

Львівський національний університет ветеринарної медицини
та біотехнологій імені С.З.Гжицького

Факультет харчових технологій та біотехнологій

кафедра технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

магістр

(освітній ступінь)

на тему: «Удосконалення технології запечених м'ясних виробів
з м'яса цесарок».

Виконав: студент 6 курсу, групи №1

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Парашак Микола Васильович

Керівник доцент Мороз О.О. 

Рецензент _____

Львів – 2023

**Львівський національний університет ветеринарної медицини
та біотехнологій імені С.З. Гжицького**

Факультет **Факультет харчових технологій та біотехнологій**
Кафедра (циклова комісія) **Кафедра технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів**
Навчальний ступінь **Магістр**
Спеціальність **181 «Харчові технології»**
Тема роботи **Технологія зберігання, консервування та переробки м'яса**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри (голова циклової комісії) _____

« 8 » _____ 12 2023 року

**З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА**

Паращака Миколи Васильовича

Тема роботи **«Удосконалення технології запечених м'ясних виробів з м'яса
цесарок».**

Виконав роботи **Мороз Олена Олексіївна, к.т.н., доцент**

Відомо, що наказом закладу вищої освіти від «22» 11 2023 року № 937-4

Термін подання студентом роботи 5.12.2023 р.

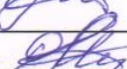
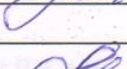
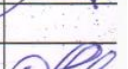
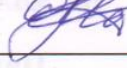
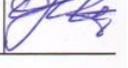
Вихідні дані до роботи:

- 1) Порівняти хімічний склад м'яса і жиру різних порід цесарок;
- 2) Вивчити біохімічні і фізико-хімічні показники грудних і стегнових м'язів цесарок в процесі автолізу;
- 3) Визначити показники безпеки м'яса цесарок;
- 4) Розробити технологію, визначити якість і харчову цінність готових продуктів з м'яса цесарок,
- 5) Розрахувати економічну ефективність пропонованих продуктів з м'яса цесарок.

Вміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно
вирішити) **Вступ, огляд літератури, матеріали та методи досліджень, результати
досліджень, економічна ефективність, висновки, перелік використаної
літератури, додатки.**

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслунків, графіки, діаграми, таблиці, принципи технологічні схеми, технології виробництва).

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

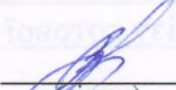
Розділ	Консультант ПІБ, посада	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прий
1. Вступ	Доц. Мороз О.О.		
2. Огляд літератури	Доц. Мороз О.О.		
3. Матеріали і методи досліджень	Доц. Мороз О.О.		
4. Експериментальна частина	Доц. Мороз О.О.		
5. Економічна ефективність	доц. Березівський Я.П.		
6. Висновки та пропозиції виробництву	Доц. Мороз О.О.		

7. Дата видачі завдання 29.05.2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

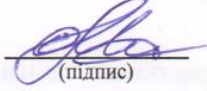
№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання	Приміт
1.	Огляд літератури		30%
	I атестація:	11.09.2023	30%
2.	Матеріали і методи досліджень		20%
3.	Експериментальна частина		35%
	II атестація:	01.11.2023	55%
4.	Розрахунок економічної ефективності виробництва		10%
5.	Висновки та пропозиції виробництву		5%
	III атестація:	05.12.2023	15%
	Допуск до захисту:	08.12.2023	100%

Здобувач вищої освіти


(підпис)

Паращак М.В.

Керівник
кваліфікаційної роботи


(підпис)

Мороз О.О.

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. У більшості розвинутих країн світу переробка птиці займає провідну позицію серед інших галузей харчової і переробної галузі. Розвиток птахопереробної галузі пов'язаний з необхідністю забезпечення населення білками тваринного походження, продуктами харчування дієтичного призначення [3]. Сучасний етап розвитку птахопереробної галузі характеризується зростаючою інтенсифікацією, і концентрації нових технологій в цій галузі. За останнє десятиліття в нашій країні помітно зросла продуктивність виробництва і переробки сільськогосподарської птиці, механізуються трудомісткі виробничі процеси, застосовується нормоване годування повноцінними збалансованими кормами [2].

Сучасна наука про харчування вимагає, щоб м'ясо разом з привабливим зовнішнім виглядом володіло хорошими смаковими якостями, мінімальною кількістю жиру і максимальним вмістом повноцінних білків і незамінних амінокислот, а також для птахопереробної промисловості, крім перерахованих показників, вони повинні володіти високими функціональними властивостями.

Цесарководство є порівняно молодим і досить перспективним напрямом галузі птициництва [46]. В даний час цесарководство активно розвивається на тлі загального інтересу до нетрадиційних видів продуктів здорового харчування для дітей і людей похилого віку [5]. Масова поява в нашій країні індивідуальних і фермерських господарств перш за все викликано прагненням деякої частини населення придбати повноцінний за своїми характеристиками продукт харчування [3]. У зв'язку з цим питання технології і вивчення складу м'яса цесарок є актуальними і потребують вивчення.

За кордоном, особливо в розвинутих країнах Європи і Америки, м'ясо цесарок набуло популярності ще в кінці минулого століття, коли прагнення населення до здорового харчування охопило свідомість людей, на хвилі протидії генно модифікованим продуктам. У промислових масштабах цесарок розводять в США, Англії, Франції, Італії, Угорщині [8].

В Україні цесарок в промислових масштабах розводять з середини минулого століття. Через відсутність направленої селекції цесаркам була властива сезонна яйцекладка (5-6 місяців) і невисока яйценоскість 70-85 яєць за сезон, середня жива маса дорослих птиці складала 1500-1800 г. Все це було основним гальмом, що перешкоджало ширшому впровадженню їх в промислове птахівництво. Крім того, закупівельні ціни на м'ясо цесарок були невиправдано занижені [20].

З поліпшенням якості життя громадян України виникла потреба урізноманітнити асортимент продуктів м'яса птиці, як найважливішого продукту харчування. Для цього необхідно методами селекції і племінної роботи створити принципово нові, конкурентоспроможні породи і лінії птиці.

У зв'язку з різким збільшенням поголів'я цесарок, зростанням продажів отриманої від них продукції виникла практична необхідність у вивченні м'ясних якостей нових створених порід і ліній цесарок [4].

При вивченні продуктивних особливостей цесарок більшість дослідників використовують такі загальноприйняті показники, як жива маса в забійному віці, сортність тушок і її хімічний склад, що недостатньо для виявлення переваг і недоліків у використанні того або іншого різновиду цесарок і повної характеристики їх м'яса як продукту харчування.

Разом з тим слід зазначити обмежену кількість наукових публікацій щодо вивчення біологічних і господарських особливостей цесарок. Доступний перелік вітчизняної і зарубіжної літератури свідчить про недостатньо вивчені питання технології і продуктів з м'яса цесарок [5].

Завдяки зростанню продажів продукції і особливо м'яса цесарок виникла необхідність включення цесарок в промисловий асортимент і нормативні документи що регламентують виробництво м'яса птиці, що викликало в свою чергу необхідність глибших біохімічних і фізико-хімічних досліджень і харчової цінності цього нового джерела продуктів харчування [9]. Тому галузь переробки птиці потребує розробки нормативних документів із різних питань ветеринарно-санітарної експертизи, визначенню органолептичних і фізико-хімічних показників свіжості м'яса цесарок, а також термінів його

зберігання, які дозволяли б здійснювати в промислових масштабах випуск продукції високої санітарної і товарної якості [8, 15].

