

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій  
Кафедра Технології м'яса і м'ясних продуктів**

**«До захисту в ЕК»**  
Директор інституту (декан факультету)  
Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО  
(підпис) (ім'я, прізвище)

**«До захисту допущено»**  
Завідувач кафедри  
Василь ПАСІЧНИЙ  
(підпис) (ім'я, прізвище)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2024р.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2024р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТР**

Зі спеціальності 181 «Харчові технології»  
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми  
«Технології зберігання, консервування та переробки м'яса»

на тему: Удосконалення технологій виробництва продуктів сувідизованих з використанням смако-ароматичних композицій

Виконав: здобувач 2 курсу, групи МЯ-2-1М

**Куліков Сергій Леонідович**

(прізвище, ім'я та по-батькові повністю)

(підпис)

Керівник Василь ПАСІЧНИЙ  
(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Консультанти Василь ПАСІЧНИЙ  
(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Рецензент Андрій МАРІНІН  
(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Як здобувач(ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) незарядженої допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Здобувач \_\_\_\_\_

(підпис)

Київ–2024р.

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра Технології м'яса і м'ясних продуктів

Освітній ступінь Магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса»

(назва)

## ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології м'яса і м'ясних продуктів

“\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ Пасічний В.М.  
2024 року

## З А В Д А Н Н Я

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

\_\_\_\_\_ Куліков Сергій Леонідович \_\_\_\_\_

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Удосконалення технологій виробництва продуктів сувідизованих з використанням смако-ароматичних композицій

керівник роботи \_\_\_\_\_ Пасічний Василь Миколайович \_\_\_\_\_,

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затвердені наказом закладу вищої освіти від “07” жовтня 2024 року №882-кв

2. Строк подання здобувачем роботи \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до роботи \_\_\_\_\_

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити Вступ; Розділ I Інноваційні підходи до удосконалення технологій м'ясопродуктів з використанням смакоароматичних композицій; 1.1 М'ясо птиці, як джерело повноцінної м'ясної сировини; 1.2 Технологічні аспекти використання смако-ароматичних добавок; 1.3 Технологічні аспекти використання технології сувідзації м'ясної сировини; Висновки до розділу I; Розділ II Постановка плану досліджень, об'єкти та методи досліджень; 2.1. Мета та задачі досліджень; 2.2 Схема організації експериментальних досліджень; 2.3 Методи дослідження; Висновки до розділу II; Розділ III Експериментальна частина; 3.1 Загальний хімічний склад м'яса курчат-бройлерів різних типів відгодівлі 3.2 Оцінки якостей м'яса промислової і домашньої відгодівлі; 3.3 Порівняльна оцінка функціонально-технологічних показників м'яса курчат бройлерів різних типів відгодівлі; 3.4 Порівняльна оцінка структурно-механічних показників фаршів з м'яса курчат бройлерів різних типів відгодівлі 3.5.Вплив технології сувідзації на технологічні та органолептичні характеристик готових виробів з використанням смако-ароматичної суміші Wiberg; 3.6. Виробництва фабрикатів з м'яса курчат-бройлерів за технологією Sous Vide з використанням смако-ароматичної суміші Wiberg; Висновки до розділу III; Розділ IV Заходи з охорони праці на підприємстві; Розділ V Соціально-економічна ефективність виробництва курчат-бройлерів за технологією Sous Vide; Висновки до розділу V; Висновки та рекомендації; Список посилань на літературні джерела; Додатки

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
I розділ	Пасічний В.М., професор		
II розділ	Пасічний В.М., професор		
III розділ	Пасічний В.М., професор		
IV розділ	Пасічний В.М., професор		
V розділ	Пасічний В.М., професор		

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання роботи	Примітка
1	Підбір, вивчення та аналіз інноваційних підходів до створення напівкопчених ковбас з підвищеною харчовою цінністю	22.10.24	
2	Підбір методів досліджень і складання плану досліджень		
3	Огляд літературних джерел	05.11.24	
4	Складання програми та підбір методів досліджень		
5	Виконання експериментальної частини роботи	26.11.24	
<b>6</b>	<b>Контроль на кафедрі</b>		
7	Складання ілюстрацій, презентації та додатків		
8	Оформлення магістерської роботи		
9	Подання роботи науковому керівнику		
10	Доопрацювання роботи з урахуванням зауважень і пропозицій керівника		
<b>11</b>	<b>Подання завершеної роботи на кафедру</b>	04.12.24	

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

Сергій КУЛІКОВ  
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
(підпис)

Василь ПАСІЧНИЙ  
(прізвище та ініціали)

## ЗМІСТ

ЗАВДАННЯ ДО МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ	2
АННОТАЦІЯ	6
ВСТУП	8
РОЗДІЛ I	
ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ М'ЯСОПРОДУКТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ СМАКОАРОМАТИЧНИХ КОМПОЗИЦІЙ	10
1.1 М'ясо птиці, як джерело повноцінної м'ясної сировини	10
1.2 Технологічні аспекти використання смако-ароматичних добавок	20
1.3 Технологічні аспекти використання технології сувідзації м'ясної сировини	22
Висновки до розділу I	24
РОЗДІЛ II	
ПОСТАНОВКА ЕКСПЕРИМЕНТУ, МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	25
2.1. Мета та задачі досліджень	25
2.2 Схема організації експериментальних досліджень	26
2.3. Методи дослідження	27
Висновки до розділу II	34
РОЗДІЛ III	
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	35
3.1 Загальний хімічний склад м'яса курчат-бройлерів різних типів відгодівлі	35
3.2 Оцінки якостей м'яса промислової і домашньої відгодівлі	36

3.3	Порівняльна оцінка функціонально-технологічних показників м'яса курчат бройлерів різних типів відгодівлі	39
3.4	Порівняльна оцінка структурно-механічних показників фаршів з м'яса курчат бройлерів різних типів відгодівлі	47
3.5.	Вплив технології сувідзації на технологічні та органолептичні характеристик готових виробів з використанням смако-ароматичної суміші Wiberg	73
3.6.	Виробництва фабрикатів з м'яса курчат-бройлерів за технологією Sous Vide з використанням смако-ароматичної суміші Wiberg	77
	Висновки до розділу III	78
	РОЗДІЛ IV	79
	ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ	
	РОЗДІЛ V	
	СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ ЗА ТЕХНОЛОГІЄЮ SOUS VIDE	84
	Висновки до розділу V	88
	ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ	89
	СПИСОК ПОСИЛАНЬ НА ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА	90

## АНОТАЦІЯ

**КУЛІКОВ Сергій «Удосконалення технологій виробництва продуктів сувідизованих з використанням смако-ароматичних композицій».**

Кваліфікаційна магістерська робота присвячена порівнянню функціонально-технологічних, структурно-механічних і сенсорних показників м'яса курчат-бройлерів різного типу відгодівлі. Вивченню можливості використання даних видів м'яса і смакоароматичної суміші фірми Wiberg у виробництві продуктів за технологією Sous Vide.

Метою роботи є покращення функціонально-технологічних і сенсорних характеристик сувідованих продуктів.

У ході досліджень проведено математично-статистичне оцінювання показників м'яса курчат-бройлерів промислового і домашнього виробництва. Обґрунтовано використання смакоароматичної композиції для виробництва четвертин курчат бройлерів за технологією Sous Vide.

Дослідження показали, що використання смакоароматичної суміші для м'яса промислової та домашньої відгодівлі забезпечує належні показники якості м'ясних продуктів на основі м'яса курчат-бройлерів.

Кваліфікаційну роботу на здобуття кваліфікації "магістр" зі спеціальності 181 - "Харчові технології" викладено на 101 сторінках основного друкованого тексту формату А4. Робота містить 16 зведених таблиць результатів досліджень, 22 рисунків та фотографій, додатки, 96 позицій списку літературних джерел.

**Ключові слова:** технологія Sous Vide, м'ясо курчат-бройлерів, смакоароматична композиція, оптимізація якості.

## SUMMARY

KULIKOV Serhiy "Improvement of production technologies of sous vide products using flavoring compositions".

The qualification master's thesis is devoted to the comparison of functional-technological, structural-mechanical and sensory indicators of broiler chicken meat of different types of fattening.

Studying the possibility of using these types of meat and flavoring mixture of the Wiberg company in the production of products using Sous Vide technology.

The purpose of the work is to improve the functional-technological and sensory characteristics of sous vide products.

During the research, a mathematical and statistical evaluation of the indicators of broiler chicken meat of industrial and home production was carried out. The use of flavoring composition for the production of broiler chicken quarters using Sous Vide technology was justified.

The research showed that the use of flavoring mixture for industrial and home fattening meat provides appropriate quality indicators of mfs products based on broiler chicken meat.

The qualification work for obtaining the qualification "Master" in specialty 181 - "Food Technologies" is presented on 101 pages of the main printed text in A4 format. The work contains 16 summary tables of research results, 22 figures and photographs, appendices, 96 positions in the list of literary sources.

**Keywords:** Sous Vide technology, broiler chicken meat, flavor composition, quality optimization.

## ВСТУП

**Актуальність виконання магістерської роботи.** Виробництво сувідованих продуктів є перспективним напрямом в галузі переробки мяса сільськогосподарських тварин і птиці.

Сучасні тенденції забезпечення потреб споживачів в якісній продукції вирішуються застосуванням елементів HoReCa, як в повсякденному житті, так і для впровадження сучасних технологій в мережах фастфуду і ресторанів.

Інтерес споживачів направлений на використання в раціоні повноцінної їжі з високим вмістом поживних речовин. Тому розширення споживання м'яса птиці зі збереженням високих показників якості, завдяки використанню сувідизації є важливим напрямом досліджень і є актуальним.

**Мета роботи.** Метою було поставлено дати порівняльну оцінку функціонально-технологічних і реологічних показників м'яса курчат-бройлерів промислової та домашньої відгодівлі для використання технології сувід та в складі кулінарних напівфабрикатів з м'яса птиці.

Для виконання поставленої мети:

1. На першому етапі було досліджували згідно із завданням дослідити порівняти функціонально-технологічні показники м'яса курчат-бройлерів.

2. Дослідити особливості структуро-механічних (реологічних) показників білого та червоного м'яса курчат-бройлерів домашньої та промислової відгодівлі з використанням харчових регуляторів текстури.

3. На третьому етапі було поставлено завдання раціоналізувати рецептурний склад виробів з м'яса курчат-бройлерів з використанням смако-ароматичних композицій.

4. На четвертому етапі було поставлено завдання дослідити сенсорні показники сувідованих напівфабрикатів з різним типом основної м'ясної

сировини та дати рекомендації по режимам сувідизації.

**Об'єкт дослідження.** Об'єктом дослідження технологія Sous Vide і вплив технологічних процесів на якість доведеного до кулінарної готовності м'яса курчат бройлерів промислової і домашньої відгодівлі.

**Предмет дослідження.** Предметом дослідження м'ясо і технологічно підготовлені фарші, готова сувідована продукції на основі м'яса курчат-бройлерів промислової і домашньої відгодівлі.

**Апробація результатів досліджень.**

За результатами проведених досліджень розроблено технологію сувідованих половинок курчат бройлерів, яка має високу рентабельність.

## РОЗДІЛ І

# ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ М'ЯСОПРОДУКТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ СМАКОАРОМАТИЧНИХ КОМПОЗИЦІЙ

### 1.1 М'ясо птиці, як джерело повноцінної м'ясної сировини

М'ясо сухопутної і водоплавної птиці - включає всі їстівні частини птиці, а саме (м'язи, шкіру, кістки, хрящі, сухожилля), які людина використовує в своєму харчуванні.

Особливістю м'яса птиці є те, що в ній виділяється біле і червоне м'ясо, які відрізняються за харчовою цінністю і вмістом гемових пігментів, що впливає на колір і якість мяса.

У м'яса курчат-бройлерів, м'яса курей-несушок, індиків, цесарок біле м'ясо це грудні м'язи, а в м'ясі водоплавної птиці (гусей та качок) у грудній частині наявне, як біле, так і червоне м'ясо.

Біле м'ясо птиці містить більше легко перетравних білків, що відносяться до повноцінних.

В червоному м'ясі наявна більша частка сполучнотканинних білків - колагену і еластину.

Так, у грудних м'язах курчат-бройлерів частка повноцінного білка складає близько 92%, тому дану сировину відносять до повноцінної (дієтичної).

Біологічна цінність м'яса курчат-бройлерів обумовлена якісним складом білків, в першу чергу наявністю незамінних амінокислот в оптимальній кількості, необхідній для засвоєння організмом людини [3].

Таблиця 1.1 - Сенсорні показники м'яса птиці згідно нормативних документів [4]

Назва показників	Характеристика та норма
<p>Зовнішній вигляд:</p> <p>тушка птиці</p> <p>частина тушки</p>	<p>Добре знекровлена з чистою поверхнею, без згустків крові, залишків кишковика та репродуктивних органів в середині</p> <p>Поверхня суха, не завітрена, внутрішня поверхня чиста, без згустків крові. Жировий шар не повинен виступати за м'язову тканину більше, ніж на 1 см. Можуть бути незначні пошкодження шкіри, м'язів та кісток, що є наслідком розчленування тушки. Не дозволено: переломи стегнових та гомілкових кісток, наявність гострих країв кісток та уламків кісток, садна, сліди від ударів, глибокі порізи м'язової тканини та розриви шкіри.</p>
<p>Ступінь зняття оперення</p>	<p>Оперення повністю видалено. Дозволено на тушках птиці другої категорії одиничні пеньки чи колодочки. Не дозволено наявність волосоподібного пір'я</p>
<p>Стан шкіри</p>	<p>Чиста, суха, не завітрена, без подряпин, розривів, плям та синців. Для заморожених тушок відсутні холодильні опіки, для охолоджених – сліди заморожування.</p> <p>Дозволено:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- на кілі грудної кістки у стадії легкого ущільнення шкіри, точкові крововиливи;</li> <li>- для тушок птиці першої категорії - одиничні</li> </ul>

	<p>подряпини чи невеликі садна і не більше ніж два розриви шкіри довжиною до 10 мм кожний, за винятком грудної частини, незначне злущування епідермісу шкіри;</p> <p>- для тушок птиці другої категорії – незначна кількість подряпин та саден, не більше ніж три розриви шкіри довжиною до 20 мм кожний, злущування епідермісу шкіри, що не різко погіршує товарний вигляд тушки; незначні холодильні опіки (за винятком грудної частини та ніжок);</p> <p>- для тушок водоплавної птиці – невелике почервоніння на кінчиках крил та в окремих фолікулах пір'я.</p> <p>Не дозволено для тушок водоплавної птиці, яких піддавали воскуванню, залишки воску на шкірі</p>
<p>Стан кісткової системи</p>	<p>Кісткова система без переломів і деформацій.</p> <p>Для тушок молодшої птиці та тушок другої категорії дозволено незначні викривлення кіля грудної кістки</p>
<p>Консистенція охолодженого м'яса</p>	<p>М'язи щільні, пружні; якщо натиснути пальцем ямка, що утворилася, швидко вирівнюється</p>
<p>Колір м'язової тканини</p>	<p>У курей, індичок та цесарок – від блідорожевого до рожевого.</p> <p>У качок та гусей – від темно-рожевого до темно-червоного.</p>
<p>Колір шкіри</p>	<p>У курей, індичок та цесарок – блідожовтий з рожевим відтінком або без нього.</p>

	У курчат-бройлерів – від «білого» до жовтого. У качок та гусей – жовтий, може бути жовтувато-сірого кольору з червонуватим відтінком. Заморожені тушки можуть мати дещо темніший колір, ніж охолоджені
підшкірного та внутрішнього жиру	Блідо-жовтий або жовтий
Запах	Властивий доброякісному м'ясу птиці, без сторонніх запахів

Харчова цінність м'яса водоплавної і сухопутної птиці промислової відгодівлі залежить від умов відгодівлі та забою, що впливає на кількість жиру і співвідношення жирних кислот у даній сировині.

У м'ясі курчат-бройлерів та індиченят частка жиру у кілька разів менша (410 %), ніж у м'ясі гусей (20-50 %) та качок (18-38 %).

Тому м'ясо сухопутної птиці більш прийнятне для використання у дієтичному харчуванні.

Вміст жиру в м'ясі птиці залежить від вгодованості і її віку. Бажано, щоб у м'язовій тканині вміст жиру не перевищував 4 %.

Жир м'яса як сухопутної, так і водоплавної птиці легко плавиться, в наслідок наявності значної частки олеїнової кислоти. Так, у жирі гусей частка олеїнової кислоти складає 90 %, і він плавиться за температури 25-34 °С, а жир яловичини, в якому частка даної кислоти близько 32 % і 68 % стеаринової та пальмітинової кислот, розплавлюється за температури 48-50 °С.

Чим нижча критична температурна точка плавлення жиру, тим краще засвоюється жир в організмі людини.

У м'ясі сухопутної птиці багато калію, кальцію, заліза, натрію, фосфору, хлору. Є у м'ясі птиці вітамінів групи В та жиророзчинних вітамінів А, Е, РР.

Залежно від виду птиці, породи, кросу, віку, статі, умов годівлі та утримання хімічний склад і відповідно харчова та поживна цінність м'яса сухопутної і водоплавної птиці суттєво відрізняється (табл. 1.2).

Специфічний запах і смак м'яса водоплавної птиці обумовлені відносно високим вмістом у ньому екстрактивних речовин (1,5-2,5 % у сирому м'ясі, при "дозріванні" якого їх кількість збільшується).

Ці, в основному, неорганічні сполуки, які в процесі варіння м'яса переходять у бульйон, при його вживанні позитивно впливають на секрецію залоз органів травлення людини.

Смак м'яса птиці залежить також від його фізичних властивостей - ніжності та соковитості.

М'язові волокна у м'ясі птиці тонші, сполучної тканини між ними менше, ніж у м'ясі інших сільськогосподарських тварин. Біле м'ясо птиці більш ніжне, ніж червоне [5].

Таблиця 1.2 - Хімічний склад та харчова (енергетична) цінність м'яса [6]

Вид птиці	Їстівна частина, %	Вміст вологи, %	Вміст жиру, %	Вміст білка, %	Мінеральний залишок, %	Енергетична цінність, кДж
Кури-несушка	52	65,5	13,7	19,0	1,0	200
Курчата-бройлери	46	67,5	11,5	19,8	1,2	185
Індики	51	60,0	19,1	19,9	1,0	250
Індиченята	47	68,4	8,2	22,5	0,9	176
Цесарки	43	61,1	21,1	16,9	0,9	254
Качки	48	49,4	37,0	13,0	0,6	365
Каченята	34	56,6	26,8	15,8	0,8	294
Гуси	54	48,9	38,1	12,2	0,8	369

У м'ясі качок, гусей м'язові волокна мають грубішу структуру і є товстішими, ніж у м'ясі курчат-бройлерів, курей та індиків.

Під соковитістю м'яса розуміють здатність м'язової тканини утримувати біологічно зв'язану вологу (м'ясний сік) при кулінарній обробці.

Червоне м'ясо соковитіше за біле, а ніжність і соковитість м'яса залежать від виду, віку, статі птиці, а також від умов годівлі та утримання.

В табл. 1.3 представлено дані по вмісту мінеральних речовин і вітамінів у основних видах м'яса птиці.

Таблиця 1.3 - Склад мінеральних речовин і вітамінів у їстівній частині м'яса, мг %

Вид птиці	Кальцій	Фосфор	Залізо	А	В1	В2	РР
Кури-несушки	12	200	1,5	0,12	0,15	0,16	8,1
Курчата-бройлери	12	200	1,5	0,12	0,10	0,11	6,5
Індики	24	320	3,2	0,18	0,06	0,08	7,0
Качки	13	-	1,8	0,27	0,32	0,19	5,7
Гуси	13	210	1,8	0,27	0,20	0,19	5,7

М'ясо забійної птиці - цінний продукт повноцінного харчування.

М'ясо птиці містить повноцінні білки, всі незамінні амінокислоти, жир, макро- і мікроелементи, вітаміни. Більше 85 % білка м'язової тканини м'яса сухопутної і водоплавної птиці відноситься до повноцінних. Вони містять всі незамінні амінокислоти.

Жир м'яса водоплавної птиці має більше ненасичених жирних кислот, які не синтезуються організмом в достатній кількості, проте грають важливу роль в харчуванні людини. При цьому цей жир визначається малою часткою холестерину.

Вуглеводи в м'ясі птиці містяться у відносно невеликій кількості.

До складу м'язової тканини, як білого, так і червоного м'яса птиці входять майже всі водорозчинні вітаміни; однак у м'ясі сухопутної птиці жиророзчинних вітамінів в ньому дуже мало.

М'язова тканина м'яса птиці багата мінеральними речовинами - залізом, кальцієм, фосфором, калієм, натрієм, магнієм, цинком. Мікроелементи - нікель, кобальт, мідь, марганець, алюміній знаходяться в м'язах в незначній кількості.

Хімічний склад м'яса птиці варіюється залежно від виду птиці, породи, віку, вгодованості та умов відгодівлі, часу відгодівлі.

М'ясо птиці характеризується високими смаковими якостями. Це пов'язано як з морфологічними особливостями м'язової тканини, так і з його фізичними властивостями - ніжністю і соковитістю. Відомо, що сполучна тканина зменшує харчову цінність м'яса, знижує його якість і збільшує жорсткість. На відміну від м'яса сільськогосподарських тварин внутрішньо м'язова сполучна тканина м'яса птиці менш розвинена і, практично, крім у червоному м'ясі, не має жирових відкладень.

Лише незначна кількість жиру іноді зосереджується між крупними м'язовими пучками.

М'ясо птиці має приємний запах.

Це пояснюється утворенням при термічній обробці специфічного співвідношення речовин, що беруть участь в створенні "букета" смаку і аромату [6].

При вивченні процесів ароматоутримання в м'ясі птиці вдалося ідентифікувати понад 180 компонентів, що впливають на його смак і аромат, які є різноманітними кислотами, спиртами, складними ефірами, сірковмісними з'єднаннями, ароматичними речовинами.

М'язові волокна м'яса птиці розрізняються за кольором (біле і червоне) і якості.

У курей, курчат-бролерів, індичатині, м'ясі цесарок біле м'ясо - це в

основному грудні м'язи, червоне - решта м'язів.

У гусок і качок в грудних м'язах є білі і червоні волокна.

Відмінності в кольорі м'язів обумовлені наявністю в них білка міоглобіну, який і додає червоний колір м'язовим волокнам.

У білих м'язах міститься дещо більше повноцінного білка, менше жиру, холестерину, фосфатидів.

Біле м'ясо ніжніше, ніж червоне, що пояснюється тонкою структурою м'язових волокон і меншим вмістом сполучної тканини.

Наприклад, діаметр м'язових волокон грудних м'язів бройлерів на 6-8 мікрон менший, ніж у червоному м'ясі. Проте червоне м'ясо соковитіше в порівнянні з білим.

Широкого поширення у виробництві м'яса птиці набули курчата-бройлери, що володіють високою швидкістю росту, високим рівнем засвоєнням корму, ніжним і соковитим м'ясом, м'якими хрящами грудної кістки. Їх м'ясо володіє високою харчовою і біологічною цінністю.

Бройлери в 1,5-2 рази краще за інших тварин перетворюють кормовий білок на харчовий.

У м'ясі курчат-бройлерів мало жиру (12 %), тоді як в гусячому м'ясі жиру 39 %, у качиному - 38 %.

Жир курчат-бройлерів містить більше ненасичених, ніж насичених жирних кислот.

Він в основному знаходиться в шкірі, а не м'язовій тканині [6].

М'ясо індичок характеризується низьким вмістом жиру, холестерину. Воно багате ніацином і іншими вітамінами групи В. Більша частина м'язової тканини індичок належить білому м'ясу, біологічно ціннішому. М'ясо індичок має особливий присмак, властивий м'ясу дичини.

Качки від інших видів птиці відрізняються високою швидкістю. М'ясо їх володіє хорошими смаковими якостями, але містить багато жиру (38 %). Останніми роками в селекції качок використовують мускусних

качок, в грудних м'язах яких міститься близько 4 % жиру. М'язові волокна у качок і гусей товщі, а сполучної тканини між ними більше, ніж в м'ясі курей і індичок. Біологічна цінність м'яса качок і гусей по відношенню до м'яса бройлерів складає 90 і 95 % відповідно.

Таблиця 1.4 - Склад базових заміennих і незамінних амінокислот у м'ясі птиці, г на 100 г сухої речовини [7]

Незамінні амінокислоти	Вміст, г	Добова потреба, г	Замінні амінокислоти	Вміст, г	Добова потреба, г
Лізін	8,7	3-5	Глютамін	10,67	16
Лейцин	7,8	4-6	Аспарагін	6,61	6
Валін	4,8	3-4	Аланін	4,17	3
Треонін	2,6	2-3	Серін	2,59	3
Ізолейцин	3,6	3-4	Аргінін	2,5	5-6
Фенілаланін	3,6	2-4	Пролін	2,56	5
Метіонін	1,0	2-4	Гліцин	2,85	3
Триптофан	1,3	1	Гістидин	1,4	1,5-2
-	-	-	Тирозин	2,51	3-4
-	-	-	Цистин	0,68	2-3
Всього	33,4		Всього	39,1	

Гуси - скороспіла птиця. Вони володіють здатністю утворювати і накопичувати в тілі велику кількість жиру (у добре відгодованих гусей в тушці до 40-50 % жиру), який по своїх якостях перевершує курячий. У

ньому немає холестерину, завдяки підвищеній кількості ненасичених жирних кислот він добре засвоюється, довго зберігається в холодильниках і є цінною сировиною для медичної і фармацевтичної промисловості. Точка плавлення гусячого жиру 26-34°C, тоді як качинового - 34-38, а курячого - 33-40 °С.

Відмітна особливість цесарок - невисока скороспілість і легкий кістяк (16 %), який легше, ніж у індичок, курей на 4,9 і 6 % відповідно. Тушки цесарок відрізняються високим виходом їстівних частин, тонкою і нежирною шкірою.

Сухих речовин в м'ясі цесарок на 30 % більше, ніж в м'ясі курей. їх м'ясо відрізняється своєрідним присмаком, характерним для дичини (фазанів, куріпок).

М'ясо перепелів має ніжну консистенцію, соковитість, аромат, хороші смакові якості. Воно відноситься до делікатесної дієтичної продукції.

Таблиця 1.5 М'ясні якості і хімічний хімічний склад м'яса 8-тижневих курчат-бройлерів різної статі [6]

Показники	Курчата-самки	Курчата-самці
Жива маса птиці, г	860	1040
Вихід м'яса, %:	62,2	59,6
кістки	23,6	24,2
шкіра з жиром	14,2	15,4
Їстівна частина, % до напівпатраної тушки	64,7	63,5
Вміст в м'язах вологи, %:	70-74	72-76
суха речовина	30-26	28-24

сирий протеїн	22-19	22-18
жир	6-8	5-6

У зв'язку з біологічною особливістю кожної статі спостерігається різна швидкість росту самців і самокптиці. Індики важче за індичок на 50 % і більше, півні - на 12-15, селезні - на 6-12 %.

Білки саркоплазми відносяться до повноцінних і легкозасвоюваних, оскільки в їх склад входять в оптимальних кількостях всі незамінні амінокислоти. Найбільший рівень саркоплазми спостерігається у самок.

Наприклад, самки індичок за вмістом саркоплазмотичної фракції білків перевершують самців на 22-32 мг %.

