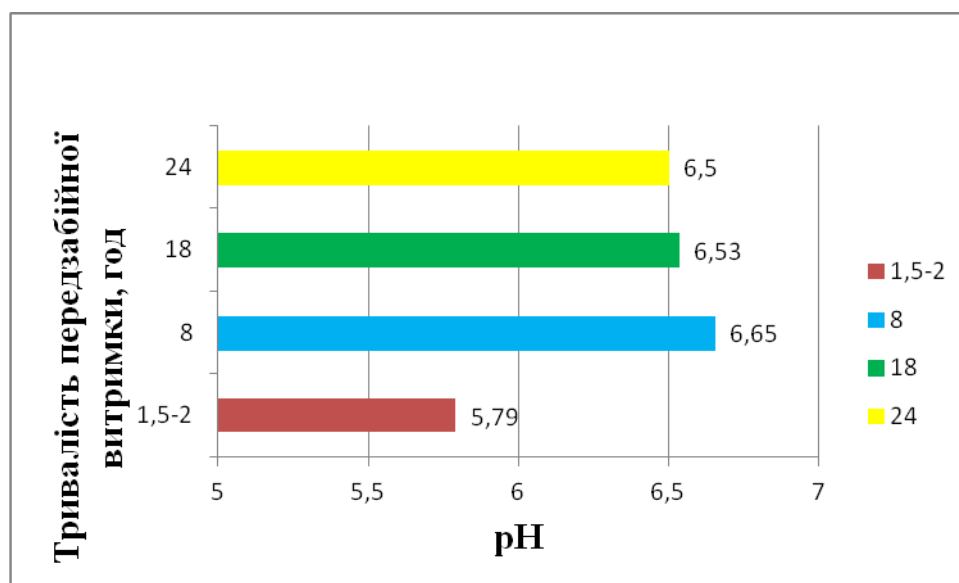
Процеси транспортування і передзабійного утримання безпосередньо впливають на якість отримання м'ясної сировини, яка пов'язана з перебігом автолітичних процесів у післязабійній туші [30].

Як відомо, тривалість передзабійного витримування значною мірою впливає на якість м'яса. Мета цього витримування – відпочинок, підготовка до забою, відновлення фізіологічного стану тварини та забезпечення ритмічної роботи цеху забою та первинної переробки. Необхідність у передзабійному витримуванні спричинена тим, що через втому під час транспортування пригнічуються захисні функції організму тварини, унаслідок чого мікроорганізми потрапляють через стінки кишкового в кров'яне русло і розносяться в різні органи та тканини. Якість і збереження м'яса втомлених тварин нижче, ніж м'яса, отриманого від тварин, які відпочили.

Важливою характеристикою післязабійної м'ясної сировини є показник рН, який є найшвидшим методом визначення відхилення в ході автолітичних перетворень. Показник рівня кислотності м'яса залежить від кількості глікогену і утвореної з нього молочної кислоти. Після забою тварини рН свіжого м'яса має слабо лужну реакцію (7,1 – 7,2). У процесі зберігання м'яса глікоген розщеплюється з утворенням молочної кислоти – рН знижується до 5,5 – 5,8.

Нами було проведено визначення зміни показника рН зразків свинини,

залежно від передзабійного витримування (рис. 3).



**Рис. 3. Вплив тривалості передзабійного витримування свиней на зміну рН**

Відповідно до даних діаграми (рис. 3), передзабійне витримування свиней впливає на подальше значення рН. Чим триваліше витримування реалізаційних тварин на базі, тим менше значення рН м'яса у зв'язку зі стресом під час транспортування та відсутністю їжі на базі.

Проаналізувавши дані досліджень, наведені на рис. 3, робимо висновок, рекомендований час витримування на базі м'ясокомбінату передзабійного утримання свиней становить не більше 8 год, оскільки забезпечує найвищі показники рН через 1,5-2 год після забою, тим самим зменшуючи можливість отримання м'яса з відхиленнями від класичного перебігу процесів автолізу.

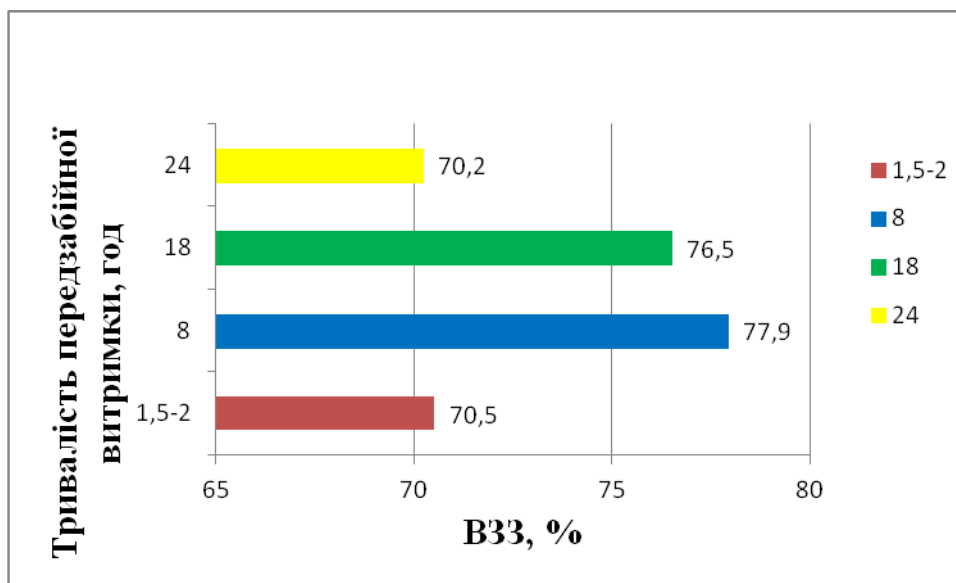
Вода є природною складовою м'яса і певним чином зв'язана з його елементами, утворюючи стійкі структуровані системи. Форми і міцність зв'язку води із структурними елементами тканин зумовлюють здатність м'яса більш менш міцно утримувати ту чи іншу кількість вологи. Кількість зв'язаної води та її розподілення за формами і міцністю зв'язку впливає на властивості м'яса, у тому числі на його консистенцію. Оскільки кількісно переважальними компонентами м'яса є м'язова і сполучна тканини, їх водозв'язувальна здатність