Тому вивчення споживчих властивостей м'яса цесарок і продукції з нього має як теоретичне, так і важливе практичне значення для харчової промисловості і підкреслює актуальність даної проблеми [4].

Метою магістерської кваліфікаційної роботи є вивчення м'ясної продуктивності цесарок, хімічного складу, біохімічних, фізико-хімічних і структурно-маханічних показників м'яса цесарок і розробка технології запечених продуктів.

В рамках магістерської роботи були сформульовані і вирішувалися наступні основні завдання:

- порівняти хімічний склад м'яса і жиру різних порід цесарок;
- вивчити біохімічні і фізико-хімічні показники грудних і стегнових м'язів цесарок в процесі автолізу;
- визначити показники безпеки м'яса цесарок;
- розробити технологію, визначити якість і харчову цінність готових продуктів з м'яса цесарок,
- розрахувати економічну ефективність пропонованих продуктів з м'яса цесарок.

Нами встановлено, що за вмістом білка м'ясо білих цесарок поступається блакитним на 1,70 %, сірим на 1,10%. Вміст жиру в цесарках білої породи більший ніж в м'ясі блакитних цесарок на 0,56-1,41% і на 0,77-1,37% більше, ніж в м'ясі сіро-крапчастої популяції.

Вміст білка в продуктах з білих цесарок менший від показника у продуктів з блакитних цесарок на 1,55% і менший від даного показника в продуктах з цесарок сіро-крапчастої популяції на 1,07%. Зразки готової продукції з білих цесарок мали більший вміст жиру на 0,75-0,99% порівняно до продуктів з блакитних цесарок, на 0,85-1,0% порівняно до продуктів з сіро-крапчастих цесарок.

Визначено, що гліколітичні процеси в м'ясі цесарок всіх генотипів, що приводять до максимального накопичення молочної кислоти і зниженню рН

м'яса завершуються в грудних м'язах цесарок через 3 год, а в стегнових через 4 год з моменту забою при температурі 2-4 °С. Виявлені мікроструктурні зміни грудних і стегнових м'язів цесарок корелюють з результатами біохімічних і фізико-хімічних показників.

З практичної точки зору, була дана порівняльна характеристика м'ясної продуктивності і хімічного складу м'яса цесарок різних порід.

Аналіз продуктивності цесарок різного генотипу показав, що направлена селекція по м'ясних якостях забезпечила підвищений вихід м'язевої маси цесаркам білої породи. Це в свою чергу спричинило якісні зміни хімічного складу м'яса птиці.

Встановлено, що м'ясо цесарок всіх порід і популяцій є безпечним за токсикологічними і мікробіологічними показниками і відповідає встановленим нормам.

Найбільша розрахункова економічна ефективність пропонованих продуктів отримана при використанні м'яса цесарок білої породи. При порівнянні її з продуктами, отриманими з м'яса блакитних цесарок, вона була вища на 11847 грн., а сіро-крапчастих цесарок на 39135 грн. на 1 т готової продукції.

Методологічна основа магістерської роботи включає комплекс загальнонаукових методів дослідження. В умовах лабораторії проведені досліді по вивченню збереження і м'ясної продуктивності цесарок. При проведенні експериментів застосовувалися сучасні фізико-хімічні, біохімічні, структурно-механічні і мікроструктурні методи досліджень. Математична обробка експериментальних даних і їх графічне зображення виконані з використанням програм Microsoft Excel, Statistica 6.0. В ході виконання магістерської роботи використані науково-методичні і нормативні документи.

Всі досліді проводилися при 3-5-кратній повторності із застосуванням стандартних методів досліджень і статистичної обробки отриманих даних. Використовувалися сучасні пиллади і обладнання, що мають встановлену межу відхилень.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.2 М'ясна продуктивність птиці

Формування м'ясної продуктивності птиці і поліпшення біологічної цінності їх м'яса багато в чому залежить від фізіологічних особливостей організму і типу харчування. Поживні і смакові властивості м'яса в значній мірі визначаються особливостями породи птиці і напрямом її продуктивності [7, 8].

В даний час проведені численні дослідження із встановлення зв'язку між концентрацією водневих іонів в м'ясі і органолептичними показниками, водопоглинання, хімічним складом м'яса [6]. Доведено залежність кількості зв'язаної води в м'язах від фізіологічних особливостей і ступеня гібридності птиці [6].

Встановлено взаємозв'язок між забійним виходом, питомою вагою грудних м'язів, сортністю тушок, хімічним складом м'яса і гістологічною структурою м'язів. Досліджена залежність напряду продуктивності птиці і суми незамінних амінокислот [8].

Значний вплив технології вирощування птиці на м'ясну продуктивність і якість м'яса курчат-бройлерів [10]. Описано гістоструктуру білого і червоного м'яса курчат-бройлерів за різних умов їх утримання, визначені колірні характеристики м'яса на різних анатомічних ділянках тушки птиці.

Ряд авторів показали зв'язок між якістю м'яса і статтю птиці, встановили, що в м'ясі самок міститься більше протеїну і жиру порівняно до м'яса самців [8, 13].

Данні досліджень свідчать про більший вміст протеїну і меншу кількість ліпідів у м'ясі півників 8-тижневого віку, вирощених у клітках, порівняно до м'яса курочок того ж віку вирощених у природніх умовах [8].

Відмінності в товщині м'язевих волокон у півників і курочок, які впливають на смакові властивості м'яса, описані і в зарубіжних джерелах [17, 19]. Показано, що соковитість і ніжність м'яса у курочок вища, ніж у півників [16].

На якість м'яса впливає співвідношення в ньому різних тканин. Більшою живильною цінністю володіє м'ясо з більшою часткою м'язевої тканини.

Неповноцінні білки, що містяться в сполучній тканині знижують якість м'яса. Жирова тканина впливає на високу калорійність продукту і додають властивих йому смак і аромат [17]. Існує залежність між вмістом жиру в м'ясі та зменшенням відносного вмісту в ньому білка. Надмірний вміст жиру знижує засвоюваність м'яса і тим самим робить його менш цінним в харчовому відношенні [9,11].

Хімічний склад м'яса найбільш поширених видів сільськогосподарської птиці представлений в таблицях 1 і 2.

Таблиця 1

Хімічний склад і енергетична цінність м'яса птиці

Речовини %	Вид птиці				
	Кури	Гусаки	Качки	Індички	Цесарки
Вода	64,5	49,9	48,4	57,5	62
Ліпіди	14,7	37,1	35,0	20,5	21
Білки	18,8	13,2	12,2	19,4	18
Зола	0,9	0,8	0,8	0,8	0,9
Енерг. цінність, Дж/100г.	835,4	1502,9	1526,1	1042	1064

Таблиця 2

Добова потреба людини в харчових речовинах і енергії

Показник	Білки	Ліпіди	Енергетична цінність
Добова потреба, г	80-100	80-100	2640-3300 кДж/100

З даних таблиць 1 і 2 можна зробити **висновок** про здатність різних видів м'яса задовольняти потребу людини в тих або інших харчових речовинах (табл. 3). Хорошу засвоюваність м'яса птиці (на 96%) забезпечує його хімічний склад (табл. 3).