Тушки самців курчат-бройлерів мають більше в масі косток. Кількість їстівних частин, м'язів у самок дещо більше, ніж у самців.

Діаметр м'язових волокон більше у самців, а у самок менше. У м'ясі самців більше вміст вологи і менше жиру, ніж м'ясі самок.

М'ясо самок перевищує м'ясо самців за вмістом білка.

## **1.2 Технологічні аспекти використання смакоароматичних добавок**

Використання смакоароматичних добавок у виробництві м'ясопродуктів забезпечує унікальні смакові поєднання, які доповнюють традиційне представлення споживача про смак м'ясопродуктів.

М'ясо курчат-бройлерів, завдяки швидкому типу відгодівлі не в посній мірі має насичений м'ясний смак.

Це потребує пошуку шляхів посилення виразності смакових відчуттів, які повинна передавати м'ясна страва.

Тому у виробництві м'ясопродуктів з мяса птиці широко використовуються різного виду смакоароматичні речовини, посилювачі смаку, спеції, прянощі і приправи.

В якості посилювачів смаку використовуються глутамат натрію, дріжджові екстракти, кухонна сіль, бульйонні і м'ясні гідролізати, моно та олігоцукри, мед натуральний, копильні препарати, харчові кислоти і регулятори кислотності;

В якості спецій: перець духмянний, імбир, горіх мускатний та мацис, корицю, перець чорний і білий, кардамон, коріандр, априку, мелену, гірчицю, перець червоний мелений, перець гострий мелений, каєнський, та інш.;

Різноманітні соуси: соєвий соус, соус «Теріякі», інші соуси на основі соєвого соусу, соус томатний та кетчуп, соуси та пасти кулінарні на основі прянощів та приправ;

В якості прянощів: гриби та овочі сушені, коріння біле, маслини або оливки сушені, цукати та фрукти;

Суміші прянощів та приправ, композиції прянощів пряно-ароматичні та пряно-смакові;

Ензими рослинного, тваринного і мікробіологічного походження і стартові культури для попередньої ферментації м'яса на етапі його дозрівання та технологічної підготовки.

Дані попередні операції підготовки і м'ясних фабрикатів дозволяють розподілити смакоароматичні компоненти в складі м'ясного фабрикату і при подальшій тепловій обробці за технологією *Sous Vide* дозволяють забезпечити належну якість продукції, прийнятну і впізнавану споживачам даного м'ясного виробу.

### **1.3. Технологічні аспекти використання технології сувідзації м'ясної сировини**

Розширення можливостей мясопереробної галузі щодо використання сувідзації пов'язано з розробленням обладнання і пакувальних плівок для низькотемпературної обробки м'ясної сировини. Для виробництва продуктів Sous Vide підготовлену сировину герметично запаковують з використанням вакуумування, та проводять теплову обробку за контрольованої температури, що є частіш, нижчою, ніж традиційні режими теплового оброблення мясопродуктів [1].

Технологія Sous Vide володіє вагомими перевагами щодо збереження поживних речовин і вітамінів в складі мясопродуктів, а також розкриття смаку, завдяки збереженню соковитості виробів.

Завдяки вплив досить низької температури процес доведення до кулінарної готовності відбувається без руйнування мембрани клітин, тому цільном'язові продукти зберігають свою цілісність і соковитість.

Важливим є зменшення втрати маси мясопродуктів, завдяки меншій денатурації білків м'яса та рівномірного його прогрівання [3, 4].

Герметичне вакуумне пакування дозволяє більш рівномірно наситити продукт ароматом спецій і прянощів, сприяючи, завдяки їх бактеріостатичній дії подовженню термінів зберігання сувідованих кулінарних напівфабрикатів [1, 2, 5, 6, 13].

При врахуванні позитивних моментів сувідзації необхідно відмітити, що технологія Sous Vide має ряд недоліків:

- дана технологія потребує якісного вхідного контролю сировини і допоміжних матеріалів для пакування, для забезпечення високих сенсорних показників продукції [11].

- необхідність більш уважного ставлення до мікробіологічного забруднення сировини і контролю патогенної [10].

При застосовуванні помірної температурної обробки не всі груп

мікроорганізмів, проходять інактивацію, тому виробництво потребує додаткового контролю мікробіологічної безпеки [4, 5, 10].

Приготування шляхом сувідизації відрізняється від традиційних методів теплового оброблення, тим, що сирі м'ясні фабрикаті продукти вакууюють в термостійкі харчові плівкові термостійкі пакети, і в подальшому термостатуються при заданій температурі сувідизації.

Вакуумне пакування дозволяє ефективно прогрівати продукт, передаючи тепло води (пари) через тонкий шар плівки; усуваються ризики повторного забруднення під час зберігання, що подовжує термін зберігання; мінімізуються втрати через випаровування з поверхні і зповільнюються процеси окисного псування та ефективніше в фабрикаті накопичуються смакоароматичні речовини [7,8]; відбувається відсікання розвитку аеробних мікроорганізмів [9].

Контроль температури в пристроях забезпечується точною автоматикою, забезпечуючи раціональні умови проведення пастеризації за низьких температур [3].

Завдяки перевагам щодо підвищення показників якості м'ясних продуктів сувідизація набуває популярності в світовому сегменті кулінарії [7,8].

Приготування м'яса шляхом сувідизації є певні недоліки, пов'язані з недосягненням традиційної скоринки виробів (відсутність реакції Майяра (MR) для поверхні м'ясопродукту. Це потребує на фінальній стадії приготування в умовах ресторанного господарства короткочасного смаження, підсушування продукту, карамелізації поверхні [7].

## Висновки до розділу I

Визначено та проаналізовано основні відмінності в показниках якості м'яса сухопутної та водоплавної птиці.

Наведено показники харчової і біологічної цінності мяса птиці різних видів. Визначено, що м'ясо курчат бройлерів є найбільш перспективним видом сировини, який потребує розроблення широкого асортименту смакоароматичних і технологічних композицій для покращення смаку і аромату м'ясопродуктів на основі м'яса курча-бройлерів.

Визначено, що традиційний асортимент спецій для м'яса курчат-бройлерів є достатньо широким і різноманітним, однак для виробництва серійної продукції перевагу необхідно надавати смакоароматичним сумішам на основі прянощів, приправ і технологічних посилювачів смаку.

При цьому продукція, що піддається сувідизації потребує використання більш інтенсивних смакових складників, з більшою часткою смакоароматичних речовин.

Визначено переваги і недоліки технології Sous Vide для виробництва м'ясопродуктів.

## РОЗДІЛ II

### ПОСТАНОВКА ЕКСПЕРИМЕНТУ, МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Мета і задачі досліджень

Метою в роботі було поставлене завдання дати порівняльну оцінку функціонально-технологічних і реологічних показників м'яса курчат-бройлерів промислової та домашньої відгодівлі для використання технології сувід та в складі кулінарних напівфабрикатів з м'яса птиці.

Для виконання поставленої мети:

1. На першому етапі було досліджували згідно із завданням дослідити порівняти функціонально-технологічні показники м'яса курчат-бройлерів.

2. Дослідити особливості структуро-механічних (реологічних) показників білого та червоного м'яса курчат-бройлерів домашньої та промислової відгодівлі з використанням харчових регуляторів текстури.

3. На третьому етапі було поставлено завдання раціоналізувати рецептурний склад виробів з м'яса курчат-бройлерів з використанням смако-ароматичних композицій.

4. На четвертому етапі було поставлено завдання дослідити сенсорні показники сувідованих напівфабрикатів з різним типом основної м'ясної сировини та дати рекомендації по режимам сувідизації.

## 2.2. Схема організації експериментальних досліджень

*ПЕРШИЙ етап:* визначення хіміко-технологічних показників основних видів дослідних зразків курчат-бройлерів

- 1) Вологозв'язуючої здатності курчат-бройлерів.
- 2) Вологовміст.
- 3) Значення рН.
- 4) Загальний хімічний м'ясної сировини.
- 5) Показники стабільності буферна ємність м'яса птиці.

*ДРУГИЙ етап:* визначення структуро-механічних властивостей м'ясної сировини різного за походженням.

- 1) Ефективна в'язкість фаршів.
- 2) Граничне напруження зсуву фаршів.

*ТРЕТІЙ етап:* визначення раціональної кількості смакоароматичних добавок на рецептуру при сувідизації м'яса курчат-бройлерів.

- 1) Вологозв'язуючої здатності курчат-бройлерів.
- 2) Вологовміст.
- 3) Значення рН.

*ЧЕТВЕРТИЙ етап:* визначення та порівняння технологічних і сенсорних показників сувідизованого мяса курчат-бройлерів за різних умов технологічного оброблення.

- 1) Сенсорні показники.
- 2) Вологозв'язуючої здатності курчат-бройлерів.
- 3) Вологовміст.
- 4) Значення рН.
- 5) Значення пластичності.

### 2.3. Методи дослідження

Для дослідження хіміко-технологічних показників основної сировини використовували наступні методики:

**2.3.1. Визначення вмісту вологи [16].** Визначення вмісту вологи висушуванням у сушильній шафі при температурі 150°C. У металеву бюксу вміщують пісок у кількості, що в 2-3 рази перевищує наважку продукту, скляну паличку і висушують з відкритою кришкою в сушильній шафі протягом 30 хв. Потім бюксу закривають кришкою, охолоджують в ексикаторі до кімнатної температури і зважують на аналітичних вагах. Після цього в бюксу з піском вносять наважку продукту 3-5г, зважують, ретельно перемішують з піском скляною паличкою і висушують у сушильній шафі у відкритій бюксі при температурі 150°C протягом 1 години. Потім бюксу закривають кришкою, охолоджують в ексикаторі до кімнатної температури і зважують з похибкою не більше 0,0002г.

Вміст вологи розраховували за формулою 2.1 :

$$X = (m_1 - m_2) \cdot 100 / (m_1 - m), \quad (2.1)$$

де  $x$  – вміст вологи, %;

$m_1$  – маса наважки з бюксою до висушування, г;

$m_2$  – маса наважки з бюксою після висушування, г;

$m$  – маса бюкси, г.

**2.3.2. Визначення рН [16].** Визначення концентрації іонів водню проводили на рН-метрі-340 у водяній та сольовій витяжці подрібненої наважки з модулем гідратації 1:10 при 30-ти хвилинному настоюванні. Для цього 5г фаршу зважують на технічних терезах поміщають в колбу місткістю 100 мл, в яку додають 50 мл дистильованої води. Суміш настоюють 30 хв. при періодичному перемішуванні. Через 30 хв. фільтрують через

паперовий чиватний фільтр. Фільтрат переносять в склянку місткістю 50 мл і вимірюють значення рН на рН-метрі-340.

Метод заснований на вимірюванні електрорушійної сили елемента, який складається з електроду порівняння з відомою величиною потенціалу та індикаторного (скляного) електроду, потенціал якого обумовлений концентрацією іонів водню в досліджуваному розчині.

### **2.3.3. Визначення вологосв'язуючої здатності м'яса та фаршів [16].**

Метод ґрунтується на виділенні води з 300 мг наважки при 10-хвилинному пресуванні гареммасою 1 кг. Визначення проводять по розміру плями, що залишається на фільтрувальному папері після сорбції ним виділеної води, окреслюючи олівцем контур плями пресованого м'яса.

Розмір вологої плями (зовнішньої) вираховують по різниці між загальною площею плями і площею плями, утвореною м'ясом (продуктом).

Вміст зв'язаної води розраховують по формулах 2.2 та 2.3:

$$ВЗЗ_m = (A - 8,4B) \cdot 100 / m_0, \quad (2.2)$$

$$ВЗЗ_a = (A - 8,4B) \cdot 100 / A, \quad (2.3)$$

де  $ВЗЗ_m$  - вміст зв'язаної води, % до продукту;

$ВЗЗ_a$  - вміст зв'язаної води, % до загальної води;

$A$  - загальний вміст води в наважці, мг;

$B$  - площа вологої плями,  $см^2$ ;

$m_0$  - маса наважки, мг.

**2.3.4. Визначення буферної ємності [17].** Метод полягає у визначенні концентрації іонів водню на рН-метрі-340 у водній витяжці подрібненої наважки з модулем гідратації 1:10 при 30-ти хвилинному настоюванні, при

додаванні розчину кислоти різної концентрації.

Попередньо приготовлені розчини соляної кислоти 0,005 н, 0,01 н, 0,02 н, 0,04 н, 0,06 н додають у кількості 2мл до 40 мл витяжки досліджуваної сировини.

Метод заснований на вимірюванні електрорушійної сили елемента, який складається з електроду порівняння з відомою величиною потенціалу та індикаторного (скляного) електроду, потенціал якого обумовлений концентрацією іонів водню в досліджуваному розчині.

### **2.3.5. Вміст білкових речовин та поліпептидів[18].Визначали за біуретовим методом з використанням фотоелектроколориметра.**

Метод заснований на утворенні забарвленого в фіолетовий колір комплексу в результаті взаємодії пептидних зв'язків білків з іонами двох валентної міді в лужному середовищі.

До 1 мл досліджуваного розчину додають 4 мл біуретового реактиву, перемішують і витримують при кімнатній температурі протягом 30хв. Вимірюють оптичну густину розчину на фотоелектроколориметрі при довжині хвилі 540 нм. Кількість білку в розчинах визначають за калібрувальним графіком, який будують за стандартним розчином сироваткового альбуміну, який містить в 1 мл 10 мг білку.

**2.3.6. Визначення амінокислотного складу.** Для визначення біологічної цінності застосовувалася іонообмінна хроматографія [45,46] на колонках за допомогою автоматичного амінокислотного аналізатора Т-339 (інститут біохімії ім. Паладіна).

Якісне і кількісне визначення компонентів складної суміші речовин зводилося до розділення їх на індивідуальні компоненти і визначення їх кількісної оцінки.

Для того, щоб розрахувати кількість амінокислот у досліджуваному зразку, попередньо на колонку автоматичного аналізатора амінокислот

наносять стандартну суміш амінокислот із відомою концентрацією кожної амінокислоти. На хроматограмі розраховують площу піка кожної амінокислоти (або висоту піка). Кількість міліграм кожної амінокислоти ( $X_1$ ) у розчині, що досліджується, обчислюється по формулі 2.4:

$$X=C_1/C_0 \cdot 0,25 \cdot A \cdot B, \quad (2.4)$$

де  $C_1$  – площа піку (або висота) амінокислоти в зразку, що досліджується;

$C_0$  – площа піку (або висота) цієї ж амінокислоти а розчині стандартної суміші амінокислот, що відповідає 1 мікромолю кількості кожної амінокислоти;

0,25 – концентрація стандартної суміші амінокислот, мкм/мл;

A – кількість буфера рН=2,2, в якому розвели зразок, мл;

B – молекулярна маса 1 моля амінокислоти в мг.

Якісний склад суміші амінокислот визначають, порівнюючи хроматограми стандартної і досліджуваної суміші амінокислот.

**2.3.7. Визначення вмісту жиру [19].** Проводили за методом Сокслета шляхом екстрагування його з підсушеної наважки дихлоретаном в апараті Сокслета 6-8 годин при 10 змінах розчинника за спрощеним методом. Кількість жиру визначають по різниці між масою гільзи з матеріалом до і після екстракції за формулою 2.5 :

$$x = (m_1 - m_2) \cdot 100 / m_0, \quad (2.5)$$

де  $x$  – вміст жиру, %;

$m_1$  – маса гільзи з матеріалом до екстракції, г;

$m_2$  – маса гільзи з матеріалом після екстракції, г;

$m_0$  – маса наважки до висушування, г.

**2.3.8.Визначення ефективної в'язкості та граничного напруження зсуву на віскозиметрі Воларовича [16].** Ротаційний віскозиметр реалізує метод сососних циліндрів (система Воларовича), суть якого в тому, що при обертання тіла у в'язкій рідині виникає протидіючий момент  $M$ , що обумовлений опором в'язкості і який пропорційний динамічній в'язкості  $\mu$  рідини. Протидіючий момент визначається за формулою 2.6:

$$M = k \cdot \mu \cdot \omega, \quad (2.6)$$

де  $k$  - стала віскозиметра;

$\omega$  -кутова швидкість обертання тіла.

При постійній швидкості обертання тіла протидіючий момент визначає в'язкість рідини. При реалізації методу визначається або кут, або час повороту циліндра зануреного у досліджуємо рідину, по яким визначається в'язкість  $\mu$ .

Діапазон вимірювання  $\mu$ :  $10^{-2}$  -  $10^4$  Па\*с, а клас точності від 0,5 до 2,5.

Для визначення тертя підшипників стакан заповнюють фаршем масою 60-70г. Встановлюють стакан у прилад і починають вимірювання. На чашку приладу встановлюють гирки масою 0,1 – 0,2 кг, відводять стопорний пристрій і включають секундомір. Після зупинки барабана секундомір виключають, фіксують час. Наступне вимірювання проводять, збільшивши масу вантажу на 5-15 г.

Частоту обертання визначають у кожній точці за формулою 2.7:

$$N_i = H / (\tau_i \cdot 2MR_{шк} \cdot \pi), \quad (2.7)$$

де  $N_i$ – частота обертання,  $c^{-1}$ ;  $H$ –висота падіння вантажу, м;  $\tau_i$ – час вимірювання, с;  $\pi = 3,14$ ;  $R_{шк}$  – радіус шківів, м.

Значення ефективної в'язкості розраховують за формулою 2.8:

$$\eta = k \cdot (\mu / N_i), \quad (2.8)$$

де  $\eta$  – ефективна в'язкість Па·с;  $K$  – константа приладу;  $m$  – уточнена маса вантажу, кг, для розрахунку ротора до частоти обертання  $N$ , с<sup>-1</sup>;

Граничне напруження зсуву  $\theta$ , кг, на поверхні ротора визначається за формулою 2.9 :

$$\theta = K \cdot m \cdot \omega, \quad (2.9)$$

**2.3.8 Соціальну та економічну ефективність [21]** розроблених продуктів визначали за стандартною методикою.

**2.3.9. Сенсорну оцінку [22].** готового продукту проводили за 5-ти бальною шкалою.

**2.3.10. Статистичні методи обробки [23].** Методами статистичної обробки результатів експерименту називаються математичні прийоми, формули, способи кількісних розрахунків, за допомогою яких показники, отримані в ході експерименту, можна узагальнювати, приводити в систему, виявляючи приховані в них закономірності.

Мова йде про такі закономірності статистичного характеру, які існують між досліджуваними в експерименті змінними величинами.

Деякі з методів математико-статистичного аналізу дозволяють обчислювати так звані елементарні математичні статистики, що характеризують вибірконе розподіл даних, наприклад вибірконе середнє, вибірконе дисперсія, мода, медіана і ряд інших. Інші методи математичної статистики, наприклад дисперсійний аналіз, регресійний аналіз, дозволяють судити про динаміку зміни окремих статистик вибірки. За допомогою третьої групи методів, скажімо, кореляційного аналізу, факторного аналізу, методів порівняння вибіркових даних, можна достовірно судити про статистичні зв'язках, що існують між змінними величинами, які досліджують у даному експерименті.

Всі методи математико-статистичного аналізу умовно діляться на первинні і вторинні.

Первинними називають методи, за допомогою яких можна отримати показники, безпосередньо відображають результати вироблених в експерименті вимірювань. Відповідно під первинними статистичними показниками маються на увазі ті, які застосовуються в самих психодіагностичних методиках і є під сумком початкової статистичної обробки результатів психодіагностики.

Вторинними називаються методи статистичної обробки, за допомогою яких на базі первинних даних виявляють приховані в них статистичні закономірності.

До первинних методам статистичної обробки відносять, наприклад, визначення вибіркової середньої величини, вибірковою дисперсії, вибіркової моди і вибіркової медіани.

У число вторинних методів звичайно включають кореляційний аналіз, регресійний аналіз, методи порівняння первинних статистик у двох або декількох вибірок.

## Висновки до розділу II

У другому розділі магістерської роботи описано традиційні методи щодо визначення функціонально-технологічних показників м'ясної сировини. Визначено основну мету і завдання досліджень.

Представлено схему проведення експериментальної складової в магістерській роботі.

Розроблений план досліджень дозволив створити обґрунтовану схему планування експериментів і показники, які включають хімічний і фізичний аналіз функціонально-технологічних показників м'ясної сировини.

Застосування обраних методів і методик: водозв'язувальна та вологоутримуюча здатності, дозволяють отримати дані щодо стабільності та структурно-механічних характеристик мяса сухопутної птиці різного типу відгодівлі.

Для забезпечення достовірності результатів було використано стандартизовані методи статистичного оцінювання.

Для визначення основних відмінностей якості м'яса описано метод оцінки сенсорних показників за бальною оцінкою таких показників, як смак сувідизованого мяса, колір, аромат та загальна прийнятність, що є важливими для кінцевої якості м'ясопродукту.

Застосовані методи дослідження забезпечують комплексний підхід до аналізу якості м'ясопродуктів.

## РОЗДІЛ ІІІ

### ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

#### 3.1. Загальний хімічний склад м'яса курчат-бройлерів різних типів відгодівлі

Основним завданням передбачалось дати оцінку впливу способів відгодівлі і походження мяса курчат-бройлерів на основні показники сировини. Був проаналізований склад, органолептичні показники основних видів м'яса сухопутної птиці.

У таблиці 3.1 наведений хімічний склад основної сировини, яка використовується у дослідженнях і комбінуванні м'ясо місткого продукту.

Таблиця 3.1 - Хімічний склад сировини

Сировина	Вміст, г в 100 г м'яса				
	Білка	Жиру	Вологи	Вуглеводів	Мінеральних речовин
Стегно курчат-бройлерів «Наша ряба»	16,00±0,18	10,20 ± 0,56	74,57±0,42	0,1±0,003	1,12±0,06
Філе курчат-бройлерів «Наша ряба»	18,00±0,21	4,10± 0,67	77,20±0,31	0,09±0,02	0,97±0,02
Стегно курчат-бройлерів (домашніх)	20,10 ± 0,42	12,10 ± 0,53	72,89 ± 0,52	-	0,85 ± 0,06
Філе курчат-бройлерів (домашнє)	23,60±0,31	7,40 ± 0,23	72,99 ± 0,52	-	0,72 ± 0,01
Стегно курчат-бройлерів «Курка Чубатурка»	17,00±0,23	11,10 ± 0,63	72,20±0,71	0,1 ± 0,05	0,91 ± 0,06
Філе курчат-бройлерів «Курка Чубатурка»	19,00±0,21	4,50 ± 0,07	76,14±0,61	0,1 ± 0,02	0,94 ± 0,01

З даних табл. 3.1 видно, що залежно від типу походження м'яса курчат-бройлерів.

Найбільший рівень обводнення спостерігається у м'яса курчат-бройлерів торгової марки «Наша ряба».

Найменший у м'ясі курчат-бройлерів домашньої відгодівлі.

При цьому в складі м'яса промислової відгодівлі було визначено меншу частку на 1-4% білка та жиру, що корелюється зі значеннями по більшому рівню вологовмісту в даних видах сировини.

При цьому в білому м'ясі курчат-бройлерів було визначено більшу частку білка і меншу частку жиру, порівняно з червоним м'ясом курчат-бройлерів.

### **3.2 Оцінки якостей м'яса промислової і домашньої відгодівлі**

Для оцінки якісних характеристик м'яса курчат-бройлерів промислової і домашньої відгодівлі, була проведена серія дослідів в плані ПФЕ 2<sup>2</sup>. Досліджувалося м'ясо курчат-бройлерів в соленому і не соленому стані, промислової і домашньої відгодівлі.

М'ясо відбирали з різних частин тушок, чим досягали виділення білого і червоного м'яса курчат-бройлерів.

План ПФЕ 2<sup>2</sup> включав наступні фактори:

$x_1$  – 0,5% добавку текстуроформууючу кремнезем марки А-300,

$x_2$  – 20% води питної;

Параметрами були показники:

$y_1$  – значення рН,

$y_2$  – значення вологозв'язуючої здатності ВЗЗа (%),

$y_3$  – в'язкість (Па\*с),  $y_4$  – межове напруження зсуву, (Па).