має найбільше практичне значення. Основний структурний матеріал цих тканин – білкові речовини, властивості й стан яких і, визначає водозв'язувальну здатність м'яса.

Отже, однією з найбільш значущих функціональних властивостей м'яса є його водозв'язувальна здатність (ВЗЗ) – ступінь зв'язку м'ясного білка з іммобілізованою і вільною вологою. Вологозв'язуюча здатність визначається рядом факторів: віком тварини, кількісним співвідношенням вологи і жиру, глибиною автолізу м'яса, умовами зберігання, величиною рН, кількістю протеїнів, їх складом і властивостями, в тому числі вмістом і ступенем розчинності міофібрилярних білків.

Враховуюче зазначене були проведені дослідження щодо впливу тривалості передзабійного витримування тварин на вологозв'язувальну та вологоутримувальну здатності м'ясної сировини. Отримані дані наведено на рис. 4-5.



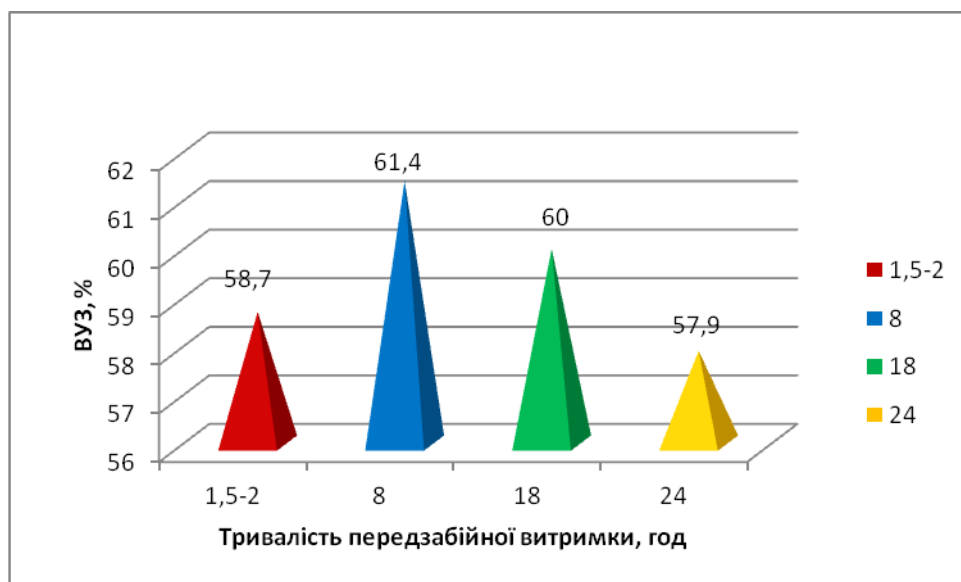
**Рис. 4. Вплив тривалості передзабійного витримування свиней на зміну ВЗЗ**

Як свідчать дані рис. 4, показник ВЗЗ м'яса має найвищі значення через 1,5-2 год після забою. Дані передзабійного витримування забійних свиней більше 8 год показник ВЗЗ зменшується – на 1,4% для 18 год передзабійної витримки та на – 9,3% для 24 год передзабійної витримки.

Це пов'язано зі стресовою ситуацією, яка полягає у відсутності корму. За відсутності передзабійного витримування організм тварини не встигає відновитися від стресу, що разом зі зменшенням показника рН обумовлює низькі показники ВЗЗ.

Показники ВЗЗ і ВУЗ для м'ясної сировини взаємопов'язані, тому аналогічні результати були отримані внаслідок дослідження впливу передзабійного витримування на зміну показника ВУЗ залежно від господарства.

Із даних рисунка 5 можна зробити висновок, що витримування тварин перед забоєм протягом 8 год забезпечуються найвищі показники ВУЗ м'ясної сировини.



**Рис. 5. Вплив тривалості передзабійного витримування свиней на зміну ВУЗ**

У разі передзабійного витримування протягом 18 год і 24 год цей показник менше на 2,3% і 5,7% відповідно.

Найменші значення ВУЗ характерні для сировини, отриманої за передзабійного витримування 1,5-2 год.

Про економічну ефективність режимів передзабійного утримання свиней судили за сумарною виручкою від реалізації м'ясної продукції в розрахунках використовували дані про фактичний забійний вихід продукції і діючі державні заготівельні ціни на свинину (табл. 5).