Таблиця 3

Здатність 100г м'яса різного виду птиці задовольнити добові потреби людини в харчових речовинах і енергії %

Вид птиці	Ліпіди %	Білки %	Енергетична цінність %
Кури	20,5	20,1	30,0
Гусаки	43,3	16,8	53,6
Качки	26,5	19,5	54,8
Індички	24,4	21,7	35,5
Цесарки	23,5	18,6	35,7

Таким чином, по здатності задовольнити добову потребу в білці, найбільш цінним є м'ясо індички 100 грамів такого м'яса складають 22 % від добової потреби. Для м'яса бройлерів цей показник рівний 21 %, для м'яса курей 20 %, для м'яса гусаків близько 17 %.

За вмістом ліпідів максимальну цінність має гусяче м'ясо 100 г такого м'яса задовольняє в близько 43% денної потреби людину в цих харчових речовинах, а найбільш низький показник у м'яса курчат-бройлерів всього 17,8%. При цьому необхідно відзначити, що в м'ясі птиці міститься вкрай незначна кількість вуглеводів [16]. На думку ряду авторів, найбільшою здатністю задовольняти енергетичні потреби організму людини володіє качине м'ясо, 100 г якого складає 55% від денної норми. Для порівняння, у м'яса бройлерів цей показник рівний всього 28%, що робить його незамінним для дієтичного харчування [8,13]. Харчову цінність пташиного м'яса визначає, в першу чергу, вміст в нім білків, складових основну масу сухої речовини (55-65%).

Проте, разом з повноцінними білками, до складу яких входять всі незамінні амінокислоти, котрі беруть участь в синтезі білків в організмі, в м'ясі є неповноцінні білки колаген, еластин. Тому кількісне значення вмісту білків в м'ясі птиці недостатньо повно характеризує харчову цінність м'яса. Вона також визначається співвідношенням м'язевих і сполучнотканинних білків [11, 18].

Висока харчова і смакова цінність м'яса птиці обумовлена вмістом в нім легко перетравлюваних ферментами шлунково-кишкового тракту білків, високим вмістом незамінних амінокислот, склад яких оптимальний для організму людини і найголовніше співвідношенням цих амінокислот і їх засвоюваністю [16]. М'ясо птиці містить 15-25 % білка і 40 % амінокислот, які містяться в білках м'язової тканини, є незамінними [80]. Дослідники відзначають, що в сполучній тканині істотно менший незамінних амінокислот, ніж в м'язової. Причиною низької біологічної цінності сполучної тканини є невисоке (близько 17 %) вміст незамінних амінокислот в колагені, особливо триптофану, і як наслідок, погана перетравлюваність колагену сирого м'яса [9].

Жири також вплив на поживну цінність м'яса птиці. Від жирової тканини залежить специфічний смак м'яса, його аромат, ніжність, соковитість і калорійна

цінність продукту [5]. Проте визначено оптимальне співвідношення між жиром і білком 1:2, оскільки при цьому харчова цінність м'яса більшою мірою буде забезпечена білками. При такому співвідношенні м'ясо володіє високою вологозв'язувальною здатністю і має інтенсивне забарвлення [16]. Надлишок жиру викликає погіршення якості, підвищує калорійність м'яса і знижує кількість білка [82].

Ліпіди м'яса птиці більш багаті незамінними жирними кислотами олеїною, лінолевою і пальмітиною, при порівнянні з ліпідами м'яса інших тварин [73]. Частка їх в м'ясі птиці складає близько 80 % від всіх жирних кислот тих, що входять до складу жирів. В середньому вміст ненасичених жирних кислот в м'ясі складає близько 65 % [71].

Жири м'яса птиці мають температуру плавлення нижче 40°C, це обумовлює хороше їх засвоєння і емульгування їх в травному тракті [14]. Найбільшу питому вагу ліпідів птиці займають тригліцериди, частка фосфоліпідів у декілька разів менший. В той же час вміст поліненасичених жирних кислот у фосфоліпідах більший, ніж в тригліцеридах. За даними багатьох авторів [7, 22] в м'ясі птиці міститься значна кількість мінеральних речовин і вітамінів групи В (табл. 4).

Зі всього вищесказаного можна зробити висновок, що м'ясо сільськогосподарської птиці, зокрема цесарок, відноситься до повноцінних продуктів харчування. Воно є джерелом легкозасвоюваного повноцінного білка і поліненасичених жирних кислот [4]. Очевидно, що при виробництві кулінарних виробів з м'яса птиці, для максимального збереження харчової цінності потрібне застосування більш легких режимів теплової обробки, які дозволяють мінімізувати руйнування живильних речовин [26].

1.2. Біохімічні і фізико-хімічні характеристики м'яса птиці

Основою технологічних процесів, що протікають при виготовленні м'ясопродуктів, є біохімічні і фізико-хімічні перетворення різних компонентів. Характер розвитку автолітичних процесів визначає умови формування якості м'яса і вихід м'ясного продукту [65].

У м'ясі птиці, на відміну від м'яса забійних тварин, період дозрівання коротший, при цьому спостерігається відмінність у швидкості дозрівання. На швидкість дозрівання може впливати вид птиці і її вгодованість [3,5]. У тушках молодих курчат, процеси дозрівання, при яких відбувається підвищення ніжності м'яса, продовжуються близько 2-4 год після забою. Для дозрівання тушок індичат і курчат більш старшого віку буде потрібно 8-12 год [5]. До недавнього часу в літературі була відсутня інформація про функціонально-технологічних властивості м'яса цесарок. Біохімічні процеси в різних частинах тушок цесарок в процесі автолізу і динаміку морфологічних і біохімічних характеристик м'яса цесарок в процесі зберігання. Встановлено, що автолітичні зміни в м'ясі цесарок розвивалися протягом 24 годин.

Динаміка біохімічних змін в м'ясі корелює з рівнями функціонально-технологічних властивостей і у край важлива для технологічного процесу [3, 6]. Процес дозрівання м'яса позитивно впливає на якість отриманого продукту, покращуючи його органолептичні показники. Проте на сьогоднішній день в технологічній практиці не існує установлених показників повної зрілості м'яса і точних термінів його дозрівання [10]. При дозріванні найважливіші властивості м'яса змінюються не одночасно. Збільшення терміну витримки м'яса понад необхідний час веде до зайвих матеріальних витрат і небажано з технологічних міркувань. З цього виходить, що кожен напрям використання м'яса має свою, найбільш сприятливу глибину розвитку автолітичних змін у тканині. При цьому про ступінь придатності м'яса для тих або інших цілей судять за його властивостями, що мають для цього вирішальне значення [6].

Гальмування біохімічних процесів дозрівання відбувається в результаті швидкого охолодження м'яса. У кожному конкретному випадку потрібно встановлювати свої терміни зберігання для м'яса [15].

При зберіганні м'яса цесарки без упаковки протягом 33 міс реакція на пероксидазу, сірководень, первинний розпад білків мали показники, характерні для доброякісної сировини [5].