В процесі досліджень фарш певного виду подрібнювався. Далі на нього вносили певну кількість кремнезему і води за варіантами представленими в таблиці 3.2

Математичне представлення плану ПФЕ  $2^2$ :

№	$x_1$	$x_2$	$y_1$
1	-	-	$y_1'$
3	+	-	$y_1''$
5	-	+	$y_1'''$
7	+	+	$y_1''''$

$Y = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_3 x_1 x_2$ , де

$$a_0 = \frac{\sum y}{N}, \quad a_1 = \frac{\sum y x_1}{N}, \quad a_2 = \frac{\sum y x_2}{N}, \quad a_3 = \frac{\sum y x_1 x_2}{N}$$

Таблиця 3.2. Склад фаршевої композиції для оцінки функціонально-технологічних і реологічних показників м'яса курчат бройлерів

	Стегно,%	Філе,%	Кремнезем,%	Вода, %
Фарш № 1	100	-	-	-
Фарш № 2	-	100	-	-
Фарш № 3	100	-	0,3	-
Фарш № 4	-	100	0,3	-
Фарш № 5	100	-	-	10
Фарш № 6	-	100	-	10
Фарш № 7	90	-	0,3	10
Фарш № 8	-	90	0,3	10

Таблиця 3.3 – Значення рН, ВЗЗ для білого м'яса курчат-бройлерів промислової та домашньої відгодівлі

№, п/п	рН		ВЗЗа, %	
	Біле м'ясо курчат-бройлерів домашньої відгодівлі	Біле м'ясо курчат-бройлерів промислової відгодівлі	Біле м'ясо курчат-бройлерів домашньої відгодівлі	М'ясо курчат-бройлерів промислової відгодівлі
1	6,50	6,20	60,50	88,21
2	6,45	6,06	97,00	97,80
3	6,50	6,30	67,02	89,81
4	6,45	5,95	81,10	100,00
5	6,55	6,15	43,50	66,40
6	6,45	6,05	99,32	98,72
7	6,50	6,10	47,50	91,11
8	6,45	5,95	88,40	95,60

Таблиця 3.4 – Значення рН, ВЗЗ для червоного м'яса курчат-бройлерів промислової та домашньої відгодівлі

№, п/п	рН		ВЗЗ, %	
	Червоне м'ясо домашньої відгодівлі	Червоне м'ясо промислової відгодівлі	Червоне м'ясо домашньої відгодівлі	Червоне м'ясо промислової відгодівлі
1	6,45	6,70	23,70	40,10
2	6,45	6,60	83,60	96,60
3	6,40	6,60	48,50	57,80
4	6,35	6,55	69,50	84,30
5	6,45	6,70	26,60	38,60
6	6,45	6,60	64,70	96,00
7	6,45	6,55	25,20	54,00
8	6,45	6,60	97,20	79,00

### 3.3 Порівняльна оцінка функціонально-технологічних показників м'яса курчат бройлерів різних типів відгодівлі

ПФЕ  $2^2$  для білого не соленого м'яса курчат-бройлерів промислової ( $y_1$ ) і домашньої ( $y'_1$ ) відгодівлі:

№ п/п	$x_1$	$x_2$	$y_1$ (рН)	$y'_1$ (рН)
1	-	-	6,20	6,50
3	+	-	6,30	6,50
5	-	+	6,15	6,55
7	+	+	6,10	6,50

$$a_0 = \frac{6,20 + 6,30 + 6,15 + 6,10}{4} = 6,19;$$

$$a_1 = \frac{-6,20 + 6,30 - 6,15 + 6,10}{4} = 0,0125;$$

$$a_2 = \frac{-6,20 - 6,30 + 6,15 + 6,10}{4} = -0,25;$$

$$a_3 = \frac{6,20 - 6,30 - 6,15 + 6,10}{4} = -0,15;$$

$$y_1 = 6,19 + 0,0125x_1 - 0,25x_2 - 0,15x_1x_2 \quad , (3.1)$$

$$a_0 = \frac{6,50 + 6,50 + 6,55 + 6,50}{4} = 6,513;$$

$$a_1 = \frac{-6,50 + 6,50 - 6,55 + 6,50}{4} = -0,013;$$

$$a_2 = \frac{-6,50 - 6,50 + 6,55 + 6,50}{4} = 0,013;$$

$$a_3 = \frac{6,50 - 6,50 - 6,55 + 6,50}{4} = -0,013;$$

$$y'_1 = 6,513 - 0,013x_1 + 0,013x_2 - 0,013x_1x_2 \quad , (3.2)$$

ПФЕ  $2^2$  для білого соленого м'яса курчат-бройлерів промислової ( $y_1$ ) і домашньої ( $y_1'$ ) відгодівлі:

№ п/п	$x_1$	$x_2$	$y_1$ (рН)	$y_1'$ (рН)
2	-	-	6,06	6,45
4	+	-	5,95	6,45
6	-	+	6,05	6,45
8	+	+	5,95	6,45

$$a_0 = \frac{6,06 + 5,95 + 6,05 + 5,95}{4} = 6,003;$$

$$a_1 = \frac{-6,06 + 5,95 - 6,05 + 5,95}{4} = -0,0525;$$

$$a_2 = \frac{-6,06 - 5,95 + 6,05 + 5,95}{4} = -0,0025;$$

$$a_3 = \frac{6,06 - 5,95 - 6,05 + 5,95}{4} = 0,0025;$$

$$y_1 = 6,003 - 0,0525x_1 - 0,0025x_2 + 0,0025x_1x_2 \quad , (3.3)$$

$$a_0 = \frac{6,45 + 6,45 + 6,45 + 6,45}{4} = 6,45;$$

$$a_1 = \frac{-6,45 + 6,45 - 6,45 + 6,45}{4} = 0;$$

$$a_2 = \frac{-6,45 - 6,45 + 6,45 + 6,45}{4} = 0;$$

$$a_3 = \frac{6,45 - 6,45 - 6,45 + 6,45}{4} = 0;$$

$$y_1' = 6,45 \quad , (3.4)$$

ПФЕ  $2^2$  для червоного не соленого м'яса курчат-бройлерів промислової ( $y_1$ ) і домашньої ( $y'_1$ ) відгодівлі:

№ п/п	$x_1$	$x_2$	$y_1$ (рН)	$y'_1$ (рН)
1	-	-	6,70	6,45
3	+	-	6,60	6,40
5	-	+	6,70	6,45
7	+	+	6,55	6,45

$$a_0 = \frac{6,70 + 6,60 + 6,70 + 6,55}{4} = 6,64;$$

$$a_1 = \frac{-6,7 + 6,6 - 6,7 + 6,55}{4} = -0,063;$$

$$a_2 = \frac{-6,7 - 6,6 + 6,7 + 6,55}{4} = -0,013;$$

$$a_3 = \frac{6,7 - 6,6 - 6,7 + 6,55}{4} = -0,013;$$

$$y_1 = 6,64 - 0,063x_1 - 0,013x_2 - 0,013x_1x_2 \quad , (3.5)$$

$$a_0 = \frac{6,45 + 6,40 + 6,45 + 6,45}{4} = 6,44;$$

$$a_1 = \frac{-6,45 + 6,40 - 6,45 + 6,45}{4} = -0,013;$$

$$a_2 = \frac{-6,45 - 6,40 + 6,45 + 6,45}{4} = 0,013;$$

$$a_3 = \frac{6,45 - 6,40 - 6,45 + 6,45}{4} = 0,013;$$

$$y'_1 = 6,44 - 0,013x_1 + 0,013x_2 + 0,013x_1x_2 \quad , (3.6)$$

ПФЕ  $2^2$  для червоного соленого м'яса курчат-бройлерів промислової ( $y_1$ ) і домашньої ( $y'_1$ ) відгодівлі:

№ п/п	$x_1$	$x_2$	$y_1$ (рН)	$y'_1$ (рН)
2	-	-	6,60	6,45
4	+	-	6,55	6,35
6	-	+	6,60	6,45
8	+	+	6,60	6,45

$$a_0 = \frac{6,60 + 6,55 + 6,60 + 6,60}{4} = 6,59;$$

$$a_1 = \frac{-6,60 + 6,55 - 6,60 + 6,60}{4} = -0,013;$$

$$a_2 = \frac{-6,60 - 6,55 + 6,60 + 6,60}{4} = 0,013;$$

$$a_3 = \frac{6,6 - 6,55 - 6,6 + 6,6}{4} = 0,013;$$

$$y_1 = 6,59 - 0,013x_1 + 0,013x_2 + 0,013x_1x_2 \quad , (3.7)$$

$$a_0 = \frac{6,45 + 6,35 + 6,45 + 6,45}{4} = 6,425;$$

$$a_1 = \frac{-6,45 + 6,35 - 6,45 + 6,45}{4} = -0,025;$$

$$a_2 = \frac{-6,45 - 6,35 + 6,45 + 6,45}{4} = 0,025;$$

$$a_3 = \frac{6,45 - 6,35 - 6,45 + 6,45}{4} = 0,025;$$

$$y'_1 = 6,425 - 0,025x_1 + 0,025x_2 + 0,025x_1x_2 \quad , (3.8)$$

ПФЕ  $2^2$  для білого не соленого м'яса курчат-бройлерів промислової ( $y_2$ )

і домашньої ( $y_2'$ ) відгодівлі:

№ п/п	$x_1$	$x_2$	$y_2$ (B33)	$y_2'$ (B33)
1	-	-	88,20	60,50
3	+	-	89,80	67,00
5	-	+	66,40	43,50
7	+	+	91,11	47,50

$$a_0 = \frac{88,20 + 89,80 + 66,40 + 91,11}{4} = 83,88$$

$$a_1 = \frac{-88,20 + 89,80 - 66,40 + 91,11}{4} = 6,54$$

$$a_2 = \frac{-88,20 - 89,80 + 66,40 + 91,11}{4} = -5,13$$

$$a_3 = \frac{88,20 - 89,80 - 66,40 + 91,11}{4} = -5,78$$

$$y_2 = 83,88 + 6,54x_1 - 5,13x_2 - 5,78x_1x_2 \quad , (3.9)$$

$$a_0 = \frac{60,5 + 67 + 43,5 + 47,5}{4} = 54,625$$

$$a_1 = \frac{-60,5 + 67 - 43,5 + 47,5}{4} = 2,625$$

$$a_2 = \frac{-60,5 - 67 + 43,5 + 47,5}{4} = -9,125$$

$$a_3 = \frac{60,5 - 67 - 43,5 + 47,5}{4} = -0,625$$

$$y_2' = 54,625 + 2,625x_1 - 9,125x_2 - 0,625x_1x_2 \quad , (3.10)$$

ПФЕ  $2^2$  для білого соленого м'яса курчат-бройлерів промислової ( $y_2$ ) і домашньої ( $y_2'$ ) відгодівлі:

№ П/П	$x_1$	$x_2$	$y_2$ (B33)	$y_2'$ (B33)
2	-	-	97,80	97,00
4	+	-	100,0	81,10
6	-	+	98,70	99,30
8	+	+	95,60	88,40

$$a_0 = \frac{97,80 + 100,0 + 98,70 + 95,60}{4} = 98,03$$

$$a_1 = \frac{-97,80 + 100,0 - 98,70 + 95,60}{4} = -0,23$$

$$a_2 = \frac{-97,8 - 100 + 98,7 + 95,6}{4} = -0,88$$

$$a_3 = \frac{97,8 - 100 - 98,7 + 95,6}{4} = -1,33$$

$$y_2 = 98,03 - 0,23x_1 - 0,88x_2 + 1,33x_1x_2 \quad , (3.11)$$

$$a_0 = \frac{97,00 + 81,10 + 99,30 + 88,40}{4} = 91,45$$

$$a_1 = \frac{-97,00 + 81,10 - 99,30 + 88,40}{4} = -6,70$$

$$a_2 = \frac{-97,00 - 81,10 + 99,30 + 88,40}{4} = 2,40$$

$$a_3 = \frac{97 - 81,1 - 99,3 + 88,4}{4} = 1,25$$

$$y_2' = 91,45 - 6,7x_1 + 2,4x_2 + 1,25x_1x_2 \quad , (3.12)$$

ПФЕ  $2^2$  для червоного не соленого м'яса курчат-бройлерів промислової ( $y_2$ ) та домашньої ( $y_2'$ ) відгодівлі:

№ п/п	$x_1$	$x_2$	$y_2$ (B33)	$y_2'$ B33)
1	-	-	40,1	23,7
3	+	-	57,8	48,5
5	-	+	38,6	26,6
7	+	+	54,0	25,2

$$a_0 = \frac{40,10 + 57,80 + 38,6 + 54,00}{4} = 47,63$$

$$a_1 = \frac{-40,10 + 57,80 - 38,60 + 54,00}{4} = 8,28$$

$$a_2 = \frac{-40,10 - 57,80 + 38,60 + 54,00}{4} = -1,33$$

$$a_3 = \frac{40,10 - 57,80 - 38,60 + 54,00}{4} = -0,58$$

$$y_2 = 47,63 + 8,28x_1 - 1,33x_2 - 0,58x_1x_2 \quad , (3.13)$$

$$a_0 = \frac{23,7 + 48,5 + 26,6 + 25,2}{4} = 31,0$$

$$a_1 = \frac{-23,7 + 48,5 - 26,6 + 25,2}{4} = 5,85$$

$$a_2 = \frac{-23,7 - 48,5 + 26,6 + 25,2}{4} = -5,1$$

$$a_3 = \frac{23,7 - 48,5 - 26,6 + 25,2}{4} = -6,55$$

$$y_2' = 31,0 + 5,85x_1 - 5,1x_2 - 6,55x_1x_2 \quad , (3.14)$$

ПФЕ  $2^2$  для червоного соленого м'яса курчат-бройлерів промислової ( $y_2$ ) та домашньої ( $y'_2$ ) відгодівлі:

№ п/п	$x_1$	$x_2$	$y_2$ (B33)	$y'_2$ B33)
2	-	-	83,00	83,60
4	+	-	84,30	69,50
6	-	+	96,00	64,70
8	+	+	79,00	97,20

$$a_0 = \frac{83 + 84,3 + 96 + 79}{4} = 85,58$$

$$a_1 = \frac{-83 + 84,3 - 96 + 79}{4} = -3,93$$

$$a_2 = \frac{-83 - 84,3 + 96 + 79}{4} = 1,93$$

$$a_3 = \frac{83 - 84,3 - 96 + 79}{4} = -4,58$$

$$y_2 = 85,58 - 3,93x_1 + 1,93x_2 - 4,58x_1x_2 \quad , (3.15)$$

$$a_0 = \frac{83,6 + 69,6 + 64,7 + 97,2}{4} = 78,78$$

$$a_1 = \frac{-83,6 + 69,6 - 64,7 + 97,2}{4} = 4,63$$

$$a_2 = \frac{-83,6 - 69,6 + 64,7 + 97,2}{4} = 8,7$$

$$a_3 = \frac{83,6 - 69,6 - 64,7 + 97,2}{4} = 11,83$$

$$y'_2 = 78,78 + 4,63x_1 + 8,70x_2 + 11,83x_1x_2 \quad , (3.16)$$

### 3.4 Порівняльна оцінка структурно-механічних показників фаршів з м'яса курчат бройлерів різних типів відгодівлі

Для дослідних фаршів визначали структурно-механічні характеристики м'яса за варіантами табл. 3.2

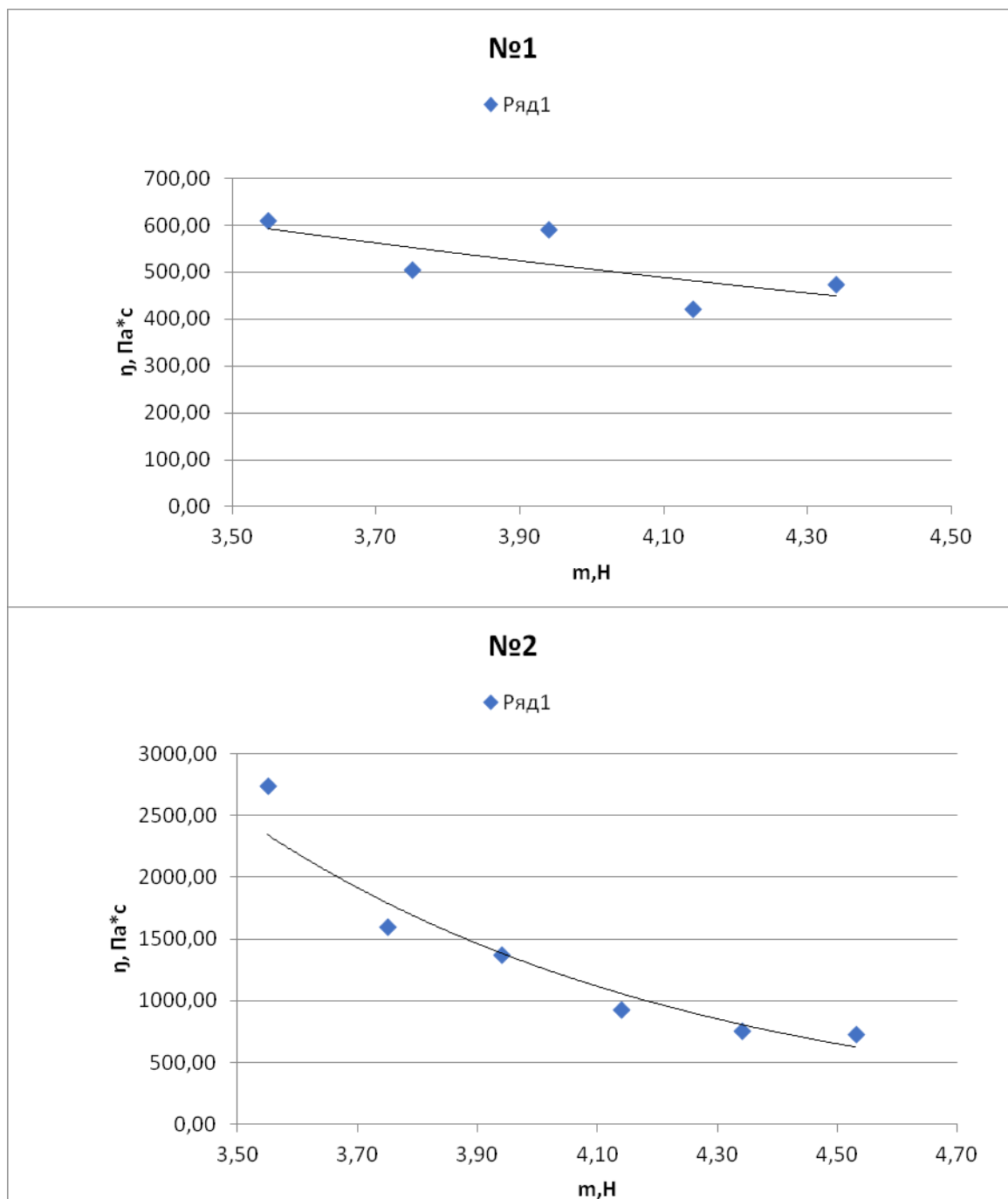


Рисунок 3.1 – Залежність показника в'язкості від зсувного зусилля, для

білого м'яса курчат-бройлерів промислової відгодівлі

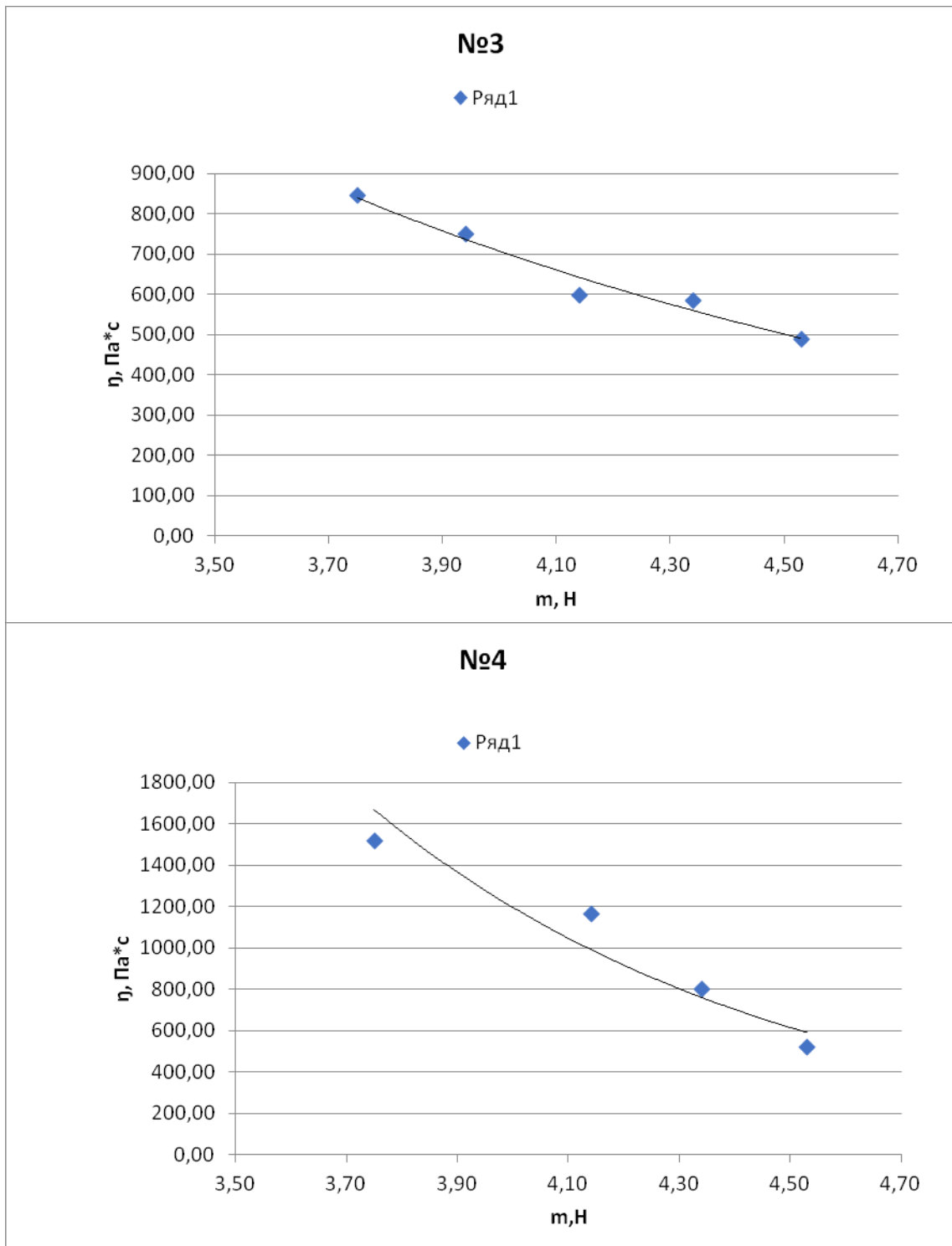


Рисунок 3.2 – Залежність показника в'язкості від зсувного зусилля, для білого м'яса курчат-бройлерів промислової відгодівлі

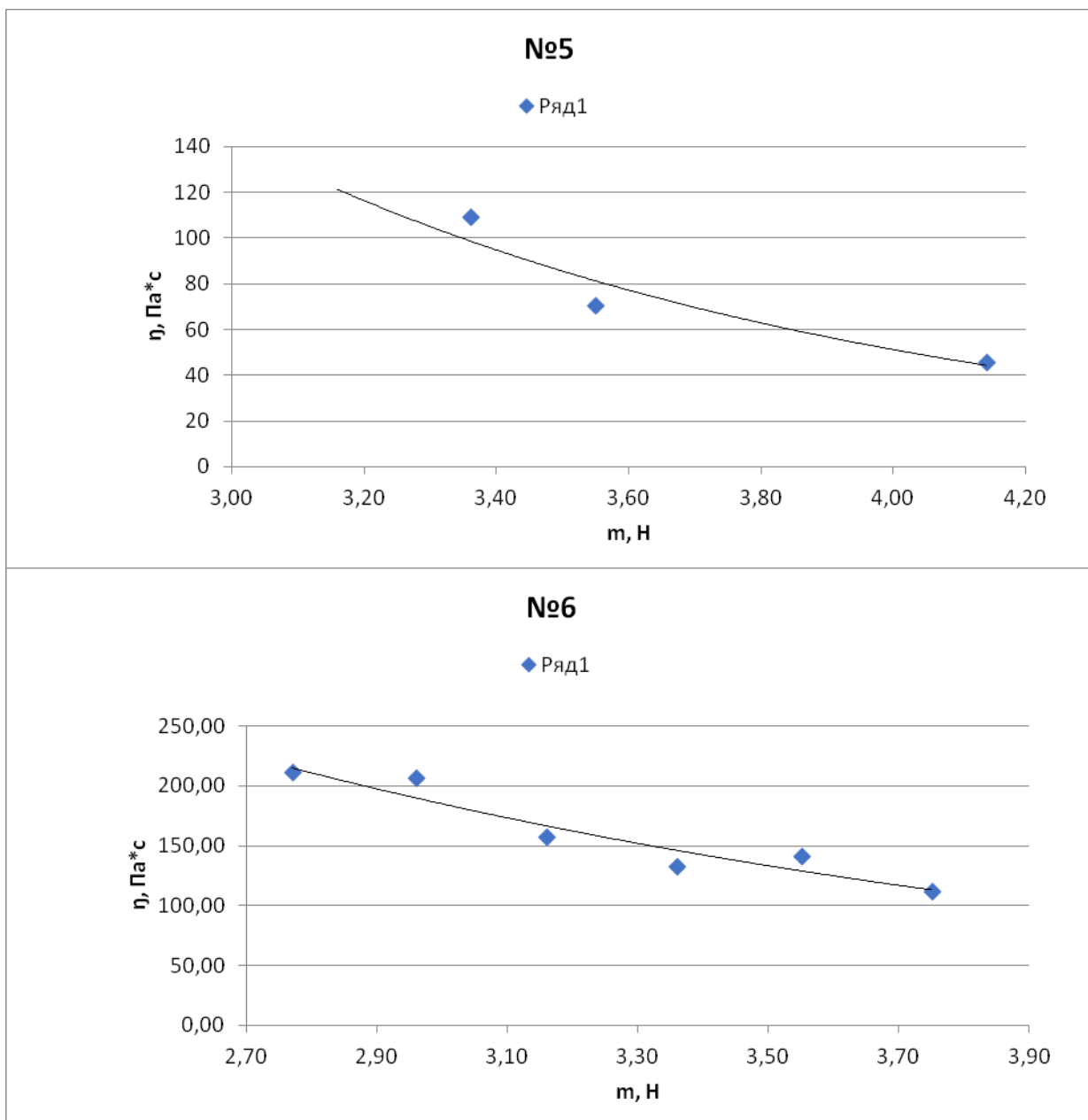


Рисунок 3.3 – Залежність показника в'язкості від зсувного зусилля, для білого м'яса курчат-бройлерів промислової відгодівлі

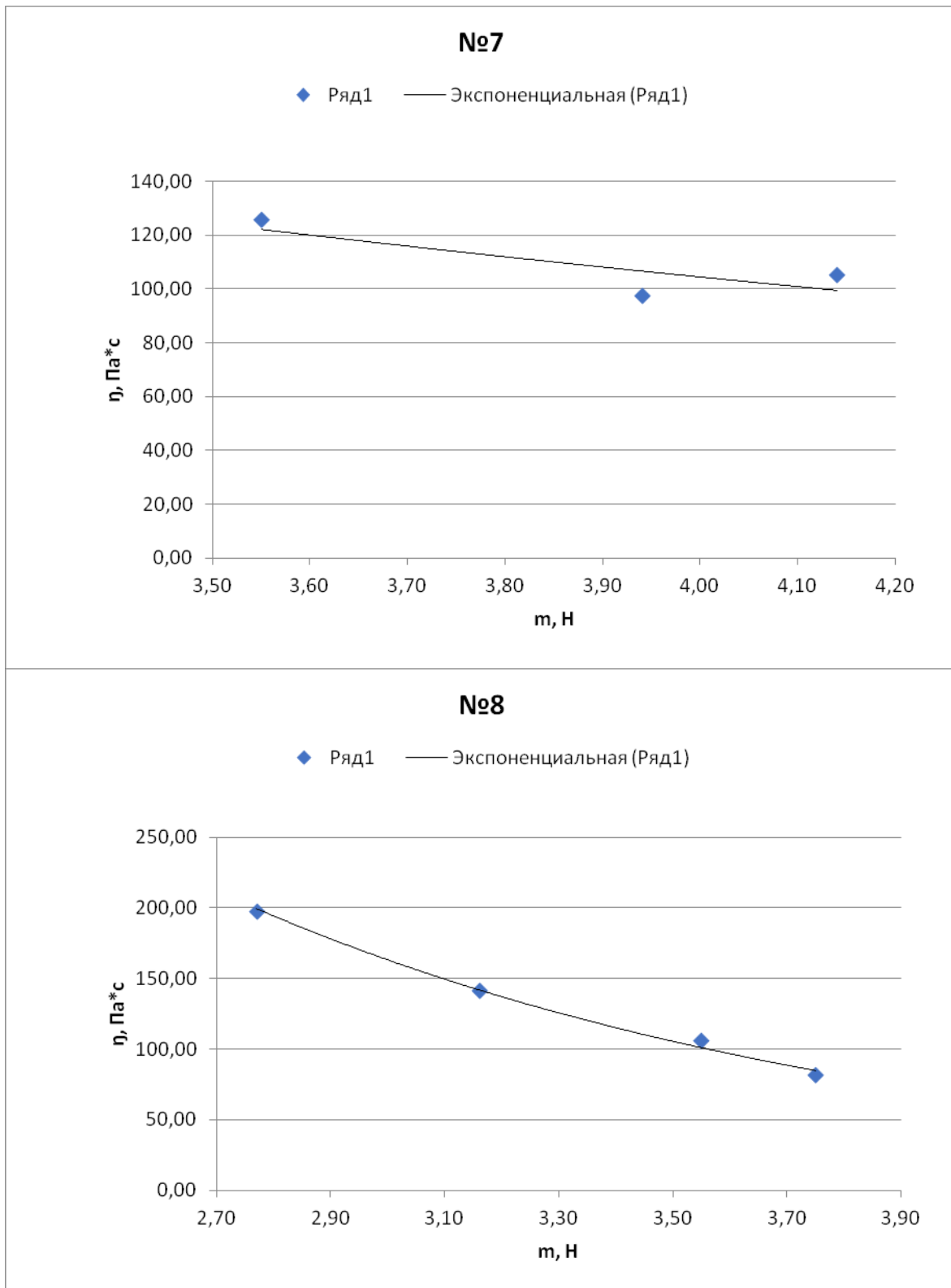


Рисунок 3.4 – Залежність показника в'язкості від зсувного зусилля, для білого м'яса курчат-бройлерів промислової відгодівлі