## Економічна ефективність досліджень

Показник	Відстань транспортування, км	
	40-45	100-110
Середня жива маса 1 голови до транспортування, кг	107,7±0,61	111,3±1,03
Середня жива маса 1 голови перед забоєм, кг	106,88±0,24	107,7±0,09
Втрата, кг	0,82	3,6
Втрата, грн.	28,7	126

Отже, аналізуючи дані щодо впливу відстані транспортування забійних тварин на втрати живої маси, слід зазначити, що транспортування на відстань 100-110 км призведе до втрати 3,6 кг на одну тварину, у грошовому вираженні це буде становити 126 грн.

Тому для реалізації тварин на м'ясо потрібно обирати переробні підприємства на відстані до 100 км.

## ВИСНОВКИ

Таким чином, проведені дослідження характеру втрат м'ясної продуктивності свиней в залежності від тривалості транспортування на забій та часу голодної витримки дозволяють зробити наступні висновки:

1. Транспортування свиней на забій на відстань 100 і більше кілометрів супроводжується значною втратою живої маси (3,23 %) та зменшує вихід м'яса, а також негативно впливає на його фізико-хімічні показники.

2. Дані досліджень свідчать, що під час транспортування свиней на відстань 100-110 км кількість зв'язаної води зменшується і даний показник був у межах – 55,89 %, в той час, як у м'ясі свиней першої групи, які транспортувались до м'ясокомбінату 40-45 км, цей показник у середньому становив 58,63 %.

3. Встановлено що, рекомендований час передзабійного утримання худоби становить не більше 8 год, оскільки забезпечує найвищі показники рН через 1,5-2 год після забою, тим самим зменшуючи можливість отримання м'яса з відхиленнями від класичного перебігу процесів автолізу.

4. Доведено, що показник вологозв'язувальної здатності м'яса має найвищі значення через 1,5-2 год після забою. Дані передзабійного витримування забійних свиней більше 8 год показник ВЗЗ зменшується – на 1,4% для 18 год передзабійної витримки та на – 9,3% для 24 год передзабійної витримки.

5. За відсутності передзабійного витримування організм тварини не встигає відновитися від стресу, що разом зі зменшенням показника рН обумовлює низькі показники ВЗЗ.

6. Встановлено, що передзабійна голодна витримка свиней не повинна бути довшою 8 годин, більш тривала витримка перед забоєм веде до зниження якості м'яса.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Антипова Л. В. Методы исследования мяса и мясных продуктов. М. : Колос, 2001. 570 с.
2. Бардов В. Г. Основы экологии. Нова книга, 2013. 424 с.
3. Бірта Г. О. Товарознавства характеристика продукції свинарства. Навчальний посібник. К. Центр учбової літератури, 2011. 144 с.
4. Бірта Г. О., Бургу Ю. Г. Товарознавство м'яса: Навчальний посібник. – К. Центр учбової літератури, 2011. 164с.
5. Бондарська. Що буде з цінами на свинину до кінця року? URL : <https://delo.ua/business/scho-bude-z-cinami-na-svininu-do-kincja-roku-326308/>
6. Бутко М. П. Керівництво щодо ветеринарно-санітарної експертизи і гігієни виробництва м'яса та м'ясних продуктів. М.: РІФ «Антиква», 1994. 607 с.
7. Вербицький П. І. *Пріоритетні напрямки розвитку тваринництва в Україні. Ефективне тваринництво*. 2007. №4. С. 14-17
8. Иванов С., Кишенько И., Крыжова Ю. Исследование качественных показателей сырья мясоперерабатывающей отрасли Украины. Каунас: *Пищевой институт Каунасского технологического университета*, 2013. Т. 47, № 1. С. 35–43.
9. Бараников А. 14 межвузовский координационный совет по свиноводству. 2006. №1. С. 2-5.
10. Максимов Г. В. Качество мясной продукции и стрессоустойчивость свиней в связи с селекцией на мясность. *Биология животных*. 1985. №2. С. 23.
11. Новгородська Н. В. Технологічні особливості свинини з вадами PSE і DFD. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького*. 2016. Том 18 № 2 (67). С. 143-146.
12. Рогов И. А. Общая технология мяса и мясопродуктов: уч. пособие. М.: Колос. 2000. 367 с.

13. Лисицын А. Б. Показатели потребительских свойств как основа построения цен на мясные продукты. *Мясная индустрия*, 2007. №8. С. 8-10
14. Жирнов И. Е. Гетерозис и воспроизводство свиней. М.: Колос, 1974. 88 с.
15. Заяс Ю. Ф. Качество мяса и мясопродуктов. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. С.12-13.
16. Татулов Ю. В. Качество свинины – одного из основных видов сырья мясной промышленности. *Свиноводство*, 1997. № 6. С. 24-26.
17. Білявцева В. В., Гуцол Н. В. Вплив згодовування БВМД Енервік на якість свинини. *Збірник доповідей Всеукр. наук.-практ. конф.* 2016. С. 140 - 141.
18. Малютина К. В. Изучение состава и технологических свойств свинины четвертой категории, предназначенной для промышленной переработки. *Техника и технология пищевых производств*. 2017. Т. 46. № 3. С. 61-66.
19. Kuo C. C. Quality characteristics of Chinese sausages made from PSE pork. *Meat Science*. 2003. 64. P. 441-449
20. Brüggemann, D. Tierschutz vom Stall bis zur Schlachtung und Auswirkungen auf die Fleischqualität. *Fleischwirtschaft*. 2014. Vol. 94, № 6. P. 84.
21. Грабовський С. С. Стреси сільськогосподарських тварин та його наслідки. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького*. 2012, Т. 14 № 3 (53), Ч. 2. С. 47–58.
22. Issakowicz, A.C.K.S. Effects of transportation period and waiting before slaughter on behaviour and meat quality of lambs. *61st International Congress of Meat Science and Technology – Clermont-Ferrand*, 2015.
23. Семенова А. А. Условия транспортирования и предубойной подготовки животных как факторы, формирующие качество мяса. *Все о мясе*. 2016. №2. С. 42-47.
24. ДСТУ 4718:2007 «Свині для забою. Технічні умови». Видання офіційне. Київ. Держспоживстандарт України. 2008. 7 с.
25. ДСТУ ISO 2917:2001 М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення

pH.