У дослідженнях, проведених в 1968-1970 роках, спостерігалися інші фізико-хімічні зміни в процесі зберігання тушок водоплавної птиці. Після 6-місячного зберігання у внутрішньому жирі тушок качок кислотне число збільшилося до $1,06 \text{ мга КОН} \pm 0,05\%$. При зберіганні впродовж одного місяця воно складало $0,9 \text{ мга КОН}$. За даними цього ж автора, вміст аміноаміачного азоту в морожених тушках качок 1 і 3 категорій вгодованості складало від 60,0 до 136,0 мг %.

У дослідженнях доброякісності м'яса домашньою водоплавною птицею при тривалому заморожуванні було встановлено, що в процесі зберігання м'яса рН зпідвищується на 8-10 діб і досягає в м'ясі качок максимальних значень – 6,16-7,05, у м'ясі гусей 6,26-6,96 [68].

В даний час дані про структурні зміни м'язової тканини, що відбуваються при дозрівання м'яса і час розвитку в посмертно задубілому м'ясі цесарок вивчені не достатньо. Необхідне глибоке вивчення динаміки структурних змін в м'язової тканини птиці в ході автолітичного процесу, що дозволить найефективніше його використовувати на ранніх термінах після забою птиці [6]. Докладніший опис автолітичних процесів, що відбуваються в м'ясі птиці, дозволить найефективніше використовувати цю сировину, розширити асортимент і отримувати продукти високої якості [15].

Все вищевикладене служить підставою для глибшого і всестороннього вивчення м'ясних якостей і харчових достоїнств м'яса цесарок у взаємодії з їх біологічними і породними особливостями при промислових методах вирощування.

1.3 Аналіз технологій виробництва продуктів з м'яса птиці

Використання сільськогосподарської птиці для виготовлення різних продуктів харчування залежить від її виду, віку і вгодованості [16].

Численні легкозасвоювані, і в той же час поживні смачні продукти з м'яса птиці раціонально використовують в лікувальному і дитячому харчуванні [7, 19]. Розроблено ряд технологій приготування консервів для дитячого харчування на основі м'яса птиці [9]. Повідомляється, що для виробництва такого роду

харчування використовують виключно птицю, вирощену з використанням екологічно чистих технологій, що дозволяє отримати продукти з регламентованим рівнем вмісту токсичних речовин [14]. Як і будь-яке інше м'ясо, м'ясо птиці можна готувати всіма відомими кулінарними способами. При цьому, після термічної обробки пташине м'ясо (особливо м'ясних порід і кросів) стає м'яким і ніжним, оскільки воно містить мало, не більше 8%, сполучних тканин [149]. Менше всього сполучних тканин в грудних м'язах птиці, тому з пташиних грудинок готують делікатесні, дієтичні продукти [20]. Безперечною позитивною якістю є короткочасна теплова обробка, при якій в м'ясі зберігається більше корисних речовин [11].

Дані харчової цінності продуктів і бульйону з м'яса птиці, отримані з доступних джерел [3], приведені в таблиці 4. З таблиці виходить, що продукти з м'яса птиці є джерелами білка, жиру, фосфору і заліза в харчуванні.

Таблиця 4

Харчова цінність готових блюд з птиці на 100 г їстівної частини (у дужках
приблизна частка від добової потреби,%)

Харчові речовини	Відварна курка	Смажена курка	Бульйон курячий
Білки, г	25,5 (30)	26,4 (31)	0,5(<1)
Жири, г	7,6 (7)	11,3 (11)	0,1(<1)
Вуглеводи, г	-	-	0
Кальцій, мг	35 (5)	33 (4)	5(<1)
Фосфор, мг	164 (14)	245 (20)	100 (8)
Енергетична цінність, ккал	171 (6)	206 (7)	3(<1)

Способи теплової обробки м'яса птиці різні і залежать від вгодованості віку і інших чинників [13, 15]. М'ясо птиці і індичок варять, смажать і гасять, а качок і гусаків для других блюд гасять і смажать. У старої, більше 2-х років життя, сільськогосподарської птиці м'ясо дуже жорстке і тому його краще варити або тушкувати, оскільки при жарінні воно розм'якшується не достатньо [4,11].

Розмір тушок птиці сильно відрізняються один від одного залежно від виду. Але особливості їх анатомічної будови дозволяють всіх їх піддавати

тепловій обробці цілком. Розділяють на порції птиці зазвичай вже після теплової обробки і подачі на стіл, і лише при виготовленні деяких блюд нарізають заздалегідь [12]. У м'ясі качок і гусаків міститься багато жиру, тому готувати з них посічені вироби недоцільно. Кури і індички мають ніжнішу м'якоть, їх можна використовувати для приготування виробів з шматкового м'яса [18]. Час теплової обробки м'яса птиці коливається від 2 до 4 год і залежить від віку і розміру птиці [90].

З м'яса птиці випускають формовані (рулети з птиці, ростбіф з птиці, шинка, філе, нагетси і ін.) і емульговані продукти [9]. Формовані продукти отримують розрізанням м'язів на шматки і подальшим їх з'єднанням за допомогою подрібненого або емульгованого білка у поєднанні з розсолом [9].

Хоча при глибокій переробці птиці значна увага приділяється виробництву «натуральних» продуктів з цілої тушки птиці [16], все ж таки основна маса продуктів виготовляється з подрібненого м'яса: ковбасні вироби, котлети, сосиски, і ін. [2, 18]. Оскільки, саме подрібнене м'ясо не володіє хорошими смаковими якостями, його змішують з різноманітними інгредієнтами, розширюючи тим самим асортимент продукції [10,16].

Запатентований спосіб виготовлення м'ясних смужок довгастої форми з курячих стегон [8]. Для виготовлення м'ясних смужок стегно птиці розрізають по лінії гомілкової кістки і нижньої поверхні стегна, з іншого боку робиться другий надріз паралельно до гомілкової кістки. Маринувати м'ясо можна перед або після нарізання на полоси [19].

Ряд авторів проводять дослідження по вивченню якісних характеристик різних частин тушки курчат-бройлерів (грудинки, ніжки, стегна) [11]. Визначені оптимальні умови термічної обробки не маринованого м'яса 180 °C протягом 10 хв, а маринованого 12-15 хв при 150°C і 18 хв при 140 °C [18].

Baggio S.R. і Bragagnolo N. вивчали вплив тривалості теплової обробки на вміст оксидів холестерину, холестеролу, загального ліпиду і жирних кислот в м'ясопродуктах. В ході дослідження встановили, що при збільшенні інтенсивності теплової обробки (тривалість і температура) поліпшувалися смакові показники м'яса [14].

Продукті, оброблені в СВЧ-апараті, порівняно до продуктів, підданими традиційному жарінню, містили менше вологи і вторинних продуктів окиснення жиру. В той же час, виявлено більш високий вміст білка і загальних ліпідів в продуктах, оброблених в СВЧ-апараті. Замочування в розчині триполіфосфату натрію приводило до більшого збереження вологи, жиру і білка в продуктах і зниженню теплових втрат, кількості окиснених ліпідів, зусилля зрізу, поліпшення ніжності, смаку і запаху, в порівнянні із замочуванням в розчині КСІ [14]. У птахопереробній промисловості всього світу в останні роки відмічається збільшення виробництва продуктів глибокої переробки м'яса птиці [22].