ПФЕ  $2^2$  для не соленого білого м'яса курчат бройлерів промислової відгодівлі:

№	$x_1$	$x_2$	$y_3(\eta)$
1	-	-	630,0
3	+	-	105,0
5	-	+	88,0
7	+	+	127,0

$$a_0 = \frac{630 + 105 + 88 + 127}{4} = 237,5$$

$$a_1 = \frac{-630 + 105 - 88 + 127}{4} = -121,5$$

$$a_2 = \frac{-630 - 105 + 88 + 127}{4} = -130$$

$$a_3 = \frac{630 - 105 - 88 + 127}{4} = 141$$

$$y_3 = 237,5 - 121,5x_1 - 130x_2 - 141x_1x_2 \quad (3.17)$$

ПФЕ  $2^2$  для соленого білого м'яса курчат бройлерів промислової відгодівлі:

№	$x_1$	$x_2$	$y_3(\eta)$
2	-	-	2700,0
4	+	-	105,0
6	-	+	130,0
8	+	+	110,0

$$a_0 = \frac{2700 + 105 + 130 + 110}{4} = 761,25$$

$$a_1 = \frac{-2700 + 105 - 130 + 110}{4} = -653,75$$

$$a_2 = \frac{-2700 - 105 + 130 + 110}{4} = -641,25$$

$$a_3 = \frac{2700 - 105 - 130 + 110}{4} = 643,75$$

$$y_3 = 761,25 - 653,75x_1 - 641,25x_2 + 643,75x_1x_2 \quad (3.18)$$

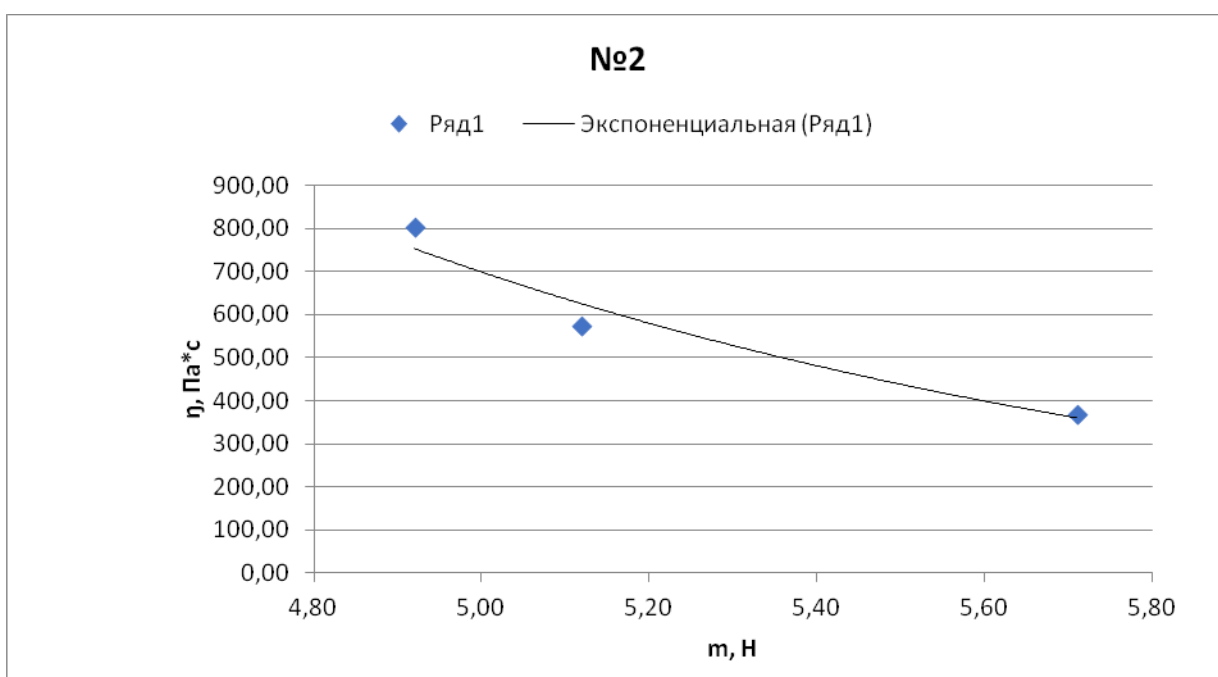
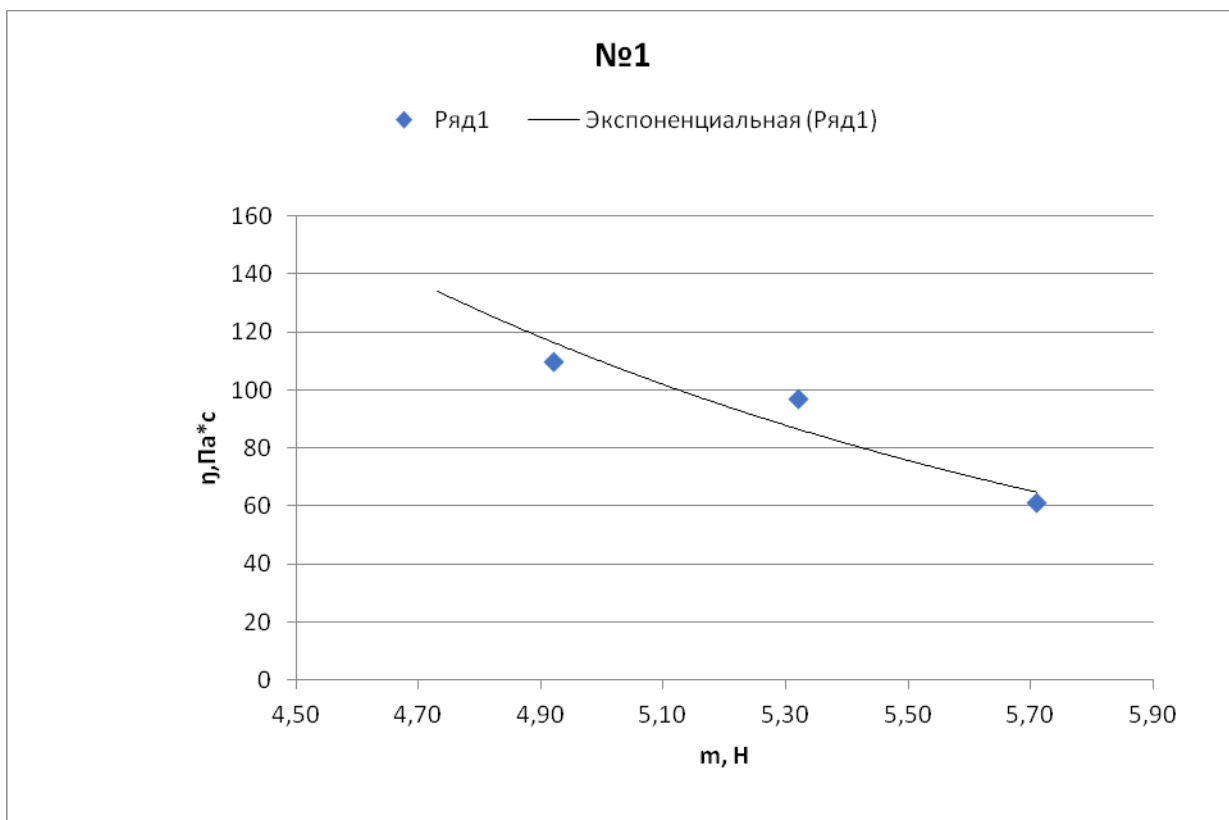


Рисунок 3.5 – Залежність показника в'язкості від зсувного зусилля, для білого м'яса курчат-бройлерів домашньої відгодівлі

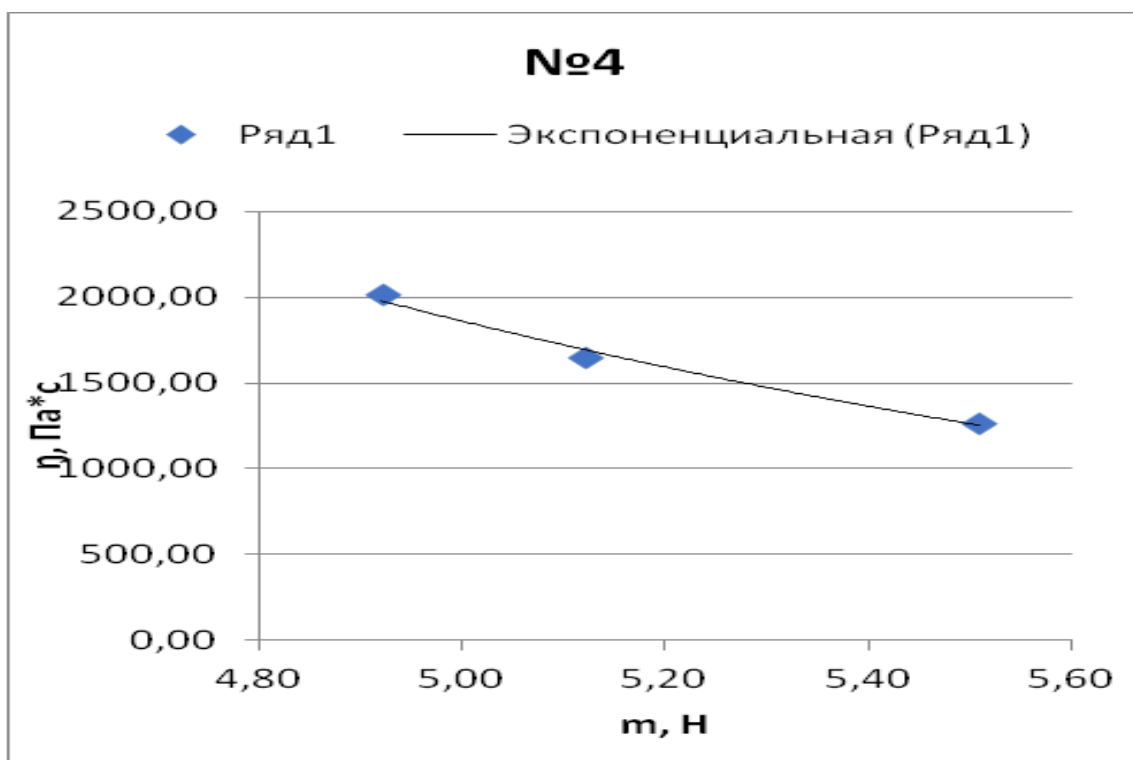
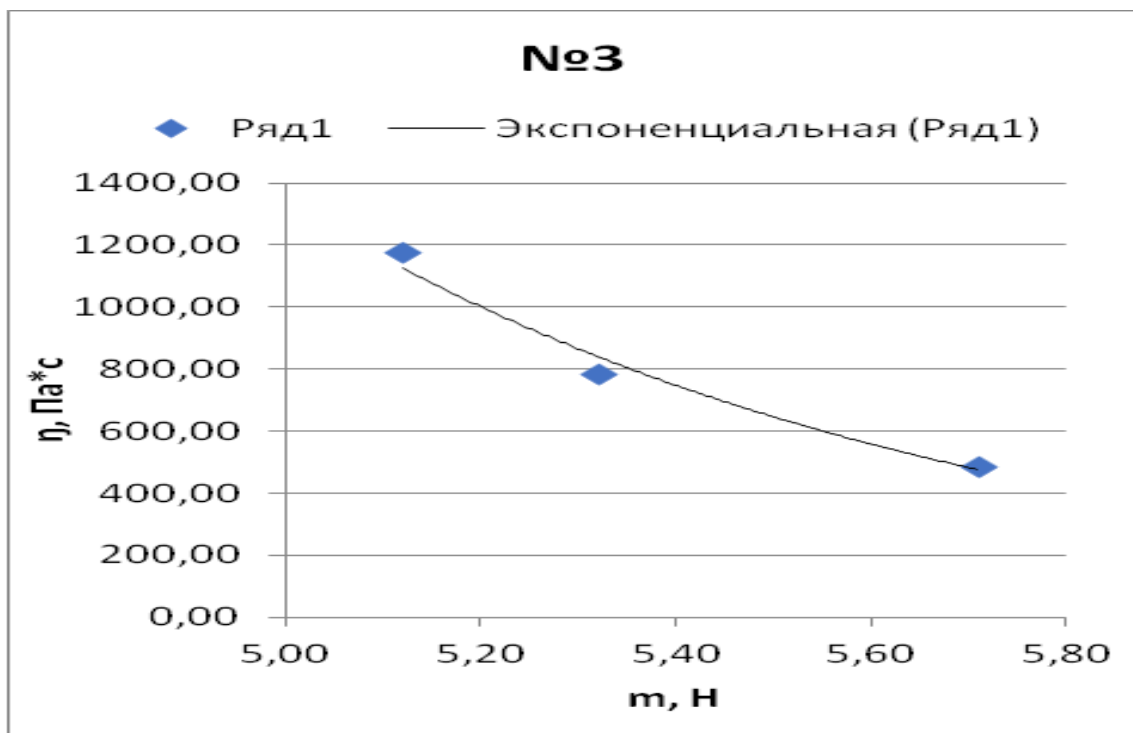


Рисунок 3.6 – Залежність показника в'язкості від зсувного зусилля, для білого м'яса курчат-бройлерів домашньої відгодівлі

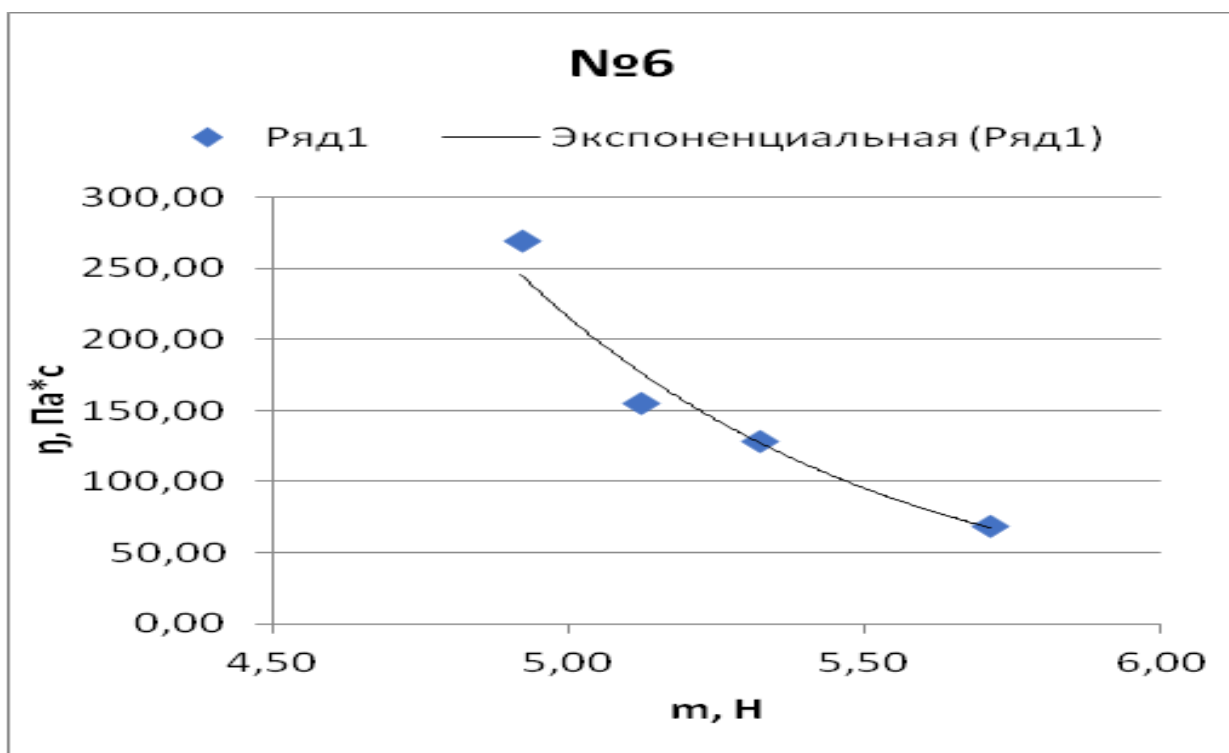
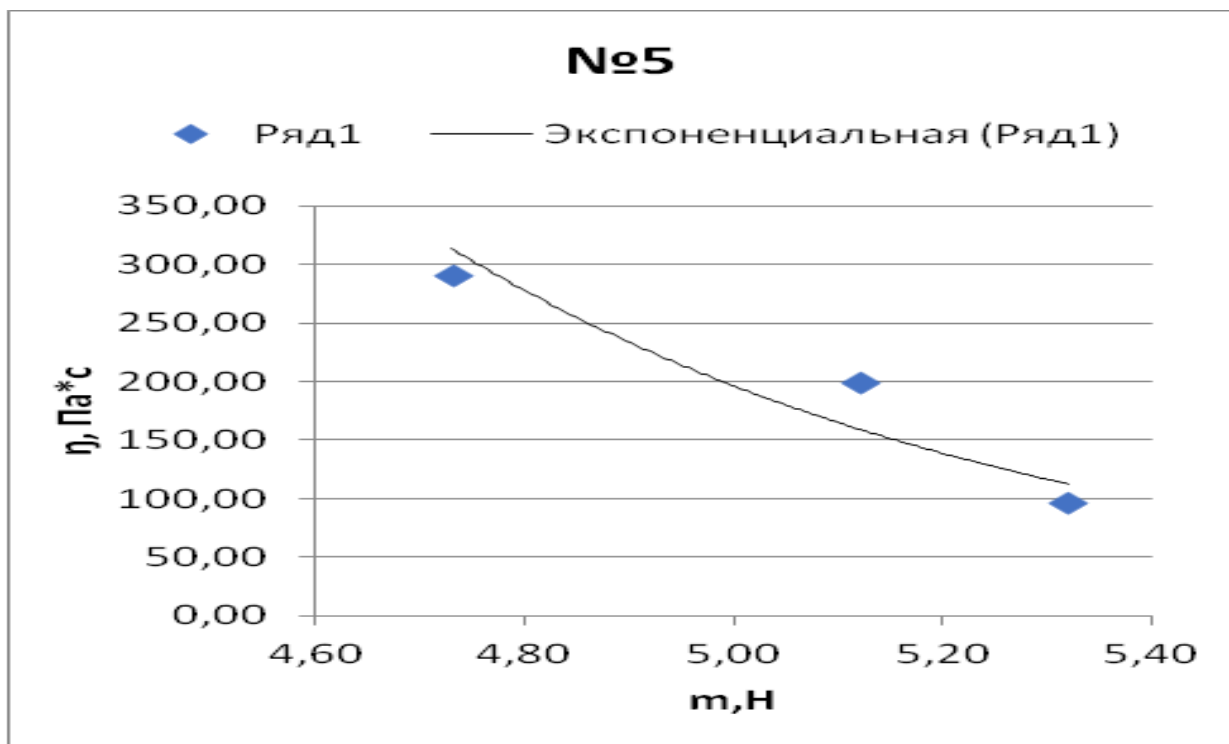


Рисунок 3.7 – Залежність показника в'язкості від зсувного зусилля, для білого м'яса курчат-бройлерів домашньої відгодівлі

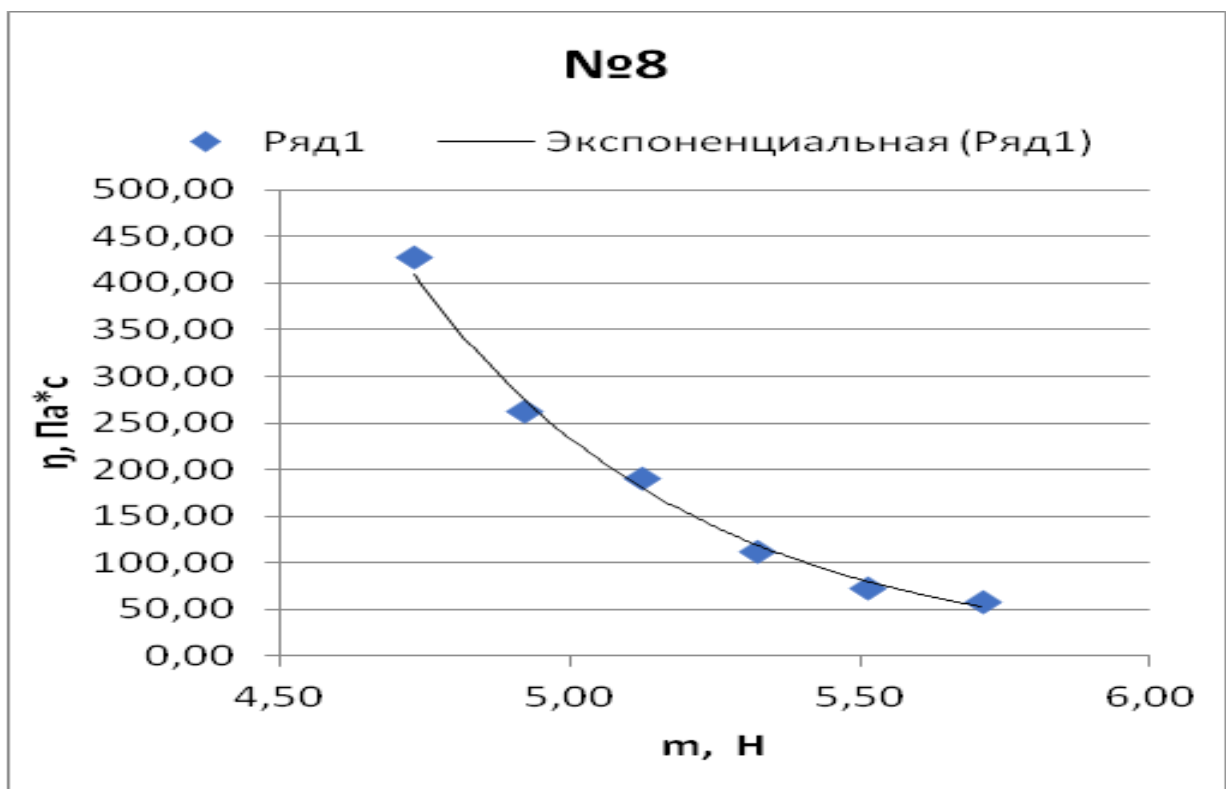
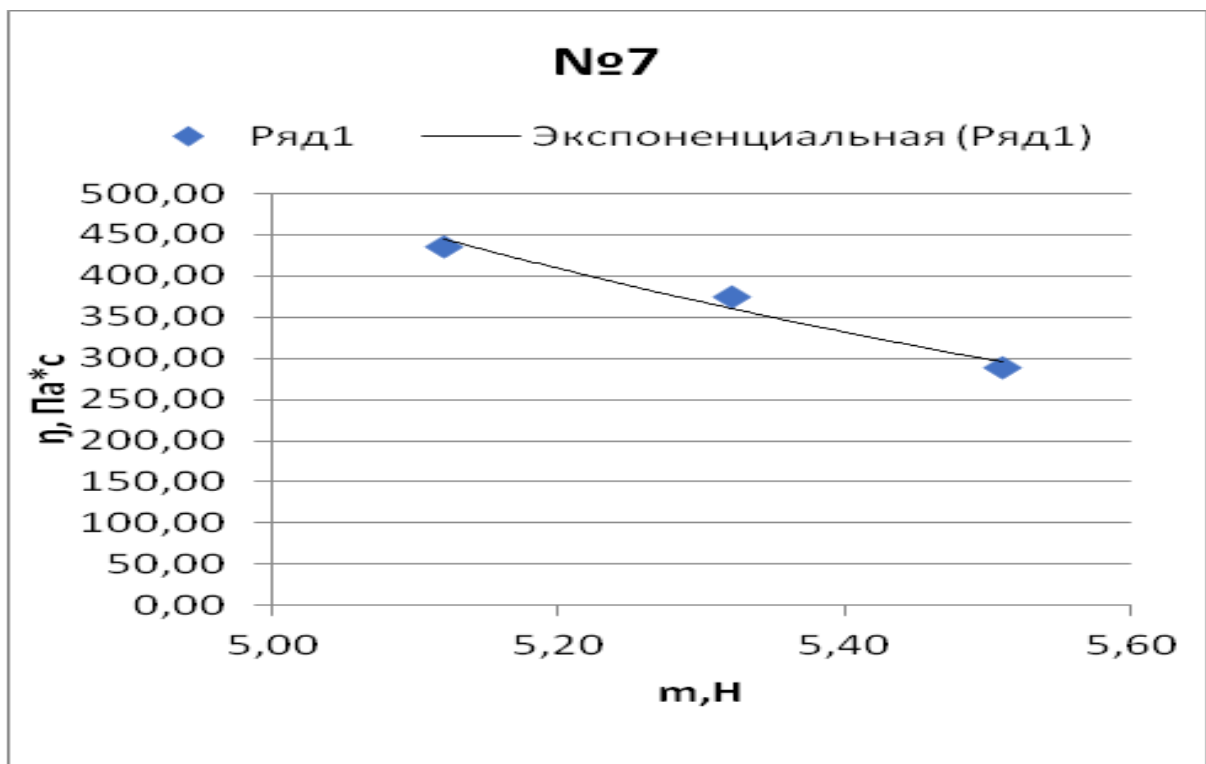


Рисунок 3.8 – Залежність показника в'язкості від зсувного зусилля, для білого м'яса курчат-бройлерів домашньої відгодівлі

ПФЕ  $2^2$  для білого не соленого м'яса курчат-бройлерів домашньої відгодівлі:

№ п/п	$x_1$	$x_2$	$y_3(\eta)$
1	-	-	115,0
3	+	-	1400,0
5	-	+	198,0
7	+	+	540,0

$$a_0 = \frac{115 + 1400 + 198 + 540}{4} = 563,25$$

$$a_1 = \frac{-115 + 1400 - 198 + 540}{4} = 321,25$$

$$a_2 = \frac{-115 - 1400 + 198 + 540}{4} = -194,25$$

$$a_3 = \frac{115 - 1400 - 198 + 540}{4} = -235,75$$

$$y_3 = 563,25 + 321,25x_1 - 194,25x_2 - 235,75x_1x_2 \quad , (3.18)$$

ПФЕ  $2^2$  для білого соленого м'яса курчат бройлерів домашньої відгодівлі:

№ п/п	$x_1$	$x_2$	$y_3(\eta)$
2	-	-	750,0
4	+	-	1750,0
6	-	+	215,0
8	+	+	250,0

$$a_0 = \frac{750 + 1750 + 215 + 250}{4} = 741,25$$

$$a_1 = \frac{-750 + 1750 - 215 + 250}{4} = -258,75$$

$$a_2 = \frac{-750 - 1750 + 215 + 250}{4} = -508,75$$

$$a_3 = \frac{750 - 1750 - 215 + 250}{4} = -241,25$$

$$y_3 = 741,25 - 258,75x_1 - 508,75x_2 - 241,25x_1x_2 \quad , (3.19)$$

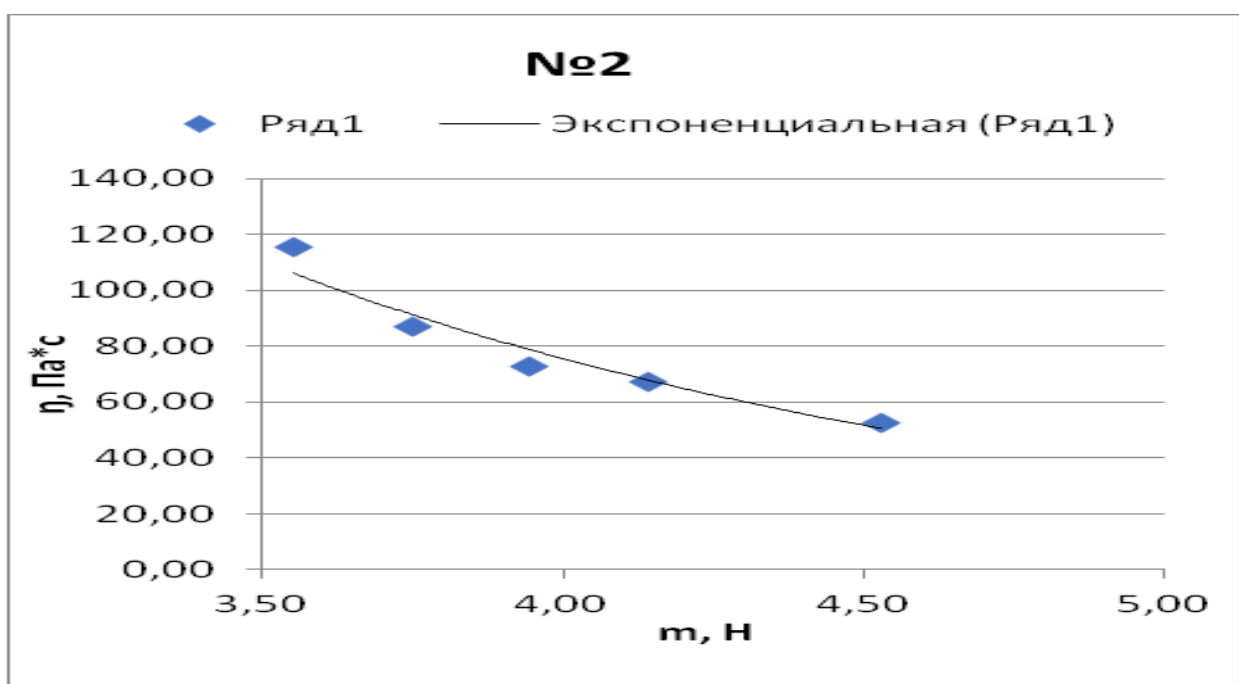
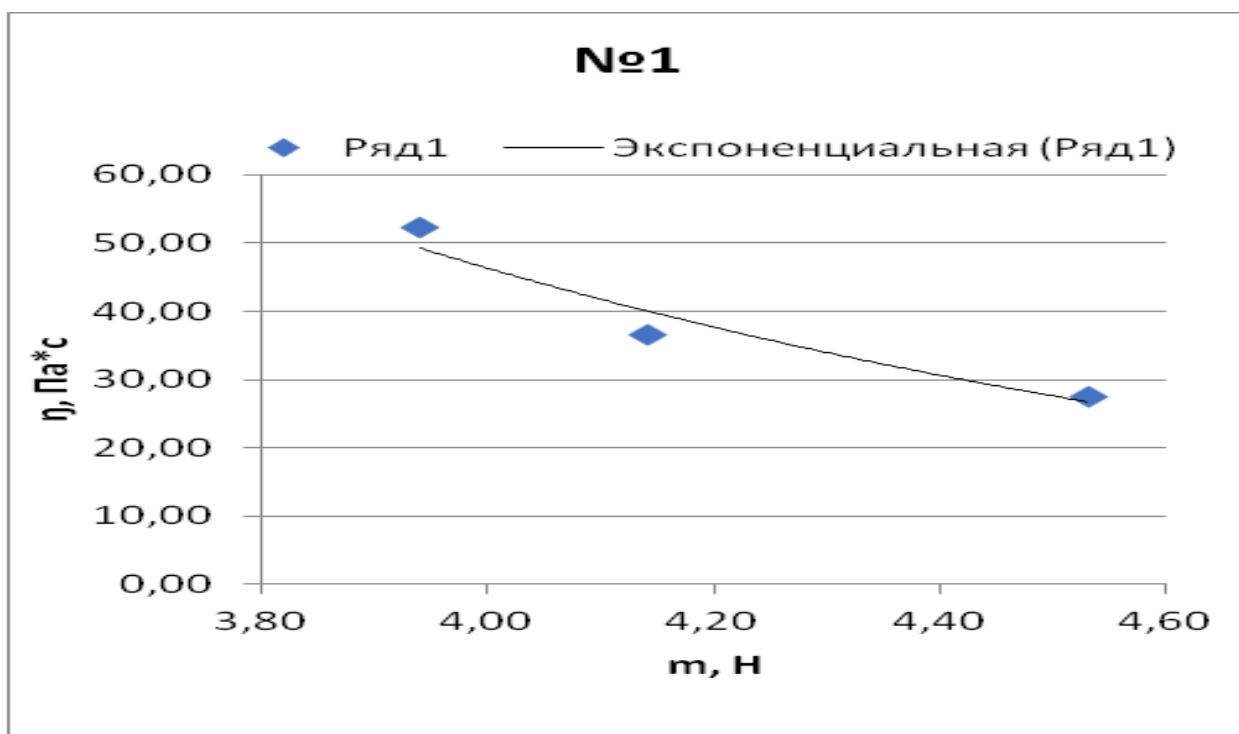


Рисунок 3.9 – Залежність показника в'язкості від зсувного зусилля, для червоного м'яса курчат-бройлерів промислової відгодівлі

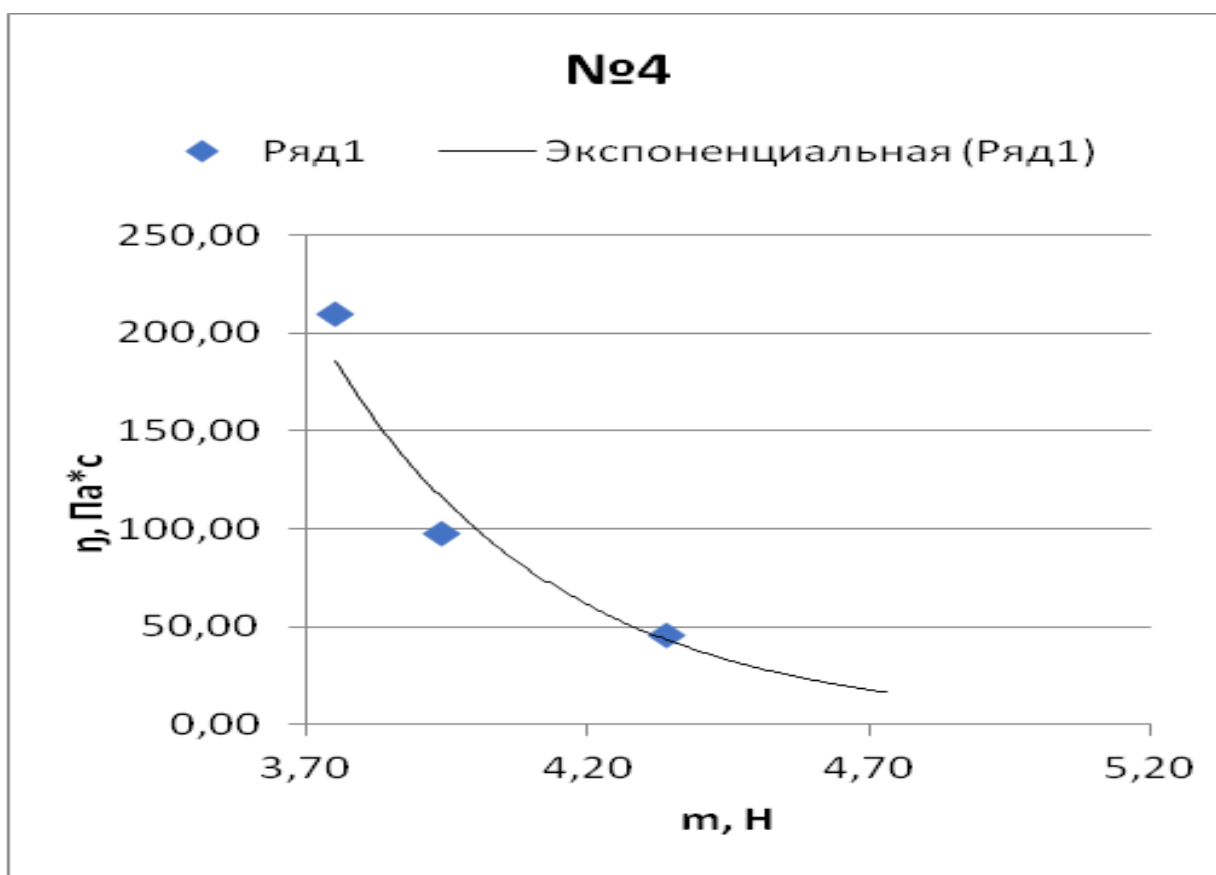
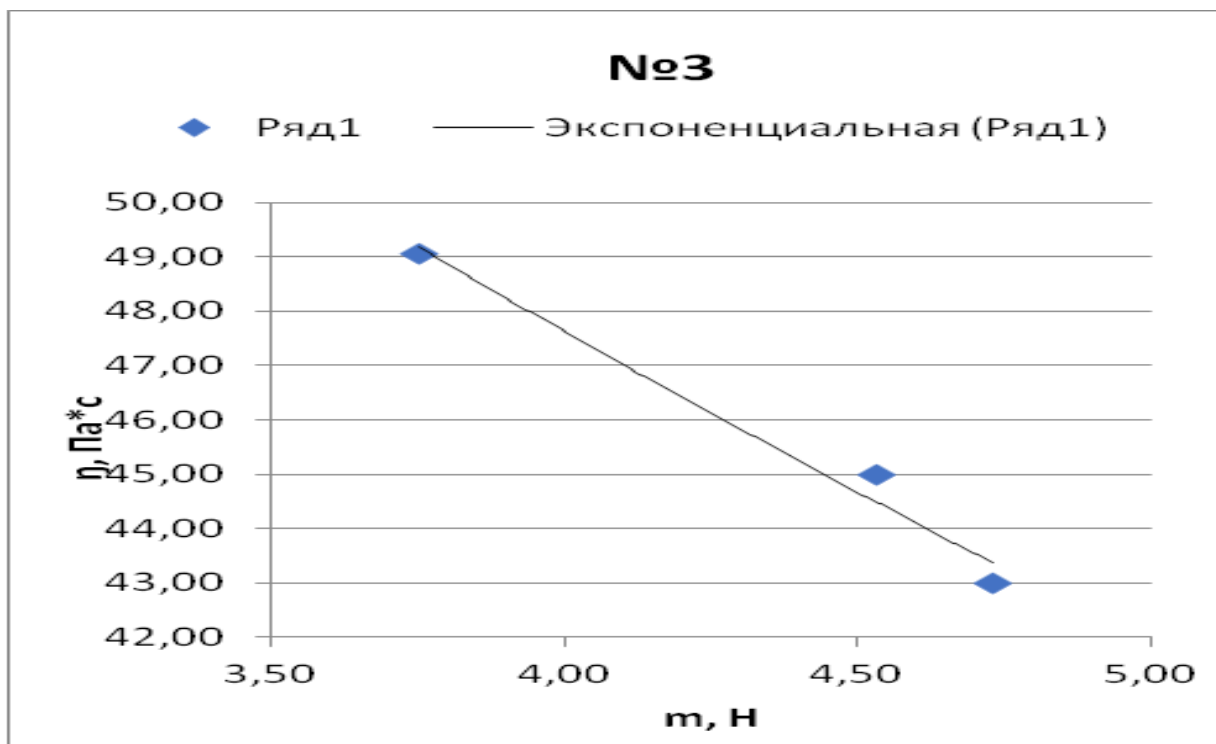


Рисунок 3.10 – Залежність показника в'язкості від зсувного зусилля, для червоного м'яса курчат-бройлерів промислової відгодівлі

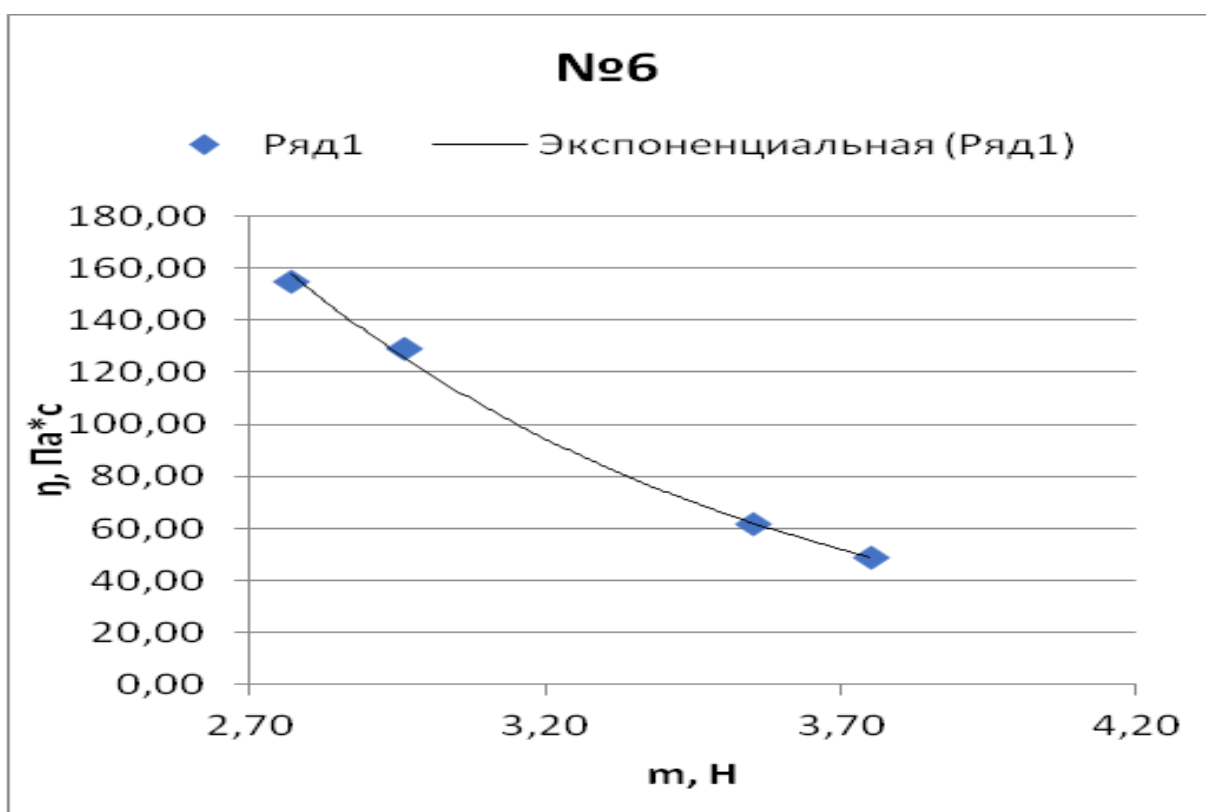
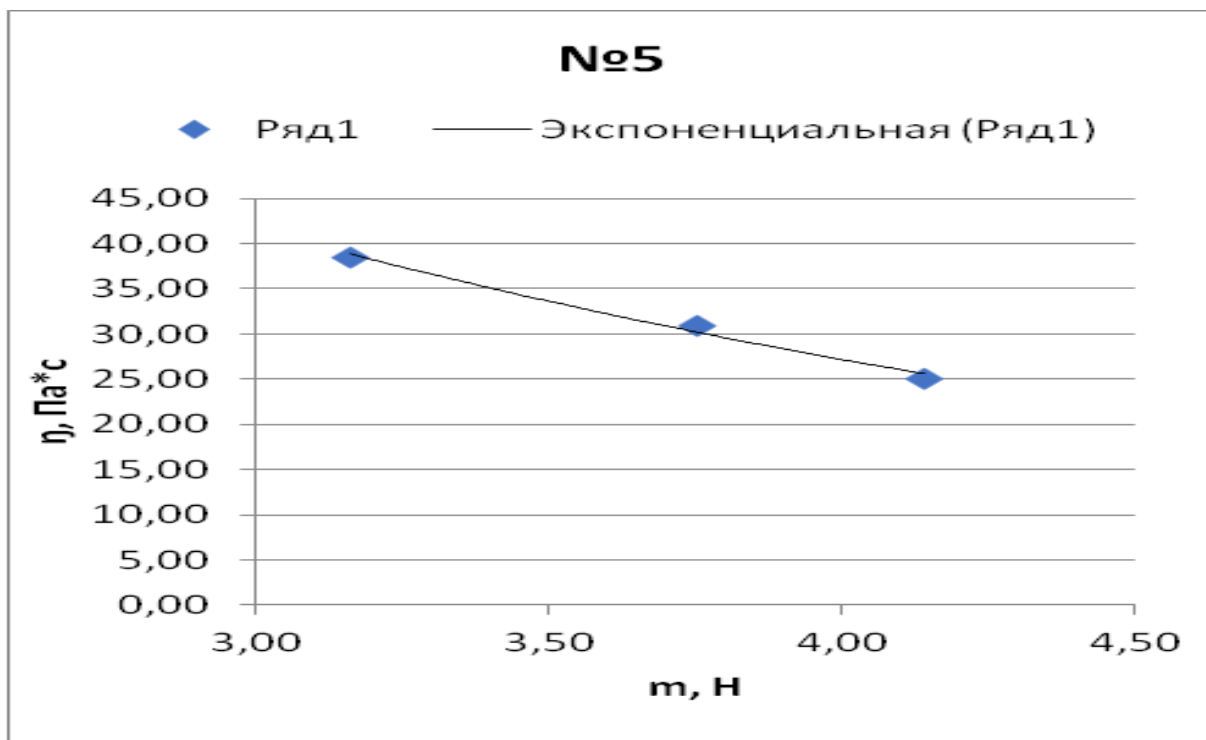


Рисунок 3.11 – Залежність показника в'язкості від зсувного зусилля, для червоного м'яса курчат-бройлерів промислової відгодівлі

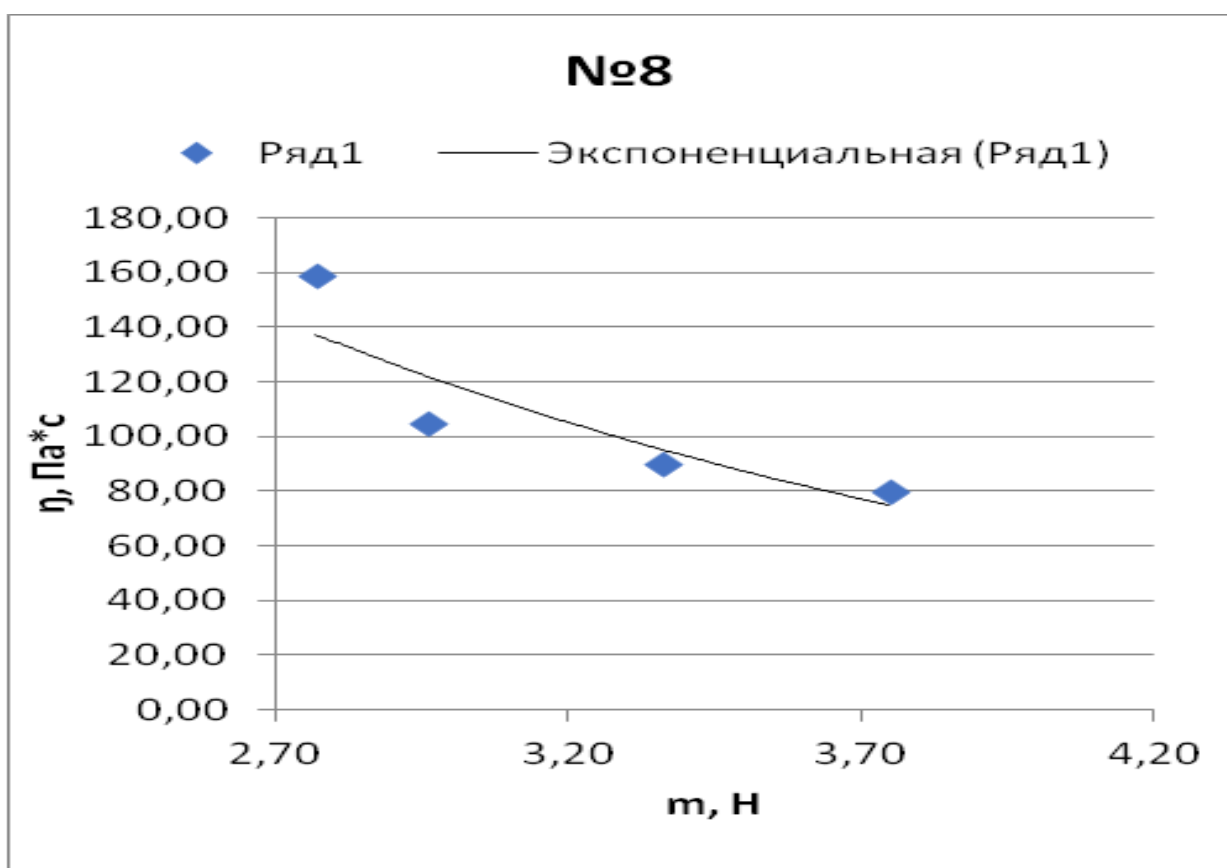
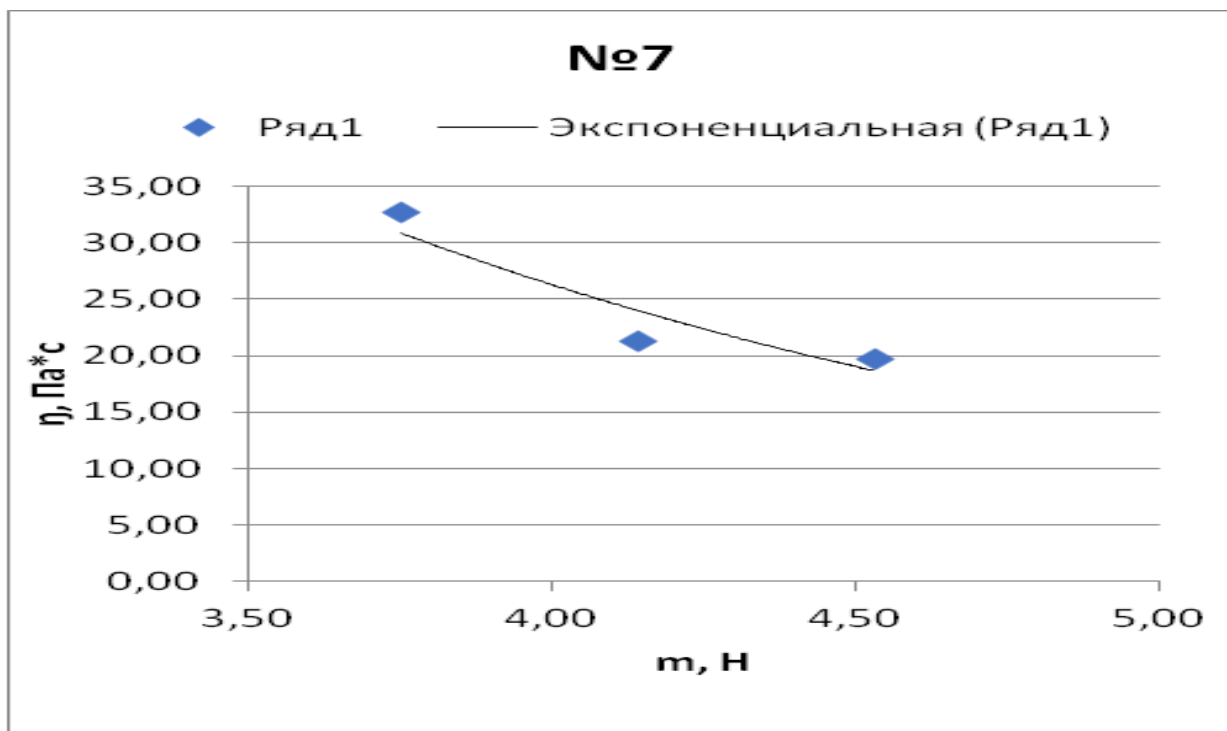


Рисунок 3.12 – Залежність показника в'язкості від зсувного зусилля, для червоного м'яса курчат-бройлерів промислової відгодівлі

ПФЕ  $2^2$  для червоного не соленого м'яса курчат-бройлерів промислової відгодівлі:

№ п/п	$x_1$	$x_2$	$y_3(\eta)$
1	-	-	53,0
3	+	-	48,4
5	-	+	29,0
7	+	+	28,0

$$a_0 = \frac{53 + 48,4 + 29 + 28}{4} = 39,6$$

$$a_1 = \frac{-53 + 48,4 - 29 + 28}{4} = -1,4$$

$$a_2 = \frac{-53 - 48,4 + 29 + 28}{4} = -11,4$$

$$a_3 = \frac{53 - 48,4 - 29 + 28}{4} = 0,9$$

$$y_3 = 39,6 - 1,4x_1 - 11,4x_2 + 0,9x_1x_2, \quad (3.20)$$

ПФЕ  $2^2$  для червоного соленого м'яса курчат-бройлерів промислової відгодівлі:

№ п/п	$x_1$	$x_2$	$y_3(\eta)$
2	-	-	80,0
4	+	-	125,0
6	-	+	40,0
8	+	+	79,0

$$a_0 = \frac{80 + 125 + 40 + 79}{4} = 81$$

$$a_1 = \frac{-80 + 125 - 40 + 79}{4} = 21$$

$$a_2 = \frac{-80 - 125 + 40 + 79}{4} = -21,5$$

$$a_3 = \frac{80 - 125 - 40 + 79}{4} = -1,5$$

$$y_3 = 81 + 21x_1 - 21,5x_2 - 1,5x_1x_2 \quad (3.21)$$

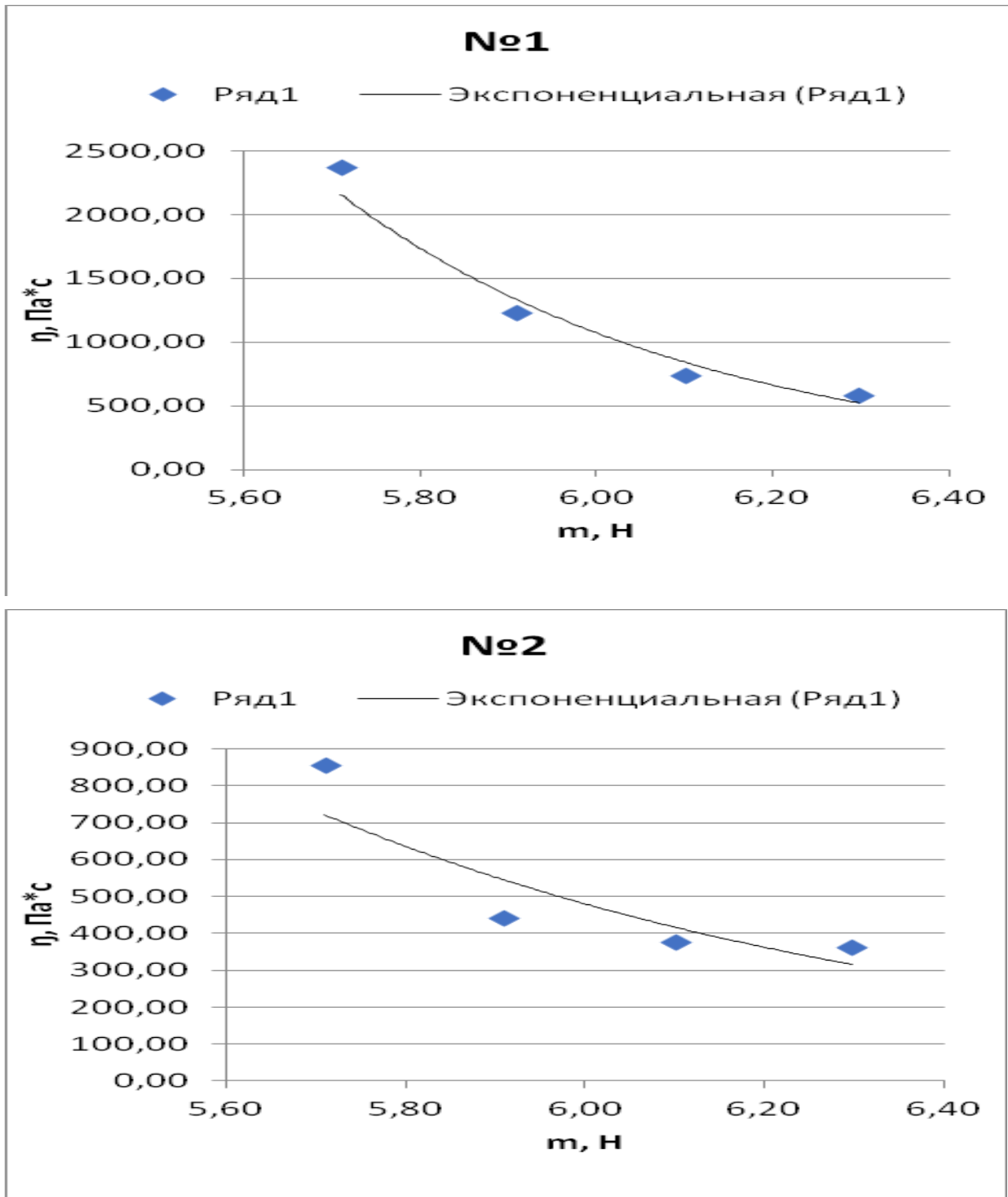


Рисунок 3.13 – Залежність показника в'язкості від зсувного зусилля, для червоного м'яса курчат-бройлерів домашньої відгодівлі