26. Антипова Л. В. Методы исследования мяса и мясных продуктов. М. : Колос, 2001. 570 с.

27. Грабовський С. С. Стреси сільськогосподарських тварин та його наслідки. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького*, 2012, Т. 14 № 3 (53), Ч. 2. С. 47–58.

28. Ластовська І. О., Косіор Л. Т., Пірова Л. В. Транспортування молодняку великої рогатої худоби та стрес. 73-я Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю НУБіП України, Київ, 2019. С. 264-266.

29. Кайм Г. Технология переработки мяса. Немецкая практика. СПб. : Профессия, 2006. 488 с.

30. Кудряшов Л. С. Биохимические и физико-химические изменения при созревании мяса. *Мясная индустрия*. 2016. № 6. С. 21–24.

# ДОДАТКИ





VOL 2, No 59 (59) (2021)

The scientific heritage  
(Budapest, Hungary)

The journal is registered and published in Hungary.

The journal publishes scientific studies, reports and reports about achievements in different scientific fields.

Journal is published in English, Hungarian, Polish, Russian, Ukrainian, German and French.

Articles are accepted each month.

Frequency: 24 issues per year.

Format - A4

ISSN 9215 — 0365

All articles are reviewed

Free access to the electronic version of journal

Edition of journal does not carry responsibility for the materials published in a journal.

Sending the article to the editorial the author confirms its uniqueness and takes full responsibility for possible consequences for breaking copyright laws

Chief editor: Biro Krisztian

Managing editor: Khavash Bernat

- Gridchina Olga - Ph.D., Head of the Department of Industrial Management and Logistics (Moscow, Russian Federation)
- Singula Aleksandra - Professor, Department of Organization and Management at the University of Zagreb (Zagreb, Croatia)
- Bogdanov Dmitrij - Ph.D., candidate of pedagogical sciences, managing the laboratory (Kiev, Ukraine)
- Chukurov Valeriy - Doctor of Biological Sciences, Head of the Department of Biochemistry of the Faculty of Physics, Mathematics and Natural Sciences (Minsk, Republic of Belarus)
- Torok Dezso - Doctor of Chemistry, professor, Head of the Department of Organic Chemistry (Budapest, Hungary)
- Filipiak Pawel - doctor of political sciences, pro-rector on a management by a property complex and to the public relations (Gdansk, Poland)
- Flater Karl - Doctor of legal sciences, managing the department of theory and history of the state and legal (Koln, Germany)
- Yakushev Vasiliy - Candidate of engineering sciences, associate professor of department of higher mathematics (Moscow, Russian Federation)
- Bence Orban - Doctor of sociological sciences, professor of department of philosophy of religion and religious studies (Miskolc, Hungary)
- Feld Ella - Doctor of historical sciences, managing the department of historical informatics, scientific leader of Center of economic history historical faculty (Dresden, Germany)
- Owczarek Zbigniew - Doctor of philological sciences (Warsaw, Poland)
- Shashkov Oleg - Candidate of economic sciences, associate professor of department (St. Petersburg, Russian Federation)

«The scientific heritage»

Editorial board address: Budapest, Kossuth Lajos utca 84,1204

E-mail: [public@tsh-journal.com](mailto:public@tsh-journal.com)

Web: [www.tsh-journal.com](http://www.tsh-journal.com)

# CONTENT

## AGRICULTURAL SCIENCES

ТРАНСПОРТУВАННЯ THE DEPENDENCE OF MEAT QUALITY ON THE CONDITIONS OF PIGS PREPARATION FOR SLAUGHTER .....	3	Rezvichkiy T., Tikidzhan R., Pozdniakova A., Mitlash A., Kalashnik V.		
MAIN DISEASES ON SOYBEAN CROPS .....	6	Rezvichkiy T., Tikidzhan R., Pozdniakova A., Mitlash A., Kalashnik V.		
FIBER FLAX. PROTECTION AGAINST DISEASES AND PESTS.....	9	Rezvichkiy T., Tikidzhan R., Pozdniakova A., Mitlash A., Kalashnik V.		
PESTS OF WINTER WHEAT .....	11	Rezvichkiy T., Tikidzhan R., Mitlash A., Kalashnik V., Lapikova A.		
		PESTS OF SUGAR BEET .....	14	Chekmarev V.
		INFLUENCE OF ATMOSPHERIC PRECIPITATION ON POTATO YIELD IN THE TAMBOV REGION .....	16	Yakovets L.
		TOXIC AND ECOLOGICAL ASSESSMENT OF AGRICULTURAL PRODUCTS OF AGROCENOZES OF THE RIGHT BANK FOREST STEPPE DEPENDING ON THE INTENSITY OF AGRICULTURAL CHEMISTRY .....	19	