Дослідження м'яса курей несучок залежно від способу обвалювання показали результати щодо визначення хімічного складу курячого фаршу, приготованого різними способами обвалювання, а також його функціонально-технологічні властивості. Проведені дослідження доказують, що для м'яса механічного обвалювання курей-несучок характерні нижчі функціонально-технологічні властивості порівняно з ручним способом. Ці результати дозволяють обґрунтовано розробляти рецептури технології кулінарних виробів на основі даного виду сировини [3].

У ряді статей автори показали зміну смаку курячого м'яса при засолюванні з нітратом і витримкою сировини в розсолі. Рулети, копченні і копчено-запечені вироби, напівкопчені і варені ковбаси, пельмені, голубці, готові кулінарні вироби і інші продукти, виготовлені за вказаною технологією. Розроблені продукти за смаковими якостями не поступалися аналогічним виробам з м'яса свинини, баранини і яловичини [9].

Виготовлення вказаних вище продуктів проводять з найбільш цінних частини тушки птиці: грудних і стегнових м'язів. Такі частини тушки, як спинна лопатка, крила, шия, кістки і дрібні шматочки м'язевої тканини направляють на супові набори, набори для бульйону і ін., які реалізуються за нижчою ціною. Крім того з цих «малоцінних» частин тушок птиці отримують цінний харчовий продукт м'ясо механічного обвалювання [4]. У останні роки в технології виробництва м'ясних продуктів застосовують структурорегулюючі і

смакоароматичні харчові добавки, які помітно покращують якість готового продукту [8,18].

Розроблена документація на натуральні напівфабрикати з м'яса птиці, при виробництві яких використовують приправи, харчові добавки і прянощі. Розширення асортименту напівфабрикатів забезпечують і нові технології маринування і засолювання [8].

М'ясо цесарки найповніше використовується в ресторанному бізнесі. У нашій країні виробництвом м'яса цесарки, його реалізацією через мережу ресторанів займається привітні фермерські господарства. М'ясо готують в різному вигляді, з додаванням овочів, фруктів і прянощів [2]. Європейські способи приготування птиці такі: запікання у власному соку або з фруктами, тушкування, копчення. У останньому випадку тушки заздалегідь вимочують у підсолений воді, а під час термічної обробки продукт присмачують гілочками ялівцю. Греки вважають за краще з тушкованою цесаркою подавати помідори або маслини, зустрічається і подача з приправою з томатного соусу середньої гостроти. Італійці найчастіше готують тушки цілими, начиняючи зеленю, кислим сиром і шинкою. Також подають смажіння шматочки птиці з рубаною зеленю. Один з улюблених рецептів приготування цесарки філе під лимоннорозмариновим соусом. Екзотичні нотки дієтичному блюду додадуть східні прянощі і спеції (кориця) [16].

Старовинні і сучасні кулінарні рецепти містять немало порад з приготування блюд з м'яса цесарки. Для приготування зазвичай використовують м'ясо молодих особин (3-4 місяці). Сире філе бурого кольору, а після термічної обробки продукту набуває світлого практично білого відтінку [5].

Отже, аналіз представлених в наукових статтях інформації за темію дослідження показав, що у вітчизняній і зарубіжній літературі в основному розглядаються питання відтворення, селекції і розведення цесарок, особливе місце приділяється підвищенню їх продуктивних і відтворних якостей. Інформації в статтях присвячених вивченню якості і особливо технології обробки отримуваної від цесарок продукції, м'яса і яєць явно недостатньо. Отже, виникає необхідність проведення додаткових досліджень фізико-хімічних і

функціонально-технологічних властивостей продукції приготованою з цесарок нових перспективних порід і популяцій цього виду сільськогосподарської птиці. Зростання промислового виробництва м'яса цесарок має на увазі необхідність ретельнішого вивчення процесу біохімічних змін м'язової тканини цесарок в процесі зберігання, що необхідне для раціонального і максимального використання м'яса при виробленні продуктів широкого споживчого попиту.

Безумовною перевагою м'яса цесарок є низький вміст холестерину на 100 г м'яса 63 мг холестерину і 0,65 г насичених жирних кислот. Калорійність м'яса цесарки на 100 г продукту складає всього 105-115 ккал. М'ясо цесарок містить велику кількість замінимих і не замінимих амінокислот, вітамінів групи В і Е, таких мікроелементів, як кальцій, магній і залізо в кількості, що перевищує за своїми показниками всі інші види м'яса і тому більш корисно для дитячого організму, осіб літнього віку і хворих людей, ніж дієтичне куряче [17]. Вирощувати цесарок на м'ясо економічно доцільно не більше 10-12 тижнів. М'ясні якості тушок – забійний вихід і вихід відносної кількості їстівних частин, соковитість і хімічний склад м'яса – після 18-20 тижневого віку цесарок змінюються трохи. У подальшому, приріст живої маси цесарок йде тільки за рахунок зростання внутрішніх органів і жиру птах продовжує інтенсивно харчуватися, отже, собівартість вмісту і виробництва м'яса росте [19]. Жива маса цесарок, вирощених на м'ясо повинна складати не менше 1400-1700 г [10].

Проблема повноцінного білкового харчування населення в Україні сьогодні актуальна як ніколи [112]. Більшість бюджетних продуктів харчування створених по нових технологіях і ТУ не забезпечують необхідного надходження в організм достатньої кількості і в оптимальному співвідношенні таких поживних речовин як білки, жири, вуглеводи, вітаміни і мінерали [12,18].

Сучасна наука про харчування вимагає, щоб м'ясо разом з привабливим зовнішнім виглядом володіло хорошими смаковими якостями, мінімальною кількістю жиру і максимальним вмістом повноцінних білків і незамінних амінокислот, а також для птахопереробної промисловості крім перерахованих показників воно повинне володіти високими функціональними властивостями [7,9].

Тому вивчення м'ясної продуктивності і споживчих властивостей цесарок і технології приготування з нього високоякісної продукції має як теоретичне, так і практичне значення для населення і підкреслює актуальність обраної тематики для виконання магістерської роботи задля вирішення даної проблеми [12].

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Матеріали досліджень

Схема проведення експерименту. Роботу проводили в декілька етапів.

Перший етап дослідження. Завданням першого етапу роботи було вивчення хімічного складу м'язової і жирової тканини цесарок різного генотипу.

Для дослідження хімічного складу використовували м'ясо цесарок отримане при проведенні анатомічної обробки тушки. У м'ясі цесарок різного генотипу визначали вміст вологи, жиру, білка, золи, амінокислотний, жирнокислотний і мінеральний склад.

Другий етап дослідження. Завданням 2-го етапу дослідження було вивчення біохімічних, фізико-хімічних показників грудного і стегнового м'язів цесарки і санітарно-гігієнічна оцінка м'яса цесарок. Для проведення необхідних аналізів біли забито по 5 самців і 5 самок з кожної групи, що вивчалася, у віці 18 і 20 тижнів. Напередодні забою птиці зважували і маркували. Масу птиці визначали з точністю до 1 г. При виконанні роботи були визначені показники колірних характеристик м'яса цесарок, рН, гранична напруга зрізу, пластичність, вологозв'язувальна здатність білків. Проведені гістологічні дослідження грудного і стегнового м'язів узяті через 1, 2, 3, 4, 5, 12, 24 години після забою.