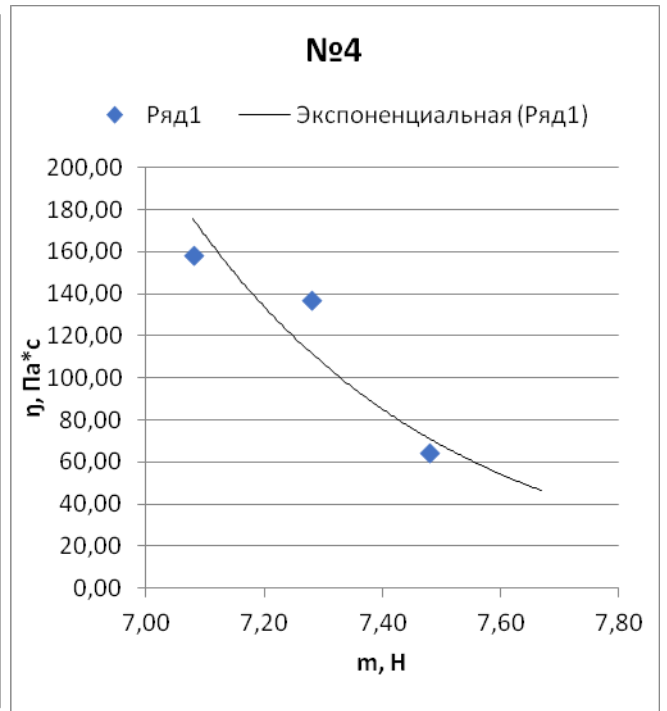
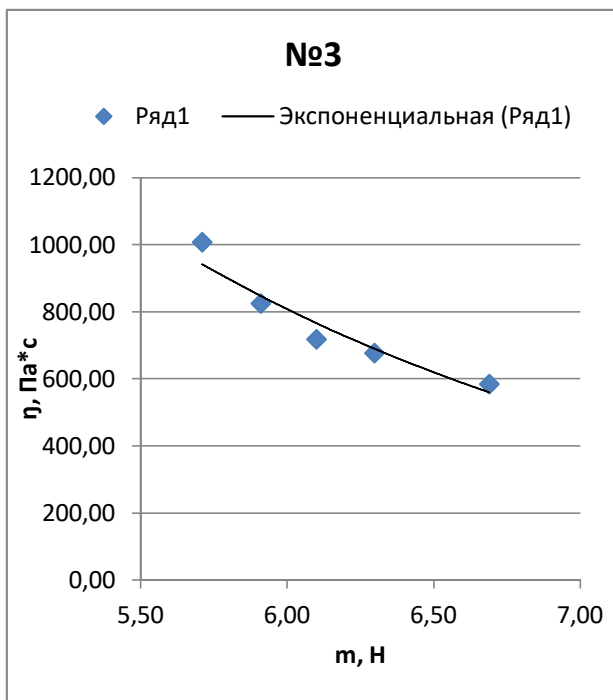


Рисунок 3.14 – Залежність показника в'язкості від зсувного зусилля, для червоного м'яса курчат-бройлерів домашньої відгодівлі

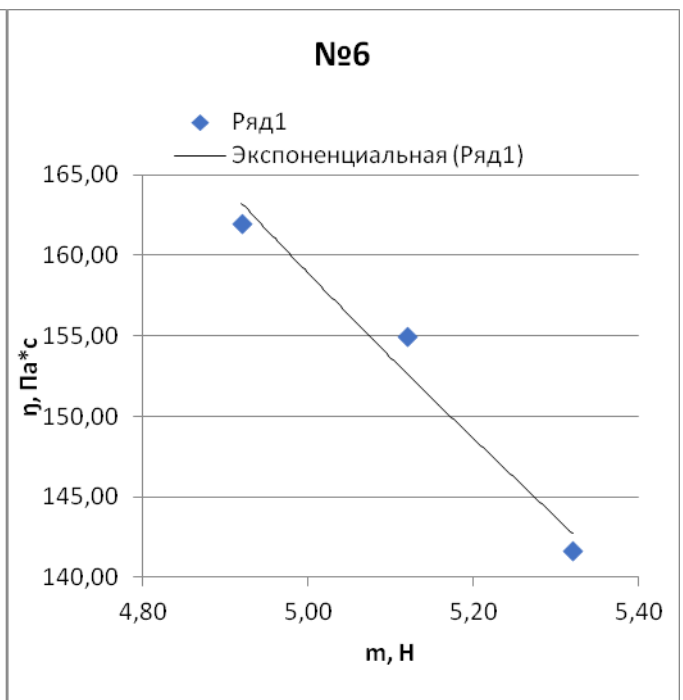
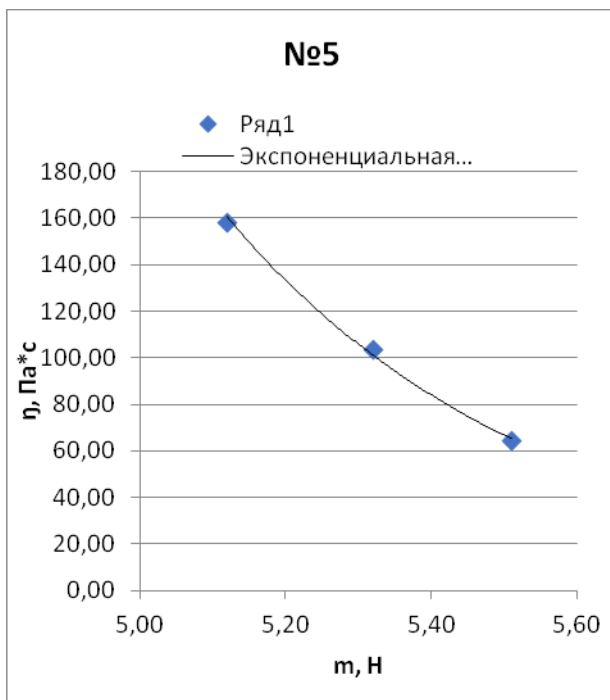


Рисунок 3.15 – Залежність показника в'язкості від зсувного зусилля, для червоного м'яса курчат-бройлерів домашньої відгодівлі

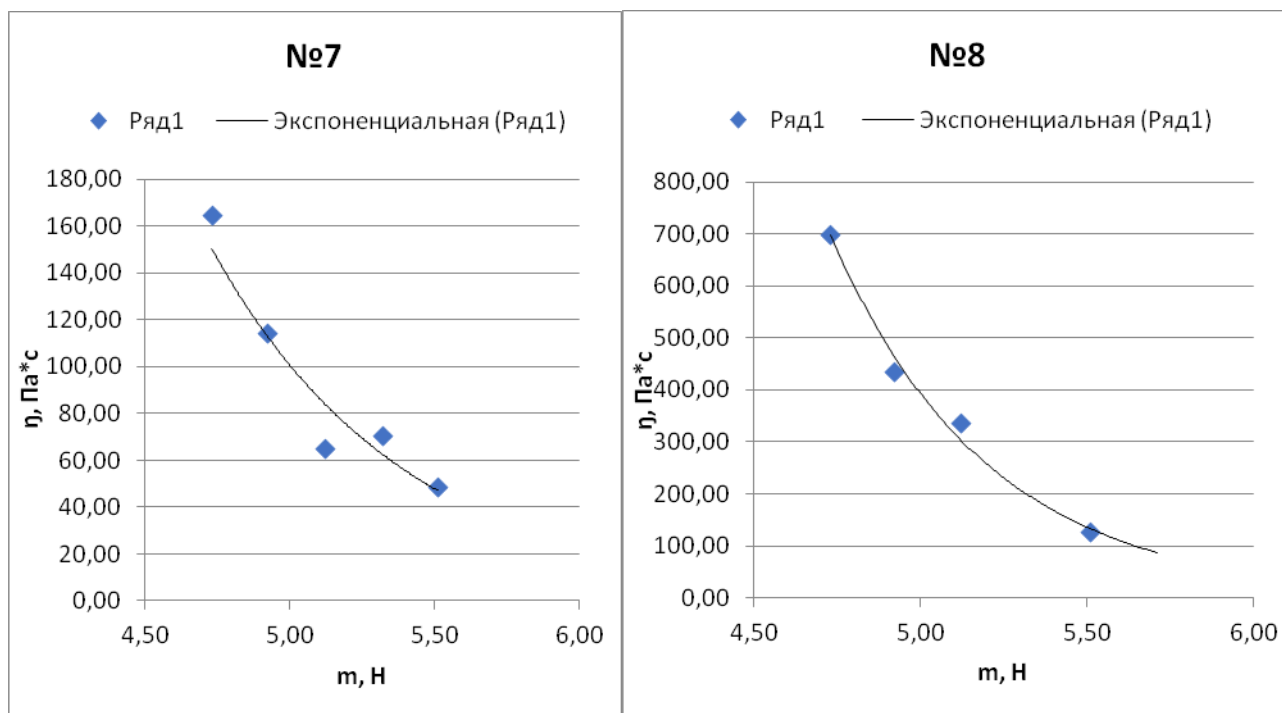


Рисунок 3.16 – Залежність показника в'язкості від зсувного зусилля, для червоного м'яса курчат-бройлерів домашньої відгодівлі

ПФЕ  $2^2$  для червоного не соленого м'яса курчат-бройлерів домашньої відгодівлі:

№	$x_1$	$x_2$	$y_3(\eta)$
1	-	-	3600,0
3	+	-	1300,0
5	-	+	70,0
7	+	+	50,0

$$a_0 = \frac{3600 + 1300 + 70 + 50}{4} = 1237,5$$

$$a_1 = \frac{-3600 + 1300 - 70 + 50}{4} = -580$$

$$a_2 = \frac{-3600 - 1300 + 70 + 50}{4} = -1195$$

$$a_3 = \frac{3600 - 1300 - 70 + 50}{4} = 570$$

$$y_3 = 1237,5 - 580x_1 - 1195x_2 + 570x_1x_2, \quad (3.22)$$

ПФЕ  $2^2$  для червоного соленого м'яса курчат-бройлерів домашньої відгодівлі:

№ п/п	$x_1$	$x_2$	$y_3$ (г)
2	-	-	500,0
4	+	-	950,0
6	-	+	105,0
8	+	+	70,0

$$a_0 = \frac{500 + 950 + 105 + 70}{4} = 406,25$$

$$a_1 = \frac{-500 + 950 - 105 + 70}{4} = 103,75$$

$$a_2 = \frac{-500 - 950 + 105 + 70}{4} = -318,75$$

$$a_3 = \frac{500 - 950 - 105 + 70}{4} = -121,25$$

$$y_3 = 406,25 + 103,75x_1 - 318,75x_2 - 121,25x_1x_2 \quad (3.23)$$

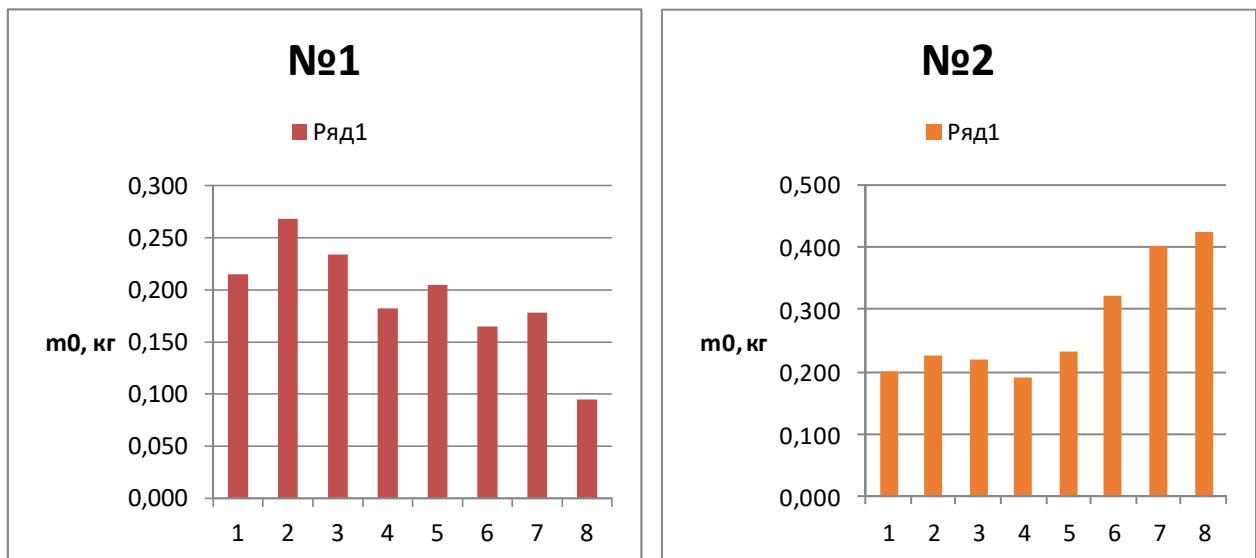


Рисунок 3.17 – Межове напруження зсуву для білого м'яса курчат-бройлерів промислової (№1) та домашньої (№2) відгодівлі.

ПФЕ  $2^2$  для білого не соленого м'яса курчат-бройлерів промислової відгодівлі:

№ п/п	$x_1$	$x_2$	$y_4$	$y'_4$
1	-	-	0,215	0,200
3	+	-	0,234	0,220
5	-	+	0,205	0,232
7	+	+	0,178	0,400

$$a_0 = \frac{0,215 + 0,234 + 0,205 + 0,178}{4} = 0,208$$

$$a_1 = \frac{-0,215 + 0,234 - 0,205 + 0,178}{4} = -0,002$$

$$a_2 = \frac{-0,215 - 0,234 + 0,205 + 0,178}{4} = -0,0165$$

$$a_3 = \frac{0,215 - 0,234 - 0,205 + 0,178}{4} = -0,0115$$

$$y_4 = 0,208 - 0,002x_1 - 0,0165x_2 - 0,0115x_1x_2 \quad , (3.24)$$

$$a_0 = \frac{0,200 + 0,220 + 0,232 + 0,400}{4} = 0,263$$

$$a_1 = \frac{-0,200 + 0,220 - 0,232 + 0,400}{4} = 0,047$$

$$a_2 = \frac{-0,200 - 0,220 + 0,232 + 0,400}{4} = 0,053$$

$$a_3 = \frac{0,200 - 0,220 - 0,232 + 0,400}{4} = 0,037$$

$$y'_4 = 0,263 + 0,047x_1 + 0,053x_2 + 0,037x_1x_2 \quad , (3.25)$$

ПФЕ  $2^2$  для білого соленого м'яса курчат-бройлерів промислової ( $y_4$ ) та домашньої ( $y'_4$ ) відгодівлі:

№ п/п	$x_1$	$x_2$	$y_4$	$y'_4$
2	-	-	0,268	0,225
4	+	-	0,182	0,190
6	-	+	0,165	0,322
8	+	+	0,095	0,425

$$a_0 = \frac{0,268 + 0,182 + 0,165 + 0,095}{4} = 0,1775$$

$$a_1 = \frac{-0,268 + 0,182 - 0,165 + 0,095}{4} = -0,039$$

$$a_2 = \frac{-0,268 - 0,182 + 0,165 + 0,095}{4} = -0,0475$$

$$a_3 = \frac{0,268 - 0,182 - 0,165 + 0,095}{4} = 0,004$$

$$y_4 = 0,1775 - 0,039x_1 - 0,0475x_2 + 0,004x_1x_2 \quad (3.27)$$

$$a_0 = \frac{0,225 + 0,190 + 0,322 + 0,425}{4} = 0,2905$$

$$a_1 = \frac{-0,225 + 0,190 - 0,322 + 0,425}{4} = 0,017$$

$$a_2 = \frac{-0,225 - 0,190 + 0,322 + 0,425}{4} = 0,083$$

$$a_3 = \frac{0,225 - 0,190 - 0,322 + 0,425}{4} = 0,0345$$

$$y'_4 = 0,2905 + 0,017x_1 + 0,083x_2 + 0,0345x_1x_2 \quad (3.28)$$

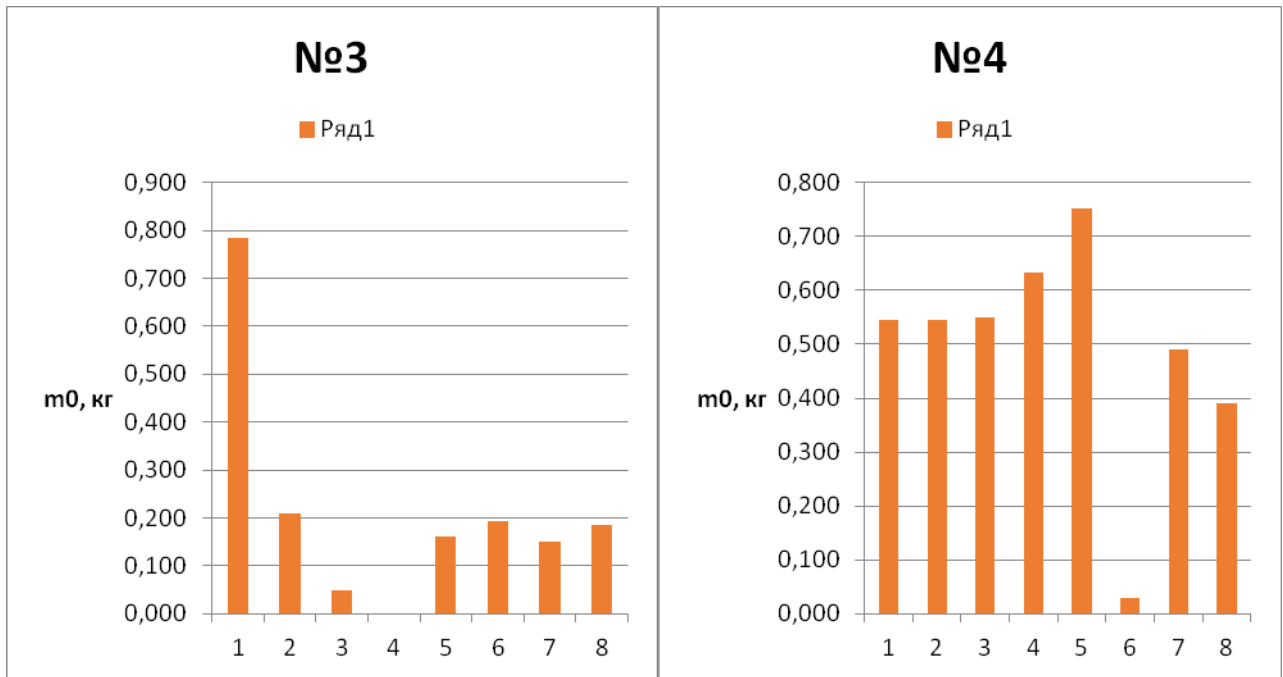


Рисунок 3.18 – Межове напруження зсуву для червоного м'яса курчат-бройлерів промислової (№3) та домашньої (№4) відгодівлі

ПФЕ  $2^2$  для не соленого червоного м'яса курчат бройлерів промислової ( $y_4$ ) та домашньої ( $y_4'$ ) відгодівлі:

№ п/п	$x_1$	$x_2$	$y_4$	$y_4'$
1	-	-	0,785	0,545
3	+	-	0,050	0,550
5	-	+	0,162	0,752
7	+	+	0,150	0,490

$$a_0 = \frac{0,785 + 0,050 + 0,162 + 0,150}{4} = 0,287$$

$$a_1 = \frac{-0,785 + 0,050 - 0,162 + 0,150}{4} = -0,187$$

$$a_2 = \frac{-0,785 - 0,050 + 0,162 + 0,150}{4} = -0,131$$

$$a_3 = \frac{0,785 - 0,050 - 0,162 + 0,150}{4} = 0,181$$

$$y_4 = 0,287 - 0,187x_1 - 0,131 + 0,181x_2x_2 \quad , (3.29)$$

$$a_0 = \frac{0,545 + 0,550 + 0,752 + 0,490}{4} = 0,584$$

$$a_1 = \frac{-0,545 + 0,550 - 0,752 + 0,490}{4} = -0,064$$

$$a_2 = \frac{-0,545 - 0,550 + 0,752 + 0,490}{4} = 0,037$$

$$a_3 = \frac{0,545 - 0,550 - 0,752 + 0,490}{4} = -0,067$$

$$y'_4 = 0,584 - 0,064x_1 + 0,037x_2 - 0,067x_1x_2 \quad , (3.30)$$

ПФЕ  $2^2$  для червоного соленого м'яса курчатбройлерів промислової відгодівлі:

№ п/п	$x_1$	$x_2$	$y_4$	$y'_4$
2	-	-	0,210	0,545
4	+	-	0,000	0,632
6	-	+	0,194	0,030
8	+	+	0,186	0,390

$$a_0 = \frac{0,210 + 0 + 0,194 + 0,186}{4} = 0,148$$

$$a_1 = \frac{-0,210 + 0 - 0,194 + 0,186}{4} = -0,055$$

$$a_2 = \frac{-0,210 - 0 + 0,194 + 0,186}{4} = 0,043$$

$$a_3 = \frac{0,210 - 0 - 0,194 + 0,186}{4} = 0,051$$

$$y_4 = 0,148 - 0,055x_1 + 0,043x_2 + 0,051x_1x_2 \quad , (3.31)$$

$$a_0 = \frac{0,545 + 0,632 + 0,030 + 0,390}{4} = 0,399$$

$$a_1 = \frac{-0,545 + 0,632 - 0,030 + 0,390}{4} = 0,112$$

$$a_2 = \frac{-0,545 - 0,632 + 0,030 + 0,390}{4} = -0,189$$

$$a_3 = \frac{0,545 - 0,632 - 0,030 + 0,390}{4} = 0,068$$

$$y'_4 = 0,399 + 0,112x_1 - 0,189x_2 + 0,068x_1x_2 \quad (3.32)$$

Отримані в рівняннях регресії залежності, згідно планів ПФЕ дають можливість передбачити технологічні і реологічні характеристики білого і червоного м'яса курчат-бройлерів різного типу відгодівлі.

рН соленого білого м'яса промислової відгодівлі

$$y = 6,003 - 0,0525x_1 - 0,0025x_1 - 0,0025x_1x_2 \quad , (3.1)$$

рН соленого білого м'яса домашньої відгодівлі

$$y = 6,45 \quad (3.2)$$

рН червоного соленого м'яса курчат-бройлерів промислової відгодівлі

$$y_1 = 6,64 - 0,063x_1 - 0,013x_2 - 0,013x_1x_2 \quad , (3.5)$$

рН соленого червоного м'яса домашньої відгодівлі

$$y'_1 = 6,44 - 0,013x_1 + 0,013x_2 + 0,013x_1x_2 \quad , (3.6)$$

Отримані рівняння регресії для рН червоного м'яса домашньої, промислової відгодівлі є подібними. Біле м'ясо домашньої птиці має стабільні значення, рівняння рН білого м'яса промислової відгодівлі має від'ємні коефіцієнти при додаванні текстуро формуючої добавки А-300 та води.

ВЗЗ білого соленого м'яса курчат-бройлерів промислової відгодівлі

$$y_2 = 83,88 + 6,54x_1 - 5,13x_2 - 5,78x_1x_2, \quad (3.9)$$

ВЗЗ білого соленого м'яса курчат-бройлерів домашньої відгодівлі

$$y_2' = 54,625 + 2,625x_1 - 9,125x_2 - 0,625x_1x_2, \quad (3.10)$$

ВЗЗ червоного соленого м'яса курчат-бройлерів промислової відгодівлі

$$y_2 = 47,63 + 8,28x_1 - 1,33x_2 - 0,58x_1x_2, \quad (3.13)$$

ВЗЗ червоного соленого м'яса курчат-бройлерів домашньої відгодівлі

$$y_2' = 31,0 + 5,85x_1 - 5,1x_2 - 6,55x_1x_2, \quad (3.14)$$

Вологозв'язуюча здатність білого та червоного м'яса курчат-бройлерів промислового виробництва є вищою ніж у м'яса птиці домашньої відгодівлі, однак аналіз коефіцієнтів впливу кількості текстуро формуючої добавки – пірогенного кремнезему марки А-300 та вмісту води вказує на можливість збільшення ВЗЗ м'яса курчат-бройлерів домашньої відгодівлі.

Для м'яса курчат-бройлерів промислової відгодівлі значення вологозв'язуючої здатності знаходиться на максимально високих показниках, що говорить про внесення в нього на стадії отримання технологічних регуляторів.

В'язкість білого соленого м'яса курчат-бройлерів промислової відгодівлі

$$y = 761,25 - 653,75x_1 - 641,25x_2 + 643,75x_1x_2 \quad (3.17)$$

В'язкість білого соленого м'яса курчат-бройлерів домашньої відгодівлі

$$y = 741,25 - 258,75x_1 - 508,75x_2 - 241,25x_1x_2 \quad (3.18)$$

В'язкість червоного соленого м'яса курчат-бройлерів промислової відгодівлі

$$y = 81 + 21x_1 - 21,5x_2 - 1,5x_1x_2(3.21)$$

В'язкість червоного соленого м'яса курчат-бройлерів домашньої відгодівлі

$$y = 406,25 + 103,75x_1 - 318,75x_2 - 121,25x_1x_2(3.22)$$

В'язкісні характеристики білого м'яса птиці промислового виробництва знаходяться в екстремумі, для білого м'яса домашньої птиці із зазначених коефіцієнтів видно, що при додаванні води в'язкість буде зменшуватися. Для червоного м'яса при додаванні добавки А-300() підвищується в'язкість, для промислового і для домашнього виробництва рівняння регресії подібні. Що означає ефективність додавання А-300 у червоне м'ясо.