## BIOLOGICAL SCIENCES

Pozdnyakova A., Magomedtagirov A., Rezvichkiy T. GENOTYPIC VARIABILITY OF SOYBEAN FLOWER ELEMENTS-SAIL, OARS AND BOATS .....	26	Pozdnyakova A., Magomedtagirov A., Rezvichkiy T. MATRIX HETEROGENEITY OF SOYBEAN FLOWER ELEMENTS.....	31
---	----	--	----

## EARTH SCIENCES

Nurshakhanova L., Karazhanova M., Tenelbai Zh. SOME FEATURES OF THE GEOLOGICAL HETEROGENEITY OF THE ZHETYBAI DEPOSIT LAYERS .....	35
---	----

## MEDICAL

Belimenko M. MORPHOLOGICAL CHANGES OF THE MYOCARDIUM UNDER CONDITIONS OF GENERAL HYPOTHERMIA... <b>Murkamilov I., Aitbaev K.,</b> Murkamilova Zh., Fomin V., Yusupov F. BETA-2-MICROGLOBULIN AS A BIOMARKER IN CHRONIC KIDNEY DISEASE .....	42	45
Nizovibatko O. DEPENDENCE OF PHOSPHORUS-CALCIUM METABOLISM OF THE BONE ON THE FUNCTION OF THE THYROID GLAND .....	55	

## SCIENCES

Smagulov D., Tlemisov A. ANALYSIS OF INJURIES ACCORDING TO THE CITY OF PAVLODAR FROM 2017 TO 2019 .....	57
Frolova E., Zrytina A., Bryksina E. THE MAIN RISK FACTORS FOR THE DEVELOPMENT OF PRIMARY HYPERTENSION AMONG YOUNG PEOPLE .....	60

# AGRICULTURAL SCIENCES

## THE DEPENDENCE OF MEAT QUALITY ON THE CONDITIONS OF PIGS PREPARATION FOR SLAUGHTER

### ТРАНСПОРТУВАННЯ

#### Abstract

Proper transportation and pre-slaughter processes are important because they help preserve the quantity and quality of raw meat supplied to processing plants. Technological instructions on acceptance and pre-slaughter preparation provide optimal conditions of transportation and terms of pre-slaughter keeping of animals, as well as the use of biologically active drugs that have anti-stress effects (e.g. mixtures of choline chloride and vitamin PP), provide the opportunity to reduce losses of useful products and meat with PSE and DFD defects.

It has been found that transporting pigs for slaughter at a distance of 100 km or more is accompanied by a significant loss of live weight (3.23%) and reduces the meat output, as well as adversely affects its physicochemical parameters. According to research data, the transportation of pigs at a distance of 100-110 km caused the bound water decrease and this figure was 55.89%, while the meat of the first group of pigs transported to meat processing plant 40-45 km has 58.63%.

It has been established that pre-slaughter starvation of pigs should not be longer than 8 hours, longer one leads to a decrease in meat quality.

**Keywords:** pigs, transportation, keeping, slaughter, quality.

The pork production efficiency is caused by reducing pre-slaughter losses of raw materials and improving its quality. As rate of pork production had increased, farmers faced the problem of its sale at appropriate prices because weight and quality are lost during transportation, acceptance and slaughter of pigs.

Significant losses of pig live weight are observed during transportation for slaughter with speeding of vehicles and due to poor quality roads causing stress in animals.

The new market regulation systems are being created in the conditions of Ukraine's membership in the WTO. They must meet the European requirements for food quality and safety as much as possible.

The International Commission on WTO Accession has noted that there can be no compromise on food quality and safety requirements, they are quite strict and specific.

The share of Pale, Soft, Exudative (PSE) and Dark, Firm and Dry (DFD) raw meat in the total volume of processing meat has increased recently. According to Ukrainian and foreign researchers, it is 50% of the total amount of raw materials [1, 2]. The instability of the quality indicators and outputs is observed while processing such meat according to the traditional technological scheme.

Increasing share of PSE and DFD meat forces to find ways to identify it, to prevent the emergence of such raw materials, but also requires the use of rational methods of processing such meat, as it has uncharacteristic technological properties, texture, taste, colour and odour, these factors complicate the process of obtaining high quality meat products.

It was found that the proportion of animals with defects of PSE and DFD reaches 30% among pigs raised at industrial complexes [3].

Choosing the right solution for technological pro

cessing of raw meat with these defects is not easy, because meat defects are not observed in all animals, so it is necessary as soon as possible to identify quality defects and make the right decision about the possibility and methods of processing such raw materials [4].

However, the growing shortage of raw meat and the increasing share of PSE and DFD meat dictate the need to improve existing technologies that would allow the rational and efficient use of raw meat with these defects.

Nowadays, only some producers and processors are interested in the problem of animal welfare. However, investigating reasons of dominating PSE and DFD meat we quickly found a relationship between the stress to which animals are exposed and the quality of meat [5].

The main principles of protection of animals during transportation are to ensure the absence of injury, pain, hunger, thirst, thermal stress and painful restrictions on movement causing animals fear. The main factors ensuring the absence of these negative manifestations are the appropriate technical conditions of transportation, thoughtful management of transportation (methods of handling animals, aids for their adjustment, load density, duration of pre-slaughter exposure, speed, etc.).