При вивченні безпеки м'яса цесарок провели визначення мікрофлори (визначення БГКП (коліформи), *Listeria monocytogenes*, КМАФАнМ). Всі мікробіологічні методи дослідження проведені без випалення поверхні. Визначали вміст токсичних елементів, пестицидів і радіонуклідів в м'ясі цесарок.

Третій етап дослідження. Завданням 3-го етапу дослідження була розробка технологій з м'яса цесарок і розрахунок економічної ефективності.

Для приготування продуктів використовували цілі тушки цесарок, оскільки це додає продукту оригінальність і естетичного вигляду, а також дозволяє спростити процес підготовки м'ясного сировини і мінімізувати можливі втрати.

Для експерименту були відібрані цесарки у віці 12 тижнів. Вага тушок цесарок складала 790-880 р.

На підстав національних традицій біли підібрані рецептури готових продуктів, що містять в одному випадку як рослинний компонент гриби печериці з цибулею, в іншому морква і квасоля.

М'ясні сировину натирали сіллю, обробляли спеціями і прянощами, формували і укладали на бляшку. Тушки цесарок начинили або смаженими грибами і цибулею, або морквою і квасолею. Для порівняльної характеристики продукти запікалися відкритим способом при температурі 130°C до досягнення температури в центрі продукту $81 \pm 1^\circ\text{C}$ і в рукаві для запікання при температурі 130°C до досягнення температури в центрі продукту $81 \pm 1^\circ\text{C}$. Після запікання готові вироби охолоджували до досягнення температури не вище 6 °C і проводили дослідження.

Критеріями оцінки служили хімічний склад, вихід готового продукту, перетравлюваність, мікробіологічні і органолептичні показники.

Для підтвердження безпеки запечених виробів з м'яса цесарок що зберігалися протягом 9 діб при температурі 2-6°C були проведені мікробіологічні дослідження.

Всі експериментальні дані виконували при 3-5 кратній повторюваності дослідів і оброблялись методами математичної статистики.

2.2. Методи досліджень

При проведенні дослідження були використані наступні методи:

Визначення вмісту води. Масову частку води в м'ясній сировині і готовій продукції визначали методом висушування наважки до постійної маси.

Визначення вмісту жиру. Масову частку жиру визначали методом Сокслета.

Визначення вмісту білка. Вміст білка визначали перерахунком на білок загального азоту, визначуваного методом К'ельдаля і фотоколориметричним методом.

Визначення вмісту золи. Вміст золи визначали методом заснованому на висушуванні, обвуглюванні, озоленні проб.

Органолептична оцінка. Органолептичну оцінку м'яса цесарок проводили відповідно до ДСТУ 4823.2:2007.

Визначення величини рН. Концентрацію іонів водню визначали методом потенціометра за допомогою рН-метра, забезпеченого комбінованим електродом.

Мікроструктурні дослідження. Зразки м'ясної сировини фіксували в 15% водному розчині нейтрального формаліну при кімнатній температурі протягом 48 годин. Після завершення фіксації зразки промивали в проточній воді не менше 12 годин і вирізували з них шматочки розміром 1,0x0,5 см, які зневоднювали в спиртах висхідної міцності (50-70°) за загальноприйнятою методикою. Зневоднені шматочки заливали в парафін і наклеювали на дерев'яні кубики. Гістологічні препарати виготовляли на мікротомі МПС-2. Серійні парафінові, товщиною 3-5 мкм, виготовляли з фрагментів грудного і стегового м'язів цесарки. Зрізи забарвлювали гематоксиліном .

Визначення мікробіологічних показників сировини і готової продукції проводили по ДСТУ 8720:2017.

Визначення вологосв'язувальної ВЗЗ і вологоутримувальної здатності визначали за методому Грау Р. і Хама Р.

Пластичність визначали методом описаним Соловйовим В.І. Наважку фаршу 0,3 г поміщали на беззолний фільтр між двома пластинами і піддавали тиску вантажу масою 1 кг протягом 10 хв. Обчислення пластичності проводили за формулою (1):

$$S \times 100 / 0,3 \times N \text{ см}^2/\text{г загального азоту фаршу (1)}$$

Де: S - площа м'ясної плями, см²

N - вміст загального азоту у фарші %

Математична обробка даних. Експериментальні дані оброблялися за допомогою програми «STATISTICA 6.0».

Порівняння абсолютних значень живої маси цесарок різного генотипу до досягнення ними віку 12 тижнів проводили за допомогою двохфакторного

дисперсійного аналізу (1 чинник група цесарок, що вивчається, 2 чинник вік цесарок). Дані отримані в з 12 по 20 тиждень життя цесарок обробляли трьохфакторним дисперсійним аналізом (1 чинник група цесарок, що вивчається, 2 чинник вік, 3 чинник пів).

Статистична обробка даних, отриманих при аналізі готових продуктів проводилася за допомогою трьохфакторного дисперсійного аналізу і з допомогою і критерію Стьюдента.

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Дослідження хімічного складу м'язової і жирової тканини

Найбільшою харчовою цінністю володіє м'язова тканина, оскільки вона містить переважно повноцінні білки із необхідними для організму людини незамінними амінокислотами. Харчова цінність м'яса птиці характеризується кількістю і співвідношенням білків, жирів, вітамінів, мінеральних речовин і ступеня їх засвоєння організмом людини; вона обумовлена також енергетичним вмістом і смаковими властивостями м'яса [12].

При забої цесарок у віці 12 тижнів ми провели оцінку хімічного складу м'яса цесарок різного генотипу. Отримані дані представлені в таблиці 5.

Таблиця 5

Вміст поживних речовин у м'ясі 12-тижневих цесарок, %

Дослідні групи цесарок	Загальна волога		Жир		Білок		Зола	
	грудинка	стегнові м'язи	грудинка	стегнові м'язи	грудинка	стегнові м'язи	грудинка	стегнові м'язи
Білі цесарки	76,6	76,15	3,98	3,1	21,2	21,1	1,05	1,1
Блакитні	76,3	75,7	2,57	2,5	22,8	22,7	1,5	1,45
Сіро-крапчасті	76,7	76,30	2,61	2,3	22,4	22,1	1,20	1,2

Отримані дані свідчать про високу поживність м'яса цесарок. Статистична обробка даних показала, що досліджувані групи цесарок, за вмістом вологи, білка, жиру і золи достовірно відрізняються. Білі цесарки значущо перевищували своїх однолітків за вмістом в м'ясі жиру і поступалися блакитним і сіро-крапчастим цесаркам за вмістом білка і золи. Блакитні цесарки відрізнялися від решти груп цесарок, що вивчалися, великим вмістом білка і меншим вмістом вологи. В той же час виявлені достовірні відмінності у вмісті жиру між грудним і стегновим м'язами у білої цесарки. Вміст вологи в грудному м'язі більше відповідного показника стегового м'яза у цесарок всіх груп, що вивчаються.