Межове напруження зсуву білого соленого м'яса курчат-бройлерів промислової відгодівлі

$$y_4=0,1775 - 0,039x_1 - 0,0475x_2 + 0,004x_1x_2(3.25)$$

Межове напруження зсуву білого соленого м'яса курчат-бройлерів домашньої відгодівлі

$$y_4=0,29+ 0,017x_1+ 0,083x_2+0,0345x_1x_2(3.26)$$

Межове напруження зсуву червоного соленого м'яса курчат-бройлерів промислової відгодівлі

$$y_4=0,148- 0,055x_1+ 0,043x_2 + 0,051x_1x_2(3.29)$$

Межове напруження зсуву червоного соленого м'яса курчат-бройлерів домашньої відгодівлі

$$y_4=0,399 + 0,112x_1- 0,189x_2 + 0,068x_1x_2(3.30)$$

Значення межового напруження зсуву залежать від кількості внесення на фарш вологи і вмісту в складі фаршу текстуро формуючої добавки – пірогенного кремнезему марки А-300 і корелюється з показниками ВЗЗ.



Кількісно смакоароматична суміш Грільфікс «Індія» вносилась на різні види мяса курчат бройлерів в кількості 0,4% до основної сировини на всі варіанти рецептурних акладок.

При цьому за варіантами була використана послідовна рецептурна форма внесення харчових інгредієнтів відповідно табл. 3.2.

В таблицях 3.5 і 3.6 наведено функціонально-технологічні показники готової продукції за варіантами рецептурних закладок для мяса курчат бройлерів промислового (табл. 3.5) і домашнього типу відгодівлі (табл. 3.6).

**Таблиця – 3.5. Технологічні показники сувідованого м'яса курчат-бройлерів промислового виробництва**

Номер варіанту	ВЗЗ, %	W, %	Пластичність, см <sup>2</sup>	pH
Варіант №1	98,8	72,3	10,9	6,40
Варіант №2	100,0	70,2	8,8	6,50
Варіант №3	99,3	65,3	7,2	6,20
Варіант №4	98,5	63,8	8,7	6,10
Варіант №5	80,3	59,9	8,6	6,40
Варіант №6	83,7	62,5	7,0	6,05
Варіант №7	83,7	65,8	7,2	6,00
Варіант №8	83,9	67,4	9,7	6,30

З даних табл. 3.5 видно, що внесення на м'ясо промислового виробництва вологи знижує рівень зв'язаності волого, порівнено з варіантами без внесення вологи. При цьому використання пірогенного кремнезему суттєвого покращення значень ВЗЗ, pH і пластичності не надає і має місце значен зниження вологовмісту у сувідованих фабрикатів, як з і без внесення вологи, що проявлялось у видимому відділенні вологи у запакованому виробів.

**Таблиця – 3.6. Технологічні показники сувідованого м'яса курчат-бройлерів домашньої відгодівлі**

Номер варіанту	VЗЗ, %	W, %	Пластичність, см <sup>2</sup>	pH
Варіант №1	77,50	66,45	7,70	6,50
Варіант №2	74,50	59,10	17,6	6,52
Варіант №3	93,30	59,72	12,9	6,55
Варіант №4	78,98	65,55	6,5	6,53
Варіант №5	73,05	66,02	6,0	6,55
Варіант №6	100,0	65,84	6,8	6,53
Варіант №7	72,10	63,73	17,8	6,55
Варіант №8	91,40	60,54	14,6	6,50

З даних табл. 3.6 видно, що внесення на м'ясо домашньої відгодівлі харчових і смакоароматичних добавок не суттєво змінювало вміст волого в сувідованих продуктах, не значно знижувало вміст вологи, порівнено з варіантами без внесення вологи. При цьому використання пірогенного кремнезему суттєвого покращення значень VЗЗ, pH і пластичності за варіантами.

Таким чином може бути визначено раціональним використання стабілізаторів текстури саме для виробів з мяса домашньої птиці.

Для мяса курчат бройлерів промислової відгодівлі використання текстуро формуючих добавок є не раціональним.

Використання смако-ароматичної суміші Грільфікс «Індія» з подальшим грилюванням (запіканням або смаженням) в усіх випадках давала високі сенсорні показники готових кулінарних виробів як з м'ясом домашньої, так і промислової відгодівлі (рис. 3.20 і 3.21).

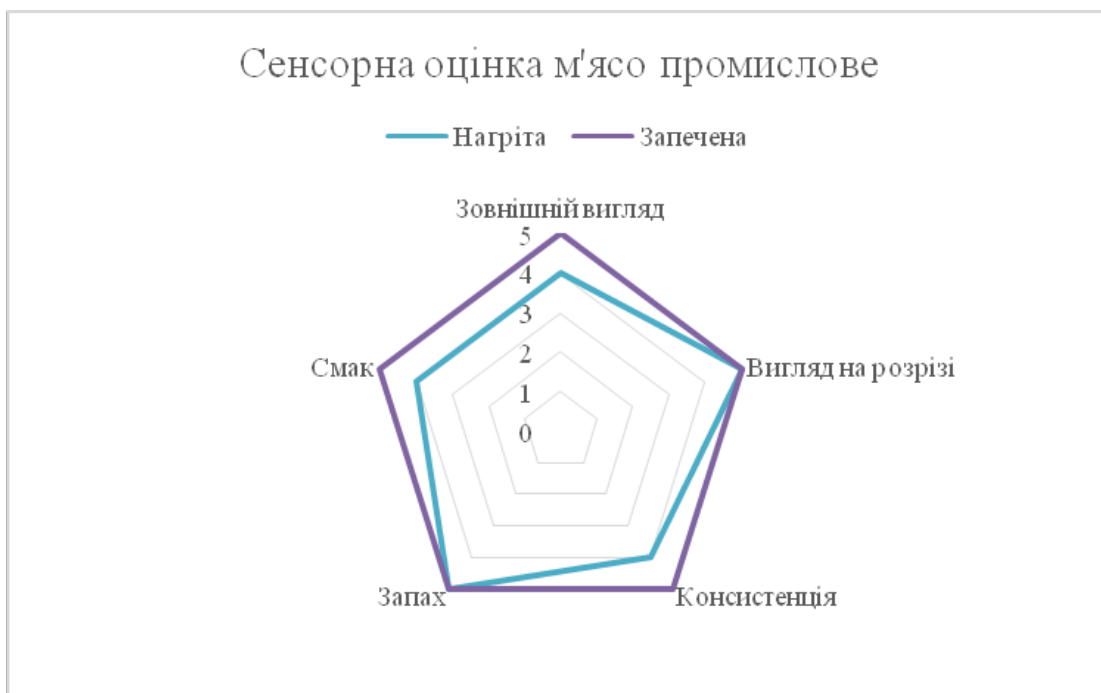


Рис. 3.20. Сенсорна оцінка м'яса курчат бройлерів промислового забою

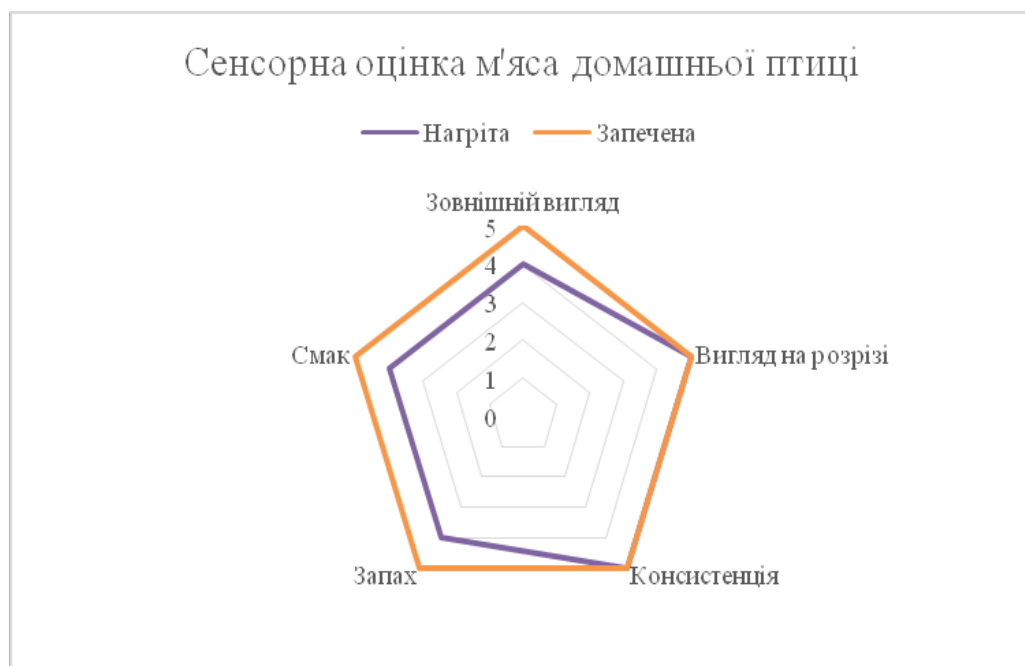
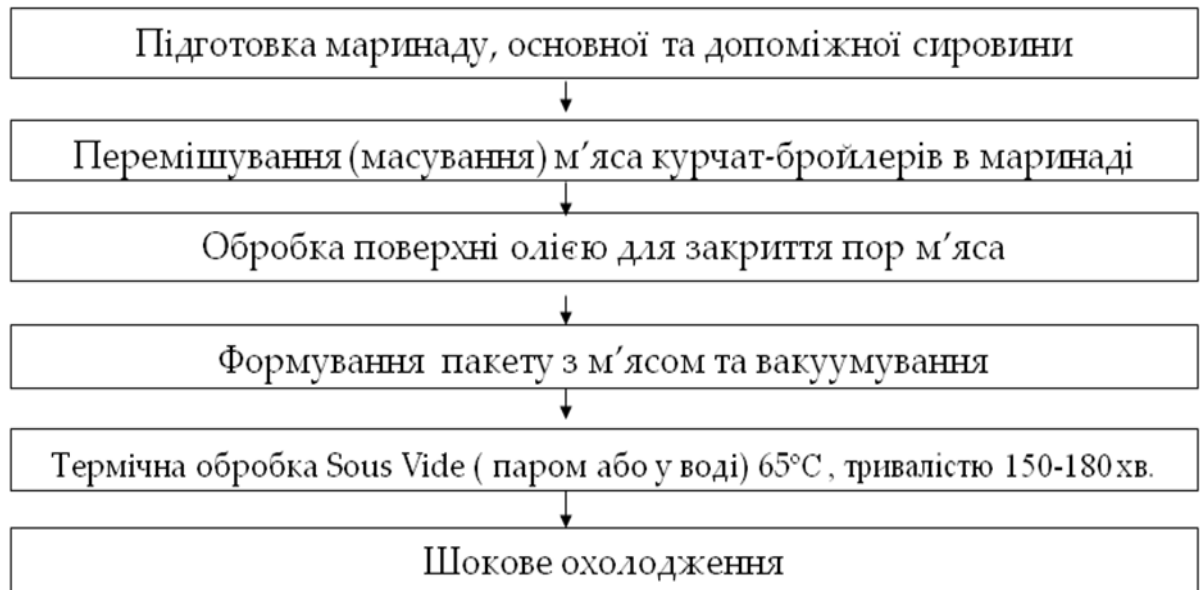


Рис. 3.21. Сенсорна оцінка м'яса курчат-бройлерів домашньої відгодівлі термічного стану

Таким чином термічно оброблена після сувідизації курятина буде мати привабливі сенсорні показники для потенційних споживачів.

### 3.6. Виробництва фабрикатів з м'яса курчат-бройлерів за технологією Sous Vide з використанням смако-ароматичної суміші Wiberg

Виробництво курчат-бройлерів як промислового, так і домашнього способу відгодівлі може бути реалізовано за нижче наведеною технологічною схемою (рис. 3.22).



#### В подальшому:

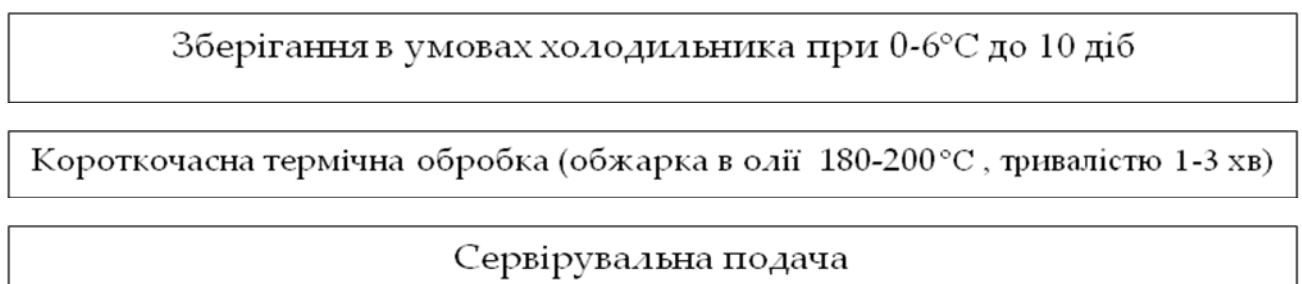


Рисунок 3.22. Принципово-технологічна схема виробництва курчат-бройлерів за технології Sous Vide

Даний спосіб виготовлення відпрацьований в умовах виробництва і дозволяє виробляти якісну продукцію з низьким рівнем втрат.

### Висновок до розділу 3

Проведено порівняльний аналіз хімічного складу білого та червоного м'яса курчат-бройлерів промислової і домашньої відгодівлі.

На підставі математично-статистичного планування, з використанням плпну ПФЕ розраховані регресивні залежності для значень рН, ВЗЗ, в'язкісних характеристик.

Визначено, що значень рН червоного і білого м'яса курчат-бройлерів промислової і домашньої відгодівлі є подібними.

Вологозв'язувальна здатність білого та червоного м'яса курчат-бройлерів промислового виробництва є вищою, порівняно з домашньої птицею.

Для мяса курчат-бройлерів домашньої відгодівлі ці значення можуть бути скореговані використанням пірогенного кремнезему марки А-300.

та вологи вказує на можливість збільшення ВЗЗ м'яса домашньої птиці. Для промислового м'яса значення ВЗЗ знаходиться на екстремумі практично є максимальним, що говорить про його технологічних добавок регуляторів.

Для в'язкісних характеристик білого м'яса курчат-бройлерів промислового виробництва знаходяться в максимально можливих параметрах

Для червоного м'яса курчат-бройлерів при внесенні пірогенного кремнезему марки А-300 підвищується в'язкість, як для м'яса промислової, так і домашньої відгодівлі

За технологічними та органолептичними показниками, при доведенні до кулінарної готовності м'ясо курчат-бройлерів домашньої відгодівлі є кращим, ніж м'ясо курчат-бройлерів промислової відгодівлі.

## РОЗДІЛ IV

### ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Охорона праці є системою законодавчих актів та соціально-економічних, технічних, гігієнічних і організаційних заходів, які спрямовані на забезпечення безпеки, збереження здоров'я та працездатності працівника під час виконання своїх службових обов'язків.

Фахівці в м'ясній галузі повинні добре знати законодавчі акти і уміти практично застосовувати відповідні заходи, спрямовані на попередження виробничого травматизму та професійних захворювань, а також поліпшення умов праці найманих працівників.

Застосування новітніх технологій і наукових методів є найефективнішим способом забезпечення безпеки праці, при цьому особливу роль у поліпшенні умов праці та збільшенні її продуктивності відіграє комплексна механізація та автоматизація робочих місць і технологічних процесів, а також використання сучасних інформаційних технологій у виробничій діяльності.

Власник підприємства зобов'язаний створити на робочому місці в кожному структурному підрозділі умови праці відповідно до нормативно-правових актів, а також забезпечити додержання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці[24].

З цією метою роботодавець забезпечує функціонування системи управління охороною праці, а саме:

- створює відповідні служби і призначає посадових осіб, які забезпечують вирішення конкретних питань охорони праці, затверджує інструкції про їх обов'язки, права та відповідальність за виконання покладених на них функцій, а також контролює їх додержання;

- розробляє за участю сторін колективного договору і реалізує комплексні заходи для досягнення встановлених нормативів та підвищення існуючого рівня охорони праці;
- забезпечує виконання необхідних профілактичних заходів відповідно до обставин, що змінюються;
- впроваджує прогресивні технології, досягнення науки і техніки, засоби механізації та автоматизації виробництва, вимоги ергономіки, позитивний досвід з охорони праці тощо;
- забезпечує належне утримання будівель і споруд, виробничого обладнання та устаткування, моніторинг за їх технічним станом;
- забезпечує усунення причин, що призводять до нещасних випадків, професійних захворювань, та здійснення профілактичних заходів, визначених комісіями за підсумками розслідування цих причин;
- організовує проведення аудиту охорони праці, лабораторних досліджень умов праці, оцінку технічного стану виробничого обладнання та устаткування, атестацій робочих місць на відповідність нормативно-правовим актам з охорони праці в порядку і строки, що визначаються законодавством, та за їх підсумками вживає заходів до усунення небезпечних і шкідливих для здоров'я виробничих факторів;
- розробляє і затверджує положення, інструкції, інші акти з охорони праці, що діють у межах підприємства (далі - акти підприємства), та встановлюють правила виконання робіт і поведінки працівників на території підприємства, у виробничих приміщеннях, на будівельних майданчиках, робочих місцях відповідно до нормативно-правових актів з охорони праці, забезпечує безоплатно працівників нормативно-правовими актами та актами підприємства з охорони праці;
- здійснює контроль за додержанням працівником технологічних процесів, правил поводження з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, використанням засобів колективного

та індивідуального захисту, виконанням робіт відповідно до вимог з охорони праці;

- організовує пропаганду безпечних методів праці та співробітництво з працівниками у галузі охорони праці;

- вживає термінових заходів для допомоги потерпілим, залучає за необхідності професійні аварійно-рятувальні формування у разі виникнення на підприємстві аварій та нещасних випадків[24].

Роботодавець (власник підприємства) несе безпосередню відповідальність за порушення зазначених вимог.

Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень контролюються згідно ДСН 3.3.6.042-99.

Допустимі величини мікрокліматичних умов встановлюються у випадках, коли на робочих місцях не можна забезпечити оптимальні величини мікроклімату за технологічними вимогами виробництва, як наприклад, у випадку виробництва м'ясопродуктів технічною недосяжністю.

Для виготовлення виробів з м'яса курчат-бройлерів за технологією Sous Vide використовуються фізичні роботи середньої важкості, а саме категорія Пб – 233 - 290 Вт (201-250 ккал/год.). До якої належать роботи, що виконуються стоячи, пов'язані з ходінням, переміщенням невеликих (до 10 кг) вантажів та супроводжуються помірним фізичним напруженням. Вони використовуються у сировинному та пакувальному відділеннях.

Для робочої зони виробничих приміщень встановлюються оптимальні та допустимі мікрокліматичні умови з урахуванням важкості виконуваної роботи та періоду року. При одночасному виконанні в робочій зоні робіт

різної категорії важкості рівні показників мікроклімату повинні встановлюватись з урахуванням найбільш чисельної групи працівників.

Мікрокліматичні умови виробництва характеризуються:

температурою повітря,  
відносною вологістю,  
швидкістю руху повітря,  
інтенсивністю теплового (інфрачервоного) опромінення,  
допустиму температуру поверхні устаткування.

Відповідно до ДСН 3.3.6.042-99 та розробленої технологічної схеми виробництва м'ясопродуктів за технологією Sous Vide встановлено оптимальні мікрокліматичні умови виробництва досліджуваної продукції.

Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку контролюються згідно з ДСН 3.3.6.037-99

Впровадження механізованих та автоматизованих виробничих процесів на підприємствах м'ясної галузі, а також збільшення потужності і кількості обладнання призвело до підвищення рівня шуму в цехах.

Максимальний рівень шуму, що коливається в часі та переривається, не повинен перевищувати 110 дБА. Максимальний рівень для імпульсного шуму не повинен перевищувати 125 дБА[26].

Джерелами шуму при виготовленні виробів з використанням сувідізації за удосконаленою технологічною схемою є:

- універсальна термокамера, сувідниця;
- у відділенні пакування: пакувальна машина, апарат для маркування.

Служба ОП повинна контролювати виробничі шуми на ділянках відповідно до ДСН 3.3.6.039-99

Робота в умовах дії локальної вібрації, що перевищує гранично

допустиму більш ніж на 12 дБ, не дозволяється.

Вимоги до електробезпеки контролюються згідно ДНАОП 0.00-1.21-98 Служби зобов'язані забезпечити утримання, експлуатацію і обслуговування електроустановок відповідно до нормативних вимог.

Експлуатація електроустановок повинна відповідати вимогам ПУЕ відповідного класу.

Забезпечення пожежної безпеки, експлуатації та утримання засобів протипожежного захисту передбачено посадовими інструкціями, які встановлюють:

- порядок утримання шляхів евакуації; визначення місць для куріння;
- порядок застосування відкритого вогню; використання побутових НП;
- виконання пожежонебезпечних робіт; правил проїзду та стоянки ТЗ;
- місць зберігання сировини, напівфабрикатів та готової продукції;
- порядок прибирання відходів і горючого пилу, зберігання одягу та ганчір'я, очищення елементів вентиляції від горючих відкладень;
- експлуатація електрообладнання та вентиляційних систем, тощо.

Працівники об'єкта мають бути ознайомлені з цими вимогами на інструктажах або під час проходження пожежно-технічного мінімуму.

Кількість вогнегасників повинна визначатися відповідальним за пожежну безпеку на підприємстві для кожного відділення та приміщення.

**РОЗДІЛ V**  
**СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ**  
**ВИРОБНИЦТВА КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ**  
**ЗА ТЕХНОЛОГІЄЮ SOUS VIDE**

Економічна ефективність підприємства та його соціально-економічна спрямованість забезпечують сталий розвиток харчового виробництва.

Оцінка ефективності підприємства дозволяє визначити, його успішність щодо виконання економічних завдань та соціальну стабільність.

Соціально-економічна ефективність від впровадження продукції визначається витратами на собівартість та доступністю продукції на споживчому ринку.

Економічна ефективність виробництва сувідованої продукції може бути представлена наступним розрахунком.

Розрахунок вартості сировини для виготовлення дослідного сувідваного м'яса курчат-бройлерів продуктів в таблицях 5.1, 5.2.

Таблиця 5.1. Вартість сировини для виготовлення курчат-бройлерів промислової відгодівлі

№	Найменування сировини	К-ть	Од. вимірювання	Ціна за од., грн.	Вартість, грн.
1	Половники курчата-бройлери промислова відгодівля	89,6	кг	81	7256,60
2	Розчин з кухонною сіллю для масування	10	кг	0,971	12,62
3	Суміш «Грільфікс Індія»	0,4	кг	352	140,80
4	Пакувальні матеріали	100	шт	1,25	125,00
7	Етикетка	100	шт	0,58	58,00
	Сума	100	кг		7593,02

Таблиця 5.3. Вартість сировини для виготовлення курчат-бройлерів домашньої відгодівлі

№	Найменування сировини	К-ть	Од. вимірювання	Ціна за од., грн.	Вартість, грн.
1	Половники курчата-бройлери промислова відгодівля	89,6	кг	91	8153,6
2	Розчин з кухонною сіллю для масування	10	кг	0,971	12,62
3	Суміш «Грільфікс Індія»	0,4	кг	352	140,80
4	Пакувальні матеріали	100	шт	1,25	125,00
7	Етикетка	100	шт	0,58	58,00
Сума		100	кг		8490,00

З урахуванням втрат присувідизації для мяса курчат-бройлерів промислової відгодівлі на рівні 11 % і 2% для птиці домашньої відгодівлі

Витрати основної сировини і матеріалів будуть складати для сувідованого промислового м'яса курчат-бройлерів 8489,90 грн,

Адля домашньої відгодівлі 8656,42 грн

Розрахунок енергоресурсів необхідних для виготовлення дослідних продуктів у таблиці 5.3.

Таблиця 5.3. Розрахунок витрат енергоресурсів

№	Вид енергоресурсів	Витрати на 100 кг продукції	Ціна за одиницю, грн	Вартість, тис. грн.
1	Вода, м <sup>3</sup>	3	7,36	22,08
2	Газ, м <sup>3</sup>	50	7,2	360,0
3	Ел. енергія, кВт/год	25	1,68	42,0
Всього				424,08

Розрахунок витрат за статтею «Основна заробітна плата»

Приймаємо, що вартість виробництва 1 тону виробів зз мяса курчат-бройлерів із застосуванням технології Sous Vide 500 грн.

Розрахунок витрат за статтею «Додаткова заробітна плата»

Витрати за статтею складають 20% від фонду основної заробітної платні:

$$500 \cdot 20/100 = 100 \text{ грн/тону}$$

Розрахунок витрат за статтею «Відрахування до єдиного соціального фонду»

Витрати по цій статті приймаємо в розмірі 41,2% від суми фонду основної заробітної плати і додаткової заробітної плати:

$$(500+100) \cdot 41,2/100 = 247,2 \text{ грн/тону}$$

Розрахунок витрат за статтею «Витрати, пов'язані з розробкою і освоєнням продукції»

Приймаємо витрати за цією статтею в розмірі 10% від фонду основної заробітної плати. Для виготовлення 1 тони продукції ці витрати становлять:

$$500 \cdot 10/100 = 50 \text{ грн/тону}$$

Розрахунок витрат за статтею «Витрати на утримання, експлуатацію обладнання»

Витрати приймаємо у розмірі 20% від фонду основної заробітної плати:

$$500 \cdot 20/100 = 100 \text{ грн/тон}$$

Розрахунок за статтею «Загальновиробничі витрати»

Витрати за статтею приймаємо в розмірі 300% від фонду ЗП:

$$500 \cdot 300/100 = 1500 \text{ грн/т}$$

Витрати за цією статтею «Адміністративні витрати» приймаємо в розмірі 2% від виробничої собівартості.

Витрати по цій статті «Витрати на збут і логістику» приймаємо в розмірі 1% від виробничої собівартості.

Витрати по цій статті «Інші операційні витрати» приймаємо в розмірі 0,1% від виробничої собівартості.

Дані розрахунків виробничої собівартості та повних витрат у виробництві формуємо порівняльну табл. 5.4.

Таблиця 5.4. Розрахунок повних витрат на виробництво

Статті витрат	Вартість витрат, грн	
	Сувідоване м'ясо курчат-бройлерів (промислова відгодівля)	Сувідоване м'ясо курчат-бройлерів (промислова відгодівля)
1	2	3
Сировина і основні матеріали	8489,90	8656,42
Енергоресурси	424,08	424,08
Основна заробітна плата	50	50
Додаткова заробітна плата	10	10
Відрахування на єдиний соціальний внесок	24,72	24,72
Витрати, пов'язані з освоєнням та підготовкою виробництва продукції	5	5
Витрати на утримання та експлуатацію устаткування	10	10
Загальновиробничі втрати	150	150
Виробнича собівартість	9163,70	9330,22
Адміністративні витрати (2%)	183,27	186,60
Витрати на збут (1%)	91,64	93,33
Інші операційні витрати (0,1%)	9,164	9,333
Собівартість на весь обсяг	9447,77	9619,48

Розрахуємо економічної ефективність

Ціна на продукцію

$$Ц = СВ + П_{рн}$$

Ціна продукції буде визначатись попитом. З урахування надаваних переваг споживачем продукції курчат-бройлерів домашньої відгодівлі відпускна ціна суїдоованого м'яса курчат бройлерів промислового виробництва складає 140 грн, а з м'яса курчат-бройлерів домашньої відгодівлі 170 грн.