Improperly organized transportation of animals can lead to bruising, hemorrhage, bone fractures, bleeding, glycogen deficiency in meat, increased PSE and DFD meat share, maturation defects, deterioration of organoleptic characteristics and microbiological condition of raw materials, reduced moisture retention meat and the loss of useful products.

Currently, stress is defined as a set of general stereotyped reactions in response to the action of different (extraordinary, extreme) stimuli.

Analysing the specificity of stress, H. Selye has divided the body's response to it into three stages. The

first stage of stress develops during the transportation of animals for slaughter. We can observe an excited state of animals, muscle tremors, convulsive movements of the limbs, timidity, trembling of the tail, a small amount of foam, shortness of breath during transport stress. There is an increased risk of meat with PSE and DFD properties when the respiratory rate is 30 breaths per minute, heart rate is more than 100 beats per minute, and rectal temperature is more than 39°C. The strength of the stress during transportation depends on mental, physical, vestibular loads, high and low ambient temperatures [6].

We concluded that excitability is the most important factor causing PSE pork, which depends on the breed of the animal.

The development of stress and its consequences differs significantly in individual breeds and lines within the species.

Depending on the sensitivity of the animals to the load, regardless of their age, it has been found that there are different cases of PSE and DFD meat quality defects caused by fatigue transiting into irreversible symptoms of swine stress syndrome.

The starvation is widely applied at the meat plant, it prevents pigs from resting before slaughter due to increased activity and possible fights resulting in DFD

pork.

Research of transportation duration and conditions and pre-slaughter cattle management effect on the amount of heat shock protein, glucose and cortisol (stress hormone) showed that long transportation and pre-slaughter keeping increased expression of heat shock protein HSPA1 and cortisol, while the glucose level decreases affecting the final pH value.

Issakowicz et al. [7] study the effect of transport duration and pre-slaughter keeping on lamb behavior and meat quality. The animals were divided into two groups, they had 2 or 6 hours of transportation and 12 or 24 hours of pre-slaughter, respectively.

Thus, studies of foreign scientists show the exceptional importance of compliance with the conditions of transportation and pre-slaughter and the impact of these factors on product quality.

The purpose of the work is to research the impact of the transportation distance and the duration of pre-slaughter preparation on the quality of raw pork.

*The object of study* is pigs of large white breed.

Firstly, we investigated the effect of transport distance on pig slaughter rates. The scheme of the experiment is presented in Table 1.

Table 1

Scheme of the first experiment	
Group	Transportation distance, km
I group	40-45
II group	100-110

The animals of the first group were slaughtered in the conditions of the meat-packing plant at a distance of (40-45 km), and the second group was delivered to the meat-packing plant at a distance of (100-110 km).

Qualitative indicators of pork depending on different terms of pre-slaughter maintenance were also investigated. To do this, 20 heads of large white pigs were slaughtered in a meat processing plant at a distance of more than 100 km. The pigs were divided into four groups.

The first group (5 heads) was slaughtered immediately after delivery (approximately 1.5-2 hours), the second group (5 heads) was slaughtered after 8 hours of keeping, the third group (5 heads) was slaughtered after 18 hours of keeping, the fourth group was slaughtered after 24 hours of keeping.

Slaughtered animals were sold in accordance with SSU [8].

The general scheme of researches is presented on Fig. 1.

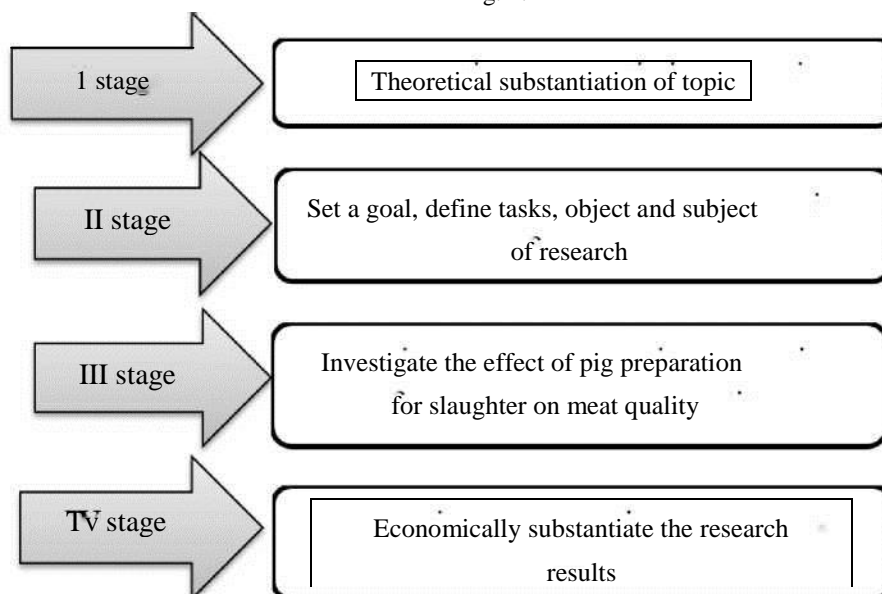


Fig. 1. General scheme of research

Fattening young pigs of large white breed are sold from the farm to processing enterprises when they reach a live weight of 100-110 kg; they are sold in the morning.

The period from first group of pigs loading to slaughter in the conditions of the meat-packing plant

(40-45 km) was no more than 2.5 hours (including delivery time). Slaughter animals of the second group were delivered to the meat processing plant (distance 111 km) and were slaughtered immediately (without starvation); it took 5.5 hours. The results of slaughter of animals depending on the transportation distance to processing plants are given in table 2.

Table 2

The results of pigs control slaughter

Indicators	1 group	2 group
Average live weight of 1 head before transportation, kg	107.7T 0.61	111.3ri.03
Average live weight of 1 head before slaughter, kg	106.8810.24	107.7T 0.09
Slaughter weight, kg	81.2	79.5
Slaughter output, %	75.9	73.8

According to the results of control pigs slaughter, their transportation for slaughter to a processing plant located at a short distance from the farm (40-45 km) is accompanied by a small loss of live weight; it is 0.82 kg or 0.76% per head.

Transportation of slaughter animals to the processing plant at a long distance (more than 100-110 km) significantly affects the loss of live weight, it averaged 3.6 kg or 3.23% per head. The total live weight loss of the second group of pigs was 16.85 kg.

Having analyzed the indicators of physical and chemical qualities of raw meat, we found that the meat of first group pigs, which were delivered for slaughter with a distance of 40-45 km was characterized by a higher rate of moisture retention.

The pH indicator is one the most important physico-chemical parameters of meat, it characterizes its suitability for making various pork products.

The tenderness of a meat characterizes the degree of its stiffness; it depends on the thickness of the muscle fibers, i.e. the thicker the muscle fibers, the harder the meat.

Moisture-retaining ability is one of the important indicators of meat quality, it affects the outputs and is closely related to its juiciness and other culinary properties.

Meat moisture content is an important property, it is determined by the amount of bound water in it. Good quality meat has a moisture holding capacity of 53-66% (Table 3).

Table 3

Physico-chemical parameters of pig meat depending on the transportation distance to slaughter

Indicators	1 <sup>st</sup> group	2 <sup>nd</sup> group
Tenderness of meat, kg / cm <sup>2</sup>	0.695±0.17	0.836±0.04
p <sup>H</sup>	5.38	5.82
Free water, %	27.65	26.15
Bound water, %	58.63	55.89

According to research data, if pigs are transported at a distance of 100-110 km the amount of bound water decreases, this figure was in 55.89 % range. This figure averaged 58.63% to the meat of first group pigs transported 40-45 km to plant.

The first group pork was more tender. Its tenderness is largely determined by the quantity and quality of connective tissue in muscle bundles, the content of intramuscular fat, and the diameter of muscle fibers. Pork tenderness decreases if connecting fabric is increased.

The meat acidity (pH) determines the degree of its further preservation. The higher the pH of the meat, the better it is stored. According to our research, this figure was better in the meat of pigs of the first group.

Pre-slaughter keeping of pigs affects the pH value. The longer the animals are kept, the lower meat pH caused by the stress during transportation and the lack of food. Researches show that the recommended pigs keeping time at the meat-packing plant before slaughter is not more than 8 hours because it provides the highest pH values in 1.5-2 hours after slaughter reducing the possibility of obtaining meat with deviations from the classical autolysis process.

The economic efficiency of the pre-slaughter pigs' regimes was assessed by the total revenue from the sale of meat products; data on the actual slaughter output and the current state procurement prices for pork were used in the calculations (Table 4).

Table 4

Economic efficiency of research

Indicator	Transportation distance, km	
	40-45	100-110
Average live weight of 1 head before transportation, kg	<b>107.710.61</b>	<b>111.3ri.03</b>
Average live weight of 1 head before slaughter, kg	<b>106.88r0.24</b>	<b>107.7r0.09</b>
Loss, kg	<b>0.82</b>	<b>3.6</b>
Loss, UAH	28.7	126

Thus, having analysed the data on the transportation distance effect on slaughter of animals, i.e. the loss of live weight, it should be noted that transportation at a distance of 100-110 km will lead to a loss of 3.6 kg per animal, it will be 126 UAH. Therefore, you need to choose processing plants at a shorter distance than 100 km.

#### References

1. Verbytskyi P. I. Priorytetni napriamky rozvytku tvarynnytstva v Ukraini [Priority areas of livestock development in Ukraine]. Effective livestock breeding. 2007. No. 4. P. 14-17
2. Ivanov S., Kishenko I., Kryzhova Yu. Issledovanie kachestvennykh pokazateley syryya myasoprerabatyivayushey otrasli Ukrainyi [Research of qualitative indicators of raw materials of the meat-processing branch of Ukraine]. Kaunas: Food Institute of Kaunas University of Technology, 2013. Vol. 47, No. 1. P. 35-43.
3. Baranikov A. 14 mezhvuzovskiy koordinatsionnyiy sovet po svinovodstvu [14 interuniversity

coordinating council on pig breeding]. 2006. No. 1. P. 2-5.

4. Novhorodska N. V. Tekhnolohichni osoblyvosti svynyny z vadamy PSE i DFD. [Technological features of pork with PSE and DFD defects]. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S.Z. Gzhytskyj, 2016. Vol. 18. No. 2 (67). P. 143-146.
5. Kuo C. C. Quality characteristics of Chinese sausages made from PSE pork. Meat Science. 2003. 64. P. 441-449
6. Bruggemann, D. Tierschutz vom stall dis zur schlachtung und auswirkungen auf die fleischgualitat. Fleischwirtschaft. 2014. Vol. 94, № 6. P. 84.
7. Issakowicz, A.C.K.S. Effects of transportation period and waiting before slaughter on behaviour and meat quality of lambs. 61st International Congress of Meat Science and Technology - Clermont-Ferrand, 2015.
8. SSU 4718:2007. Pigs for slaughter. Specifications. Official publication. Kyiv. Derzh- spozhyvstandart of Ukraine. 2008. 7 p.

### ОСНОВНЫЕ БОЛЕЗНИ НА ПОСЕВАХ СОИ

Резвицкий Т.Х.

Студент Кубанского Государственного Аграрного Университета имени И.Т. Трубилина  
Факультета агрономии и экологии, город Краснодар  
Тикиджан Р.А.

Студент Кубанского Государственного Аграрного Университета имени И.Т. Трубилина  
Факультета агрономии и экологии, город Краснодар  
Позднякова А.В.

Студент Кубанского Государственного Аграрного Университета имени И.Т. Трубилина  
Факультета агрономии и экологии, город Краснодар  
Митлаш А.В.

Студент Кубанского Государственного Аграрного Университета имени И.Т. Трубилина  
Факультета агрономии и экологии, город Краснодар  
Калашник В.Ю.

Студент Кубанского Государственного Аграрного Университета имени И.Т. Трубилина  
Факультета агрономии и экологии, город Краснодар

### MAIN DISEASES ON SOYBEAN CROPS

Rezovichkiy T.

Student of the Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin Faculty of agronomy and  
ecology, city of Krasnodar  
Tikidzhan R.

Student of the Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin Faculty of agronomy and  
ecology, city of Krasnodar  
Pozdniakova A.

Student of the Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin Faculty of agronomy and  
ecology, city of Krasnodar  
Mitlash A.

Student of the Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin Faculty of agronomy and  
ecology, city of Krasnodar  
Kalashnik V.

Student of the Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin Faculty of agronomy and  
ecology, city of Krasnodar

VOL 2, No 59 (59) (2021)

The scientific heritage  
(Budapest, Hungary)

The journal is registered and published in Hungary.

The journal publishes scientific studies, reports and reports about achievements in different scientific fields.

Journal is published in English, Hungarian, Polish, Russian, Ukrainian, German and French.

Articles are accepted each month.

Frequency: 24 issues per year.

Format - A4

ISSN 9215 — 0365

All articles are reviewed

Free access to the electronic version of journal

Edition of journal does not carry responsibility for the materials published in a journal.

Sending the article to the editorial the author confirms it's uniqueness and takes full responsibility for possible consequences for breaking copyright laws

Chief editor: Biro Krisztian

Managing editor: Khavash Bernat

- Gridchina Olga - Ph.D., Head of the Department of Industrial Management and Logistics (Moscow, Russian Federation)
- Singula Aleksandra - Professor, Department of Organization and Management at the University of Zagreb (Zagreb, Croatia)
- Bogdanov Dmitrij - Ph.D., candidate of pedagogical sciences, managing the laboratory (Kiev, Ukraine)
- Chukurov Valeriy - Doctor of Biological Sciences, Head of the Department of Biochemistry of the Faculty of Physics, Mathematics and Natural Sciences (Minsk, Republic of Belarus)
- Torok Dezso - Doctor of Chemistry, professor, Head of the Department of Organic Chemistry (Budapest, Hungary)
- Filipiak Pawel - doctor of political sciences, pro-rector on a management by a property complex and to the public relations (Gdansk, Poland)
- Flater Karl - Doctor of legal sciences, managing the department of theory and history of the state and legal (Koln, Germany)
- Yakushev Vasilij - Candidate of engineering sciences, associate professor of department of higher mathematics (Moscow, Russian Federation)
- Bence Orban - Doctor of sociological sciences, professor of department of philosophy of religion and religious studies (Miskolc, Hungary)
- Feld Ella - Doctor of historical sciences, managing the department of historical informatics, scientific leader of Center of economic history historical faculty (Dresden, Germany)
- Owczarek Zbigniew - Doctor of philological sciences (Warsaw, Poland)
- Shashkov Oleg - Candidate of economic sciences, associate professor of department (St. Petersburg, Russian Federation)

«The scientific heritage»

Editorial board address: Budapest, Kossuth Lajos utca 84,1204

E-mail: [public@tsh-journal.com](mailto:public@tsh-journal.com)

Web: [www.tsh-journal.com](http://www.tsh-journal.com)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ТОВ «М'ясний майстер»

«15» серпня 2020р.



**АКТ**

про впровадження результатів наукової розробки доцент кафедри харчових технологій та мікробіології **Транспортування** та магістрантки **Транспортування** на тему «Транспортування»

Ми, нижче підписані, представники підприємства ТОВ «М'ясний майстер», м. Вінниця, вул. Пирогова, 76 Б з однієї сторони та представники ТРАНСПОРТУВАННЯ спеціальність 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» з другої сторони склали даний акт про те, що протягом 2020 року були проведені дослідження вивчення впливу відстані доставки свиней до переробного підприємства та тривалості передзабійної підготовки на якість м'ясної сировини.

Встановлено, що втрати живої маси забійних тварин при транспортуванні до переробного підприємства на відстань (40-45 км) становлять менше 1%, тоді як транспортування на відстань 100-110 км -

3.23%.

Акт складений «15» серпня  
Від ТОВ «М'ясний майстер»  
**Транспортування**  
Зав. виробництва Жмінковський Т.С.



2020 року \_\_\_\_\_  
Від Вінницький національний аграрний університет  
Доцент  
Магістрантка [Signature] МТранспортування