У м'ясі цесарок блакитної популяції вміст води достовірно ($P < 0,05$) менший, від даного показника у цесарок білої породи (на 0,45%) і сіро-крапчастої популяції на (0,6%) (рис. 1). Аналіз даних показав, що за вмістом води відмінності між грудними і стегновими м'язами цесарками (у білих цесарок на 0,54%, у блакитних цесарок на 0,35% і у сіро-крапчастих цесарок на 0,5 %) статистично значущими.

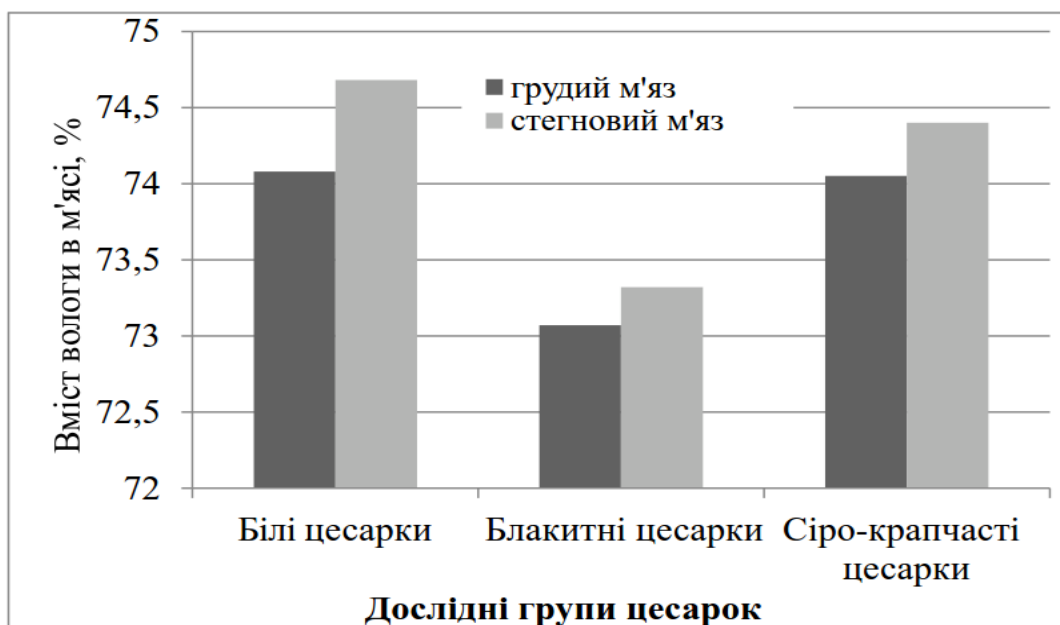


Рис. 1. Вміст води в м'ясі цесарок різного генотипу.

Масова частка білка в перерахунку на суху речовину в грудних м'язах цесарок складає 80,6-85,6 %, у стегнових – 83,5-86,6 % (рис. 2).

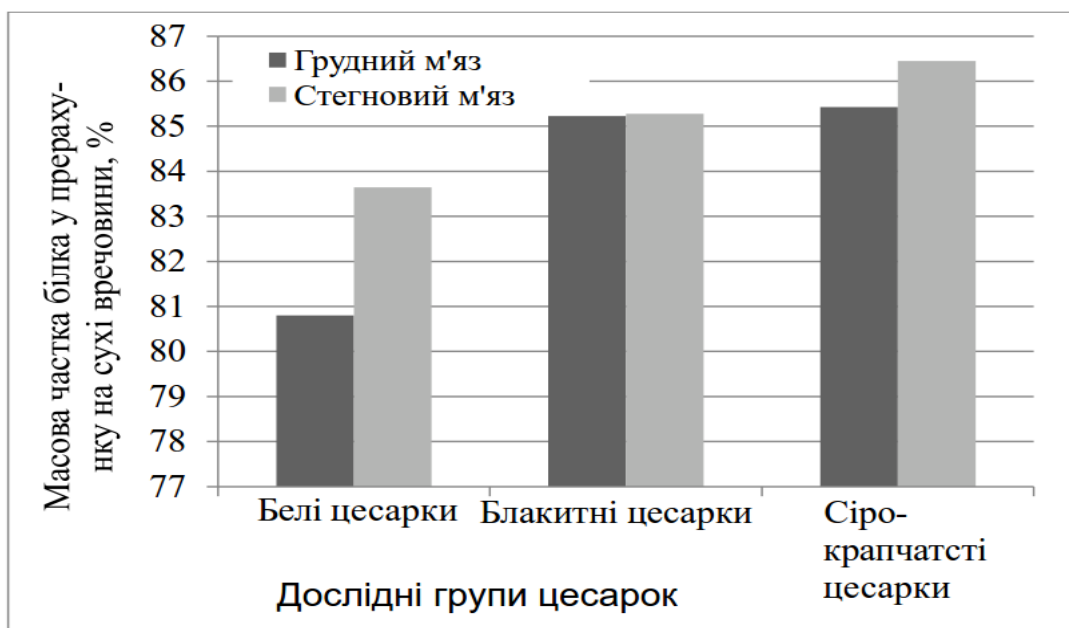


Рис. 2 Вміст білка в перерахунку на суху речовину у м'ясі цесарок різного генотипу.

При цьому відмічено, що білі цесарки за кількістю білка помітно поступаються своїм одноліткам блакитної (на 1,6%) і сіро-крапчастої (на 1,2%) популяцій. В той же час м'язи блакитних цесарок характеризуються значущо більшою ($P < 0,05$) масовою часткою білка порівняно до м'язів цесарок білої породи (на 1,7-1,75 %) і сіро-крапчастої породи (на 0,6-0,65%). Достовірних відмінностей за вмістом білка між грудним і стегновим м'язами виявлено не було.

Слід також відзначити досить низький відсоток жиру в м'язах досліджуваних груп цесарок (мал. 3), що може свідчити про достатньо високих дієтичних якостях м'яса.

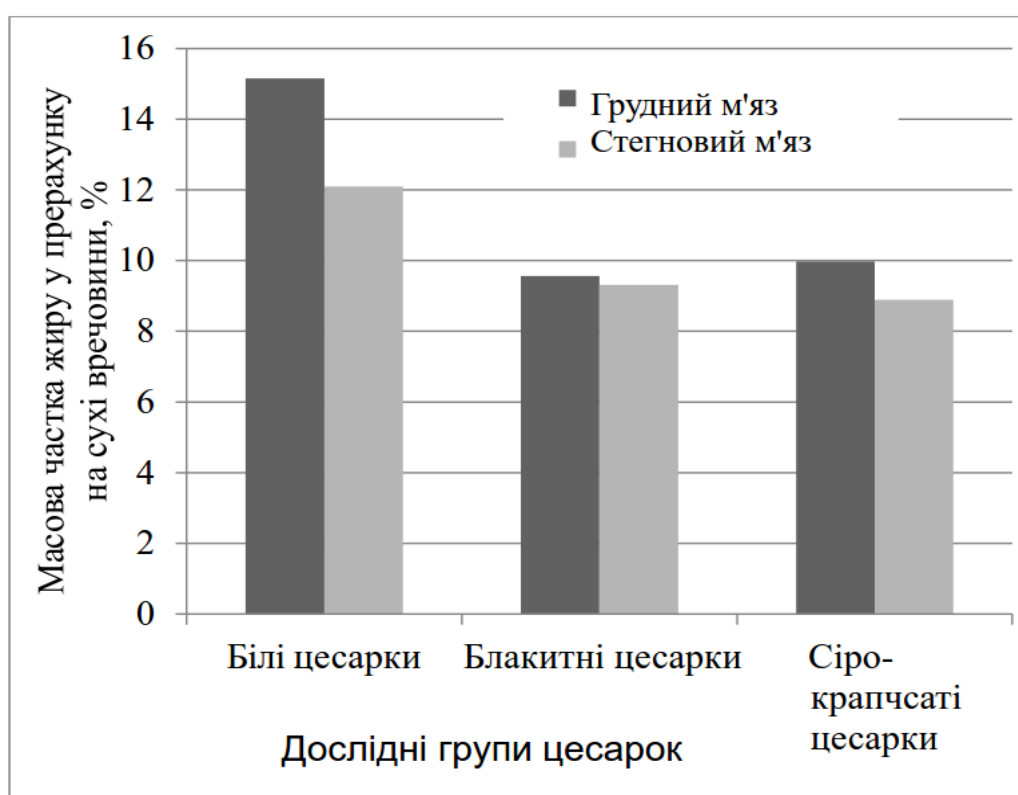


Рис. 3 Вміст жиру в перерахунку на суху речовину в м'ясі цесарок різного генотипу.

Відмінності у вмісті жиру між м'язами, що вивчаються, статистично значущі у цесарок білої породи. У м'ясі цесарок цієї породи кількість жиру переважає над даним показником блакитних (на 1,41% грудний м'яз і на 0,56% стегновий м'яз) і сіро-крапчастих цесарок (на 1,37% грудний м'яз, на 0,77% стегновий м'яз).

Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину в грудних м'язах цесарок складає 15,19% у білих 9,56% у блакитних і 10,00% у сіро-крапчастих

цесарок. Для стегнових м'язів цей показник рівний 12,10% для білих цесарок, 9,3% для блакитних цесарок і 8,80 для сіро-крапчастих цесарок.

За вмістом золи м'ясо білих цесарок помітно поступалося м'ясу цесарок решти груп, що вивчалися (блакитним на 0,36%, сіро-крапчастим на 0,13%) (мал. 4). По даному показнику відмінностей між грудним і стегновим м'язами цесарок виявлено не було.

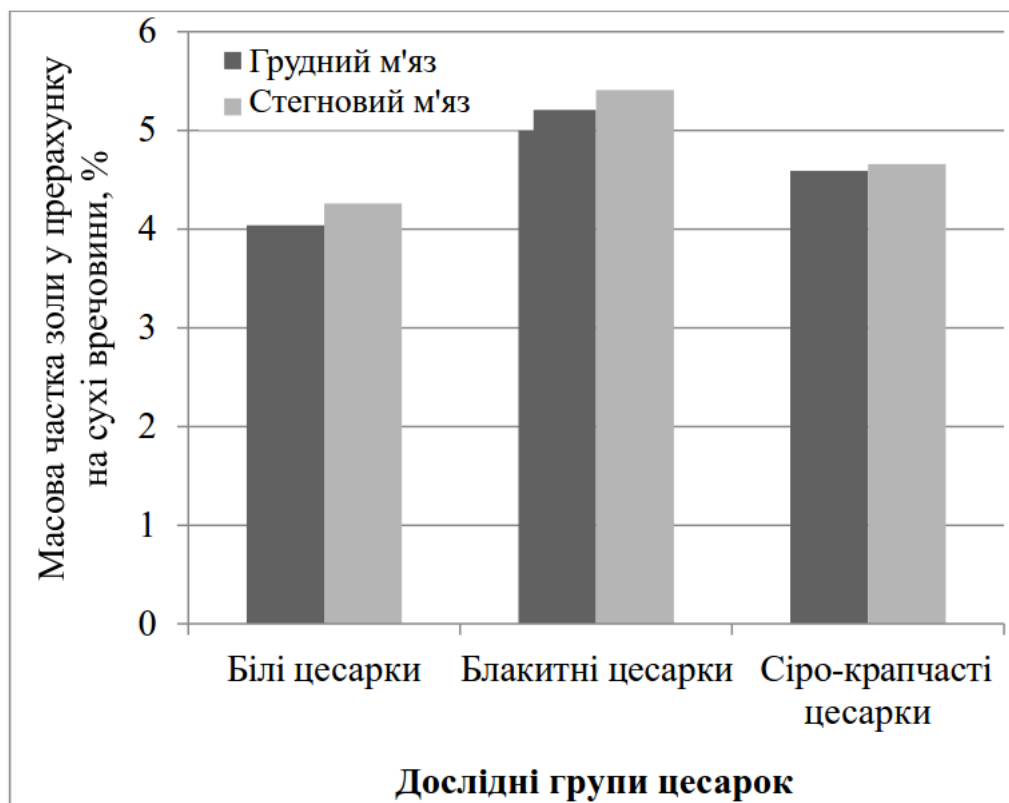


Рис. 4 Вміст золи в перерахунку на суху речовину в м'ясі цесарок різного генотипу.

Інтерес до цесарок, а також включення цесарок в промисловий асортимент м'яса птиці, викликає необхідність глибших біотехнологічних досліджень товарних якостей, харчової цінності і раціональних умов зберігання цього нового джерела продуктів харчування.

Вивчення амінокислотного складу м'яса цесарок дозволяє більш повно оцінити продуктивні якості порід, що розводяться, і популяцій, дозволяє також дати об'єктивну оцінку біологічної цінності цього продукту харчування.

Таким чином, отримані дані дозволяють припустити, що цесарки з різним рівнем селекції за м'ясними якостями дещо відрізняються метаболічною

здатністю засвоювати мікроелементи, що поступають в організм, і як наслідок по різному акумулюють їх в м'язах.

Як видно з проведеного аналізу м'ясо цесарки збалансоване за амінокислотним складом, тому його доцільно використовувати для виробництва харчових продуктів, крім того, його застосування не має національних і релігійних обмежень.

3.2 Біохімічні, фізико-хімічні і мікроструктурні зміни грудного і стегнового м'язів цесарок в процесі автолізу

Перетворення м'язової тканини тварин після забою в харчовий продукт забезпечують біохімічні і фізико-хімічні зміни м'язових волокон і розпад прижиттєвих біологічних систем. Причиною анаеробного гідролітичного розпаду м'язового глікогену, у зменшення величини рН м'язової тканини є припинення надходження кисню в тканини тварини після зупинки серця [6].

Післязабійні зміни в м'язах забезпечують фізико-хімічні і біохімічні процеси розпаду, що відбуваються під впливом внутрішніх властивих ним чинників. На хід, швидкість і глибину автолітичних змін м'яса впливають генетичні ознаки, годування і умови утримання [18]. Посмертні зміни в м'язах тварин і птиці мають важливий практичний вплив на функціонально-технологічні властивості і харчову цінність м'яса [5]. Післязабійні зміни приводять до зміни жорсткості м'яса, його вологозв'язувальної здатності, аромату і смаку, стійкості до дії травних ферментів [19]. На початкових стадіях автолізу переважають гліколітичні