Прибуток від реалізації продукції, грн ( $Pr = D - CB$ ) на кілограмі складає промислова відгодівля – 45,52 грн; домашня відгодівля – 73,805

Чистий прибуток:

$$ЧPr = Pr - ПPr - ПДВ$$

де  $ПPr$  – податок на прибуток % (18%),;

$ПДВ$  – податок на додану вартість % (20%), відповідно маємо для сувідованих курчат-бройлерів промислової відгодівлі – 28,22 грн,

Домашньої відгодівлі – 45,76 грн

Рентабельність продукції розраховується за формулою, %

$$P = \frac{ЧPr}{C} \cdot 100;$$

Результати економічних обрахунків сувідованої продукції зведено в табл. 5.5.

Таблиця 5.7. Економічна ефективність впровадження

Статті витрат	Сувід промислової птиці	Сувід домашньої птиці
Собівартість (CB), грн	9447,77	9619,48
Прибуток (Pr), грн	4552, 0	7380,5
Податок на прибуток (ПPr - 18%), грн	-819,36	-1328,49
Податок на додану вартість (ПДВ - 20%), грн	- 910,4	-1476,1
Чистий прибуток (ЧPr),грн	2822,0	4576,0
Рентабельність продукції,%	29,87	47,57
Витрати на 1 грн, грн	0,85	0,85

### Висновки до розділу 5.

Економічні показники розроблених дослідних продуктів є високими і рентабельними і будуть мати попит на споживчому ринку.

## ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Проведено порівняльну оцінку хімічного складу білого та червоного м'яса курчат-бройлерів домашньої та промислової відгодівлі, які свідчать про високу поживну і енергетичну цінність м'яса курчат-бройлерів домашньої відгодівлі.

Визначено вплив структуро-утворювача – харчової добавки SiO<sub>2</sub> на біле та червоне м'ясо курчат-бройлерів промислової та домашньої відгодівлі.

Досліджено та обґрунтовано раціональну рецептуру технологічного м'ясного фабриката з використанням смакоароматичної композиції фірми Wiberg для м'яса курчат-бройлерів домашньої та промислової відгодівлі.

На основі теоретичних та експериментальних досліджень обґрунтовано технологію для виробництва сувідованого мяса курчат-бройлерів домашньої та промислової відгодівлі.

За соціально-економічними показниками сувідизовані напівфабрикати кулінарні з м'яса курчат-бройлерів промислової і домашньої відгодівлі є рентабельними.

## СПИСОК ПОСИЛАНЬ НА ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА

1. Polidori, P., Ortenzi, A., Vincenzetti, S., & Beghelli, D. (2020). Dietary properties of lamb meat and human health. *Mediterranean Journal of Nutrition and Metabolism*, 4(1), 53-56.
2. Paulos, K., Rodrigues, S., Oliveira, A. F., Leite, A., Pereira, E., & Teixeira, A. (2015). Sensory characterization and consumer preference mapping of fresh sausages manufactured with goat and sheep meat. *Journal of Food Science*, 80(7), S1568-S1573.
3. Akinwumi, A. O., Olagoke, C. O., Ayoola, S. J., Ola, A. K., Atandah, R. A., Olawuyi, B. S., ... & Odunsi, A. A. (2022). Qualitative Evaluation of Lamb Meat Sausage Prepared with Different Antioxidants. *Asian Food Science Journal*, 21(10), 113-121.
4. de Carvalho, F. A. L., Muneke, P. E., Pateiro, M., Campagnol, P. C., Domínguez, R., Trindade, M. A., & Lorenzo, J. M. (2020). Effect of replacing back fat with vegetable oils during the shelf-life of cooked lamb sausages. *Lwt*, 122, 109052.
5. de Azevedo Maia Junior, J., da Costa Henry, F., della Lucia, S. M., Santos Junior, A. C., de Oliveira Cabral, N., Quirini, C. R., & Valle, F. R. A. F. (2020). Sensory attributes and lipid oxidation of smoked lamb sausage formulated with passion fruit meal, potassium chloride and calcium chloride.
6. Gotardo, L. R. M., Carvalho, F. A. L. D., Gomes Quirino, D. J., Favaro-Trindade, C. S., Alencar, S. M. D., Oliveira, A. L. D., & Trindade, M. A. (2023). Study of the oxidative and microbiological stability of nitrite-reduced, vacuum-packed, refrigerated lamb sausage supplemented with red propolis extract. *Foods*, 12(24), 4419.
7. Sumarmono, J., & Setyawardani, T. (2023, May). Physical Characteristics of Emulsion-Type Sausage from Lamb Meat with Varying Fat Levels. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1177, No. 1, p. 012034). IOP Publishing.

8. Сирохман І.В., Лозова Т.М. Товарознавство м'яса і м'ясних продуктів. Підручник. - 2-ге вид. перероб. та доп. - К.: Центр учбової літератури, 2009. -378с.
9. [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua). Державна служба статистики України.
10. Бірта Г . О ., Бургу Ю . Г . Товарознавство м ' яса . Навчальний посібник – К.: Центр учбової літератури , 2011.–125-128 с.
11. ДСТУ 3143:200 М'ЯСО ПТИЦІ (ТУШКИ) . Загальні технічні умови
12. Корягіна М. Ф., Юліна А. І., Петренко Т. Ф. Технологія продукції громадського харчування: Навч. посіб. - К.: Київ. нац. торг.-екон. Ун-т, 2002. - 132с.
13. Інтернет ресурс > <http://www.vkurse.ua/ua/health/myaso-pticy.html>  
М'ясо птиці — поживно і корисно.
14. Пасічний, В. М., Божко, С. Б., Тищенко, В. І., Самілик, М. М., & Божко, Н. В. (2022). ДОСЛІДЖЕННЯ СПОЖИВЧИХ І ФУНКЦІОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ НАПІВКОПЧЕНИХ КОВБАСОК НА ОСНОВІ БАРАНИНИ, ВИГОТОВЛЕНИХ З ВИКОРИСТАННЯМ МПМО ІНДИЧОГО ТА ПРОТЕЇНУ НАСІННЯ КОНОПЛІ. *Редакційна колегія*, 116.
15. Товарознавство. Продовольчі товари: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закладів освіти 1 та 2 рівнів акредитації / О.Г. Бровко, О.В. Булгакова, Г.С. Гордієнко, В.В. Дятлов, А.А. Квасников, А.П. Козлов, О.В. Кудінова, Н.Т. Лазарева, Г.О. Ліхоніна, Л.П. Ляховченко, В.Д. Малигіна, І.І. Медведкова, Л.В. Молоканова, Л.В. Породіна, В.П. Ракова, О.А. Ракша-Слюсарєва, Е.О. Темнохуд. – Донецьк: ДонНУЕТ, 2008. – 509-512 с.
16. Закон України «Про безпечність та якість харчових продуктів» – Документ 771/97-вр, остання редакція від 30.05.2011 на підставі 2973-17, чинний.
17. Bahrami, P., KotanYilmaz, G., Akköse, A., Kaya, M., &Kaban, G. (2023). Evaluatingtheeffectofusingmechanicallydebonedchickenmeatas a

partial or total replacer for emulsion-

type chicken sausages. *Cogent Food & Agriculture*, 9(1), 2238403.

18. McMahon, E. F., & Dawson, L. E. (1976). Effects of salt and phosphates on some functional characteristics of hand and mechanically deboned turkey meat. *Poultry Science*, 55(2), 573-578.

19. Fernández-López, J., Viuda-Martos, M., Sayas-Barberá, M. E., Navarro-Rodríguez de Vera, C., Lucas-González, R., Roldán-Verdú, A., ... & Pérez-Alvarez, J. A. (2020). Chia, quinoa, and their coproducts as potential antioxidants for the meat industry. *Plants*, 9(10), 1359.

20. Chen, S., & Luo, X. (2024). Chia seed proteins as a promising source for plant-based foods: Functional properties, processing methods and potential food applications. *Applied Food Research*, 100459.

21. Gorachiya, P. R., Bais, B., Pathak, V., & Goswami, M. (2022). Quality Evaluation of Low Fat Chicken Sausages Fortified with Dietary Fibre. *Journal of Animal Research*, (3), 421-428.

22. Antonini, E., Torri, L., Piochi, M., Cabrino, G., Meli, M. A., & DeBellis, R. (2020). Nutritional, antioxidant and sensory properties of functional beef burgers formulated with chia seeds and goji puree, before and after in vitro digestion. *Meat Science*, 161, 108021.

23. León Madrazo, A., Fuentes Ortíz, A. B., Morales Mendoza, L. F., & Segura Campos, M. R. (2022). Antibacterial peptide fractions from chia seeds (*Salvia hispanica* L.) and their stability to food processing conditions. *Journal of Food Science and Technology*, 59(11), 4332-4340.

24. Arifin, N., Hanifah, N. F. M., & Yahya, H. N. (2021). Physicochemical Properties, Nutritional Composition and Sensory Acceptance of Chicken Meat Sausages with Chia Seed Powder Substitution. *Malaysian Journal of Science Health & Technology*, 7(1), 34-42.

25. Pérez-Álvarez, J. Á., García-Martín, J., Roldán-Verdú, A., Martínez-Mayoral, A., Vera, C. N. R. D., Sayas-Barberá, E., ... & Fernández-López, J. (2020,

November). Application of chi seed coproduct in dry-cured sausages: Effect upon its physicochemical properties. In *Proceedings* (Vol. 60, No. 1).

26. Mohamed, R. A., & Safaa, A. L. (2019). Effect of incorporation of chi seeds flour in chicken sausage on TBA values and microbial quality during cooling storage. *Suez Canal University Journal of Food Sciences*, 6(1), 97-103.

27. Benmeziane, F., & Derradji, . (2023). Composition, bioactive potential and food applications of watermelon (*Citrullus lanatus*) seeds—a review. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 17(5), 5045-5061.

28. Omoniyi, S. A. (2020). Nutrient and anti-nutritional composition of Watermelon (*Citrullus lanatus*) seed: A review. *FUW trends in science and technology*, 5, 048-051.

29. Zia, S., Khan, M. R., Shabbir, M. A., & Aadil, R. M. (2021). An update on functional, nutraceutical and industrial applications of watermelon by-products: A comprehensive review. *Trends in Food Science & Technology*, 114, 275-291.

30. Benmeziane, F., & Derradji, . (2023). Composition, bioactive potential and food applications of watermelon (*Citrullus lanatus*) seeds—a review.

31. Farinon, B., Molinari, R., Costantini, L., & Merendino, N. (2020). The seed of industrial hemp (*Cannabis sativa* L.): Nutritional quality and potential functionality for human health and nutrition. *Nutrients*, 12(7), 1935.

32. Rizzo, G., Storz, M. A., & Calapai, G. (2023). The role of hemp (*Cannabis sativa* L.) as a functional food in vegetarian nutrition. *Foods*, 12(18), 3505.

33. Montero-Oleas, N., Arevalo-Rodriguez, I., Nuñez-González, S., Viteri-García, A., & Simancas-Racines, D. (2020). Therapeutic use of cannabis and cannabinoids: a evidence mapping and appraisal of systematic reviews. *BMC complementary medicine and therapies*, 20, 1-15.

34. Pasichnyi, V., Shevchenko, O., Tischenko, V., Bozhko, N., Marynin,

A., Strashynskyi, I., & Matsuk, Y. (2024). SUBSTANTIATING THE FEASIBILITY OF USING HEMP SEED PROTEIN IN COOKED SAUSAGE TECHNOLOGY. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 130(11).

35. Sun, G., Xiong, Y., Feng, X., & Fang, Z. (2022). Effects of incorporation of hemp seed meal on the quality attributes of chicken sausage. *Future Foods*, 6, 100169.

36. Zając, M., Guzik, P., Kulawik, P., Tkaczewska, J., Florkiewicz, A., & Migdał, W. (2019). The quality of pork loaves with the addition of hemp seeds, dehulled hemp seeds, hemp protein and hemp flour. *Lwt*, 105, 190-199.

37. ДСТУ 4435:2005. (2005). *Ковбаси напівкопчені. Методи визначення рН*. Київ: Держспоживстандарт України.

38. ДСТУ ISO 1442:2005 М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення вмісту вологи (ISO 1442:1997, IDT). [Чинний від 01-04-07]. К.: Держспоживстандарт України, 2007. 9 с

39. ДСТУ 4435:2005. (2005). *Методи визначення вологозв'язуючої здатності м'ясного фаршу*. Київ: Держспоживстандарт України

40. Bozhko, N., Tischenko, V., Pasichnyi, V., Manyefa, P., & Haschuk, O. (2018). The study of the possibility of combining freshwater fish with duck meat in meat-containing semi-finished products. *Eureka: lifesciences*, (4), 35-41.

41. Ebert, S., Michel, W., Gotzmann, L., Baune, M.-C., Terjung, N., Gibis, M., et al. (2022). Acidification behavior of mixtures of pork meat and wet texturized plant proteins in a minced model system. *Journal of Food Science*, 87(4), 1731–1741.

42. Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Food energy - methods of analysis and conversion factors*; 2003. ISSN 0254-4725

43. Божко, Н. В., Тищенко, В. І., Кожедуб, М. М., & Пасічний, В. М. (2018). 34. ФУНКЦІОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ МОДЕЛЬНИХ ФАРШІВ М'ЯСО-МІСТКИХ СІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ ІЗ МАЛОЦІННОЇ ПРІСНОВОДНОЇ РИБИ. VII МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ" Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті

Євроінтеграції, 178.

44. Тищенко, В. І., & Балаклеїська, Д. М. (2020). *Дослідження ФТВ комбінованого фаршу варено-копчених ковбас при додаванні протеїну із насіння конопли* (Doctoral dissertation, Дніпро).

45. Пасічний, В. М., & Божко, С. Б. (2023). ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ У ТЕХНОЛОГІЇ НАПІВКОПЧЕНИХ КОВБАС З БАРАНИНИ. *СЬОМОЇ МІЖНАРОДНОЇ*, 117.

46. Основи охорони праці. Купчик М.П., Ганзюк М.П., Степанець І.Ф., Вендичанський В.Н., Литвиненко А.М., Іваненко О.В., – К.: Издательство 2000 – 416с.

47. Правила охорони праці для працівників м'ясопереробних цехів. - К., 1999. – 432 с.

48. Інформація про наявність м'ясопереробних підприємств, підконтрольних державній службі ветеринарної медицини станом на 01.01.2013 року / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://vet.gov.ua/>

49. Ніколаєнко, А. А. (2023). Соціально-економічна ефективність підприємства: напрями і засоби підвищення (на прикладі ВККПФ «УнТех», м. Львів).

50. Якимчук, Т. В. (2011). Соціально-економічна ефективність підприємства та її значення в сучасних умовах. *«Вісник ЖДТУ»: Економіка, управління та адміністрування*, (2 (56) Ч. 2), 184-189.

51. Божко, С. Б. (2023). Впровадження виробництва ковбасних виробів з м'яса качки на ФОП «Максименко».

52. Banovic, M., Barone, A. M., Asioli, D., & Grasso, S. (2022). Enabling sustainable plant forward transition: European consumer attitudes and intention to buy hybrid products. *Food Quality and Preference*, 96, Article 104440. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2021.104440>

53. Grasso, S., Asioli, D., & Smith, R. (2022). Consumer co-creation of hybrid meat products: A cross-country European survey.

Food Quality and Preference, 100, Article 104586.  
<https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2022.104586>

54. Banovic, M., & Barone, A. M. (2021). The hybrid enigma: The importance of self-construal for the effectiveness of communication messages promoting sustainable behaviour. *Food Quality and Preference*, 94, Article 104334. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2021.104334>

55. Ebert, S., Michel, W., Gotzmann, L., Baune, M.-C., Terjung, N., Gibis, M., et al. (2022). Acidification behavior of mixtures of pork meat and wet-texturized plant proteins in a minced model system. *Journal of Food Science*, 87(4), 1731–1741. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.16080>

56. Zhu, H., Tang, H., Cheng, Y., Li, Z., Tong, L.: Potential of preparing meat analogue by functional dry and wet pea (*Pisum sativum*) protein isolate. *LWT* 148, 111702 (2021). <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.111702>

57. Bintari, S., Putri, M., Saputro, D., Sunyoto, S.: Trends to the development of combined food to create functional foods. *J. Phys: Conf. Ser.* 1918(5), 052037 (2021). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1918/5/052037>

58. Hayrapetyan, A., Manzhosov, V., Churikova, S.: The development of technology for functional food products based on combination of raw materials of vegetable and meat origin. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 422(1), 012040 (2020).

59. Daria Sas, Sofia Larsson, Andreas Dagman and Magnus Karlberg. Aggregation of Solutions for Functional Product Life Cycle: Review of Results from the Faste Journal: *Procedia CIRP*, 2019, Volume 38, Page 216.

60. Lindström, J., Plankina, D., Lideskog, H., Löfstrand, M., Karlsson, L. (2019). Functional Product Development: Criteria for Selection of Design Methods on Strategic and Operational Levels. In: Shimomura, Y., Kimita, K. (eds) *The Philosopher's Stone for Sustainability*. Springer, Berlin, Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-32847-3\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-642-32847-3_4)

61. Hevryk, Vladyslav and Kaprelyants, Leonid and Trufkati, Liudmyla and Pozhitkova, Liliia, Analysis of Perspective for Using Chickpea Seeds to Produce Functional Food Ingredients (August 31, 2020). *Technology and Production Reserves*, 4(3 (54)), 41-49. doi: 10.15587/2706-5448.2020.210374.
62. Л.Г. Пожиткова, Л.В. Труфкаті, Л.В. Капрельянц. Ферментовані харчові волокна як стимулятор росту пробіотичних культур.// Збірник тез доповідей 81-ї наукової конференції викладачів академії, Одеса, 27–30 квіт. 2021 р./Одес. нац. акад. харч. технологій; під заг. ред. БВ Єгорова.–Одеса: ОНАХТ, 2021.–С. 42–44.
63. Gohn, Lindström., Magnus, Karlberg. (2019). Outlining an overall Functional Product lifecycle – Combining and coordinating its economic and technical perspectives. *Cirp Journal of Manufacturing Science and Technology*, doi: 10.1016/J.CIRPJ.2019.08.005
64. М.М Клименко, Л.Г. Віннікова, І.Г. Береза та ін.; Технологія м'яса та м'ясних продуктів: Підручник/ За ред. М.М Клименка – К.: Вища освіта, 2006. – 640с.:іл..
65. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів спеціальності 7.091707 “Технологія зберігання, консервування та переробки м'яса”/ Уклад.: В.М. Пасічний – К.: УДУХТ, 2001. – 4-11 с.
66. Пасічний В.М ., Жук І.З ., Кремешна І.В . Спосіб визначення буферної ємності фабрикатів. Декларативний патент України № 62305 А Бюл. № 12 від 15.12.03 р .
67. Sethi, Rajesh, et al. “Cross-Functional Product Development Teams, Creativity, and the Innovativeness of New Consumer Products.” *Journal of Marketing Research*, vol. 38, no. 1, 2001, pp. 73–85. JSTOR,. Accessed 7 May 2024. <http://www.jstor.org/stable/1558572>
68. Granato D, Barba FJ, Bursać Kovačević D, Lorenzo JM, Cruz AG, Putnik P. Functional Foods: Product Development, Technological Trends,

Efficacy Testing, and Safety. *Annu Rev Food Sci Technol.* 2020 Mar 25;11:93-118. doi: 10.1146/annurev-food-032519-051708. Epub 2020 Jan 6. PMID: 31905019.

69. Bozhko, Natalia, et al. "Analysis of the effectiveness of natural plant extracts in the technology of combined meat containing breads." *Ukrainian food journal* 8, Issue 3 (2019): 522-532.

70. Sanders, M. E., Merenstein, D., Merrifield, C. A., & Hutkins, R. (2020). Probiotics for human use. *Nutrition bulletin*, 43(3), 212-225.

71. Niamah, A.K. Physicochemical and Microbial Characteristics of Yogurt with Added *Saccharomyces Boulardii*. *Curr. Res. Nutr. Food Sci. J.* 2019, 5, 300–307. 67. Erkkilä S., Petäjä E. Screening of commercial meat starter cultures at low pH and in the presence of bile salts for potential probiotic use // *Meat science.* – 2000. – T. 55. – №. 3. – C. 297-300.

72. Scourboutakos, M.J.; Franco-Arellano, B.; Murphy, S.A.; Norsen, S.; Comelli, E.M.; L'Abbé, M.R. Mismatch between Probiotic Benefits in Trials versus Food Products. *Nutrients* 2017, 9, 400. <https://doi.org/10.3390/nu9040400>

73. Piqué, Núria, Mercedes Berlanga, and David Miñana-Galbis. "Health benefits of heat-killed (Tyndallized) probiotics: an overview." *International journal of molecular sciences* 20.10 (2019): 2534.

74. Petit, G., Jury, V., de Lamballerie, M., Duranton, F., Pottier, L., & Martin, J. L. (2019). Salt intake from processed meat products: Benefits, risks and evolving practices. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 18(5), 1453-1473.

75. İlter, I., & Ertekin, F. (2020). Use of Functional Featured Natural Components in Meat Products. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 8(6), 1297–1307. <https://doi.org/10.24925/turjaf.v8i6.1297-1307.3321>

76. Hunt C.D. et al. (2022) Effects of dietary zinc depletion on seminal volume and zinc loss, serum testosterone concentrations and sperm morphology in young men. *Amer. J. Clin. Nutr.*, 56: 148–157.

77. Реологія в процесах виробництва харчових продуктів: навч. посібник: у 2 ч. Ч. 1 Класифікація та характеристика не ньютонівських рідин /[О. І. Черевко, В. М. Михайлов, В. І. Маяк, О. А. Маяк]: Харк. Держ. Ун-т харчування та торгівлі. Х.: ХДУХТ, 2014. 244 с.
78. ДСТУ 8446:2015 Продукти харчові. Методи визначення кількості мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів. [Чинний від 01-07-17]. К.: Держспоживстандарт України, 2015. 11 с
79. Magalhães, P., Domingues, R. M., Alves, E. (2022). HempSeeds, Flaxseed, and Açai Berries: Health Benefits and Nutritional Importance with Emphasis on the Lipid Content. *Current Nutrition & Food Science*, vol. 18(1), pp. 4-14.
80. Majewski, M., Jurgoński, A. (2021). The effect of hemp (Cannabissativa L.) seeds and hemp seed oil on vascular dysfunction in obese male Zucker rats. *Nutrients*, vol. 13(8), pp. 2575.
81. Santos-Sánchez, G., Álvarez-López, A. I., Ponce-Espana, E., Carrillo-Vico, A., Bollati, C., Bartolomei, M., Cruz-Chamorro, I. (2022). Hempseed (Cannabissativa) protein hydrolysates: A valuable source of bioactive peptides with pleiotropic health-promoting effects. *Trends in Food Science & Technology*, vol. 127, pp. 303-318.
82. Чебаненко, Х., & Пасічний, В. (2024, May). ВАЖЛИВІСТЬ ПРОВАДЖЕННЯ УДОСКОНАЛЕНИХ ТЕХНОЛОГІЙ М'ЯСНИХ ФАРШЕВИХ СИСТЕМ У КРАФТОВІ ВИРОБНИЦТВА. In *The 20th International scientific and practical conference "Trends in the development of quality training of future specialists" (May 21–24, 2024) Oslo, Norway. International Science Group. 2024. 392 p. (p. 388).*
83. ДНАОП 1.8.20-1.06-99 Правила охорони праці для працівників м'ясопереробних цехів.
84. Охорона праці в галузі. Методичні вказівки до вивчення дисципліни і виконання контрольної роботи для студентів напряму 0907 "Харчова технологія та інженерія" та 0906 "Хімічна технологія та інженерія"

денної та заочної форм навчання” / Укладачі: М.П. Ганзюк, М.П. Купчик, В.С. Гуць, – К.: НУХТ, 2001 – 36 с.

85. Гречко, В. В., Страшинський, І. М., & Пасічний, В. М. (2020, May). Клітковина псилліуму та насіння чіа–функціональні інгредієнти м'ясних напівфабрикатів. In *Prospectsforthedevelopmentofmodernscienceandpractice: Abstractsof XVI internationalscientificandpracticalconference. Graz, Austria* (pp. 206-209).

86. Пасічний, В. М., &Хорунжа, Т. О. (2020). Дослідження впливу пастеризації на органолептичні, реологічні та фізико-хімічні характеристики сосисок.

87. Тищенко, В. І., Божко, Н. В., Пасічний, В. М., Божко, С. Б., &Маринін, А. І. (2024). Дослідження динаміки окислювальних процесів напівкопчених ковбас у модифікованих оболонках.

88. Suleman, R., Wang, Z., Aadil, R. M., Hui, T., Hopkins, D. L., &Zhang, D. (2020). Effectofcookingonthenutritivequality, sensorypropertiesandsafetyoflambmeat: Currentchallengesandfutureprospects. *MeatScience*, 167, 108172.

89. Шоботов В. М. Цивільна оборона: Навчальний посібник/ В. М. Шоботов; М-во освіти і науки України, Приазовський держ. техн. ун-т. -2-ге вид. перероб.. -К.: Центр навчальної літератури, 2006. -436 с.

90. Яцюк М.М., Прокопенко О.І. Захист сировини, готової продукції та води на підприємствах харчової промисловості від радіоактивними, хімічними отруйними речовинами та біологічними засобами у надзвичайних ситуаціях: Текст лекції з диск. “Цивільна оборона” для студ. усіх спец. ден. та заоч. форм навчання. – К.: УДКХТ, 2000. – 35 с

91. Яцюк М.М., Прокопенко О.І. Цивільна оборона. Ліквідація наслідків зараження підприємств харчової промисловості радіоактивними, хімічними отруйними речовинами та біологічними засобами: Текст лекції для студентів усіх спец. ден. та заоч. форм навчання. – К.: УДКХТ, 1999. – 32 с.

92. Атаманюк В.Г. и др. Гражданская оборона,-М., высшая школа., 1986.
93. Методичні вказівки до виконання економічної частини дипломного проекту для студ. спец. 7.091707 „Технологія зберігання, консервування та переробки м’яса” ден. та заоч. форм навчання / Уклад.: В. М. Марченко, О. І. Драган. – К.: УДУХТ, 2000. - 20 с.
94. Gonzales-Barron, U., Popova, T., Piedra, R. B., Tolsdorf, A., Geß, A., Pires, J., ... & Cadavez, V. A. (2021). Fatty acid composition of lamb meat from Italian and German local breeds. *Small Ruminant Research*, 200, 106384.
95. Оптимізація технологічних процесів галузі: лабораторний практикум для студентів спеціальності 7.05170104, 8.05170104 «Технології зберігання, консервування та переробки м’яса» всіх форм навчання / уклад. В.М. Пасічний, І.В. Тимошенко. – К.: НУХТ, 2014. – 67 с.
96. Пасічний В. М.; Храпачов О. В.; Маринін А. І. Використання модифікованого газового середовища та вакуумування при пакуванні охолодженого м’яса та напівфабрикатів з нього. / Пасічний В. М.; Храпачов О. В.; Маринін А. І. [ Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені СЗ Ѓжицького], 2016, 18.2-3 (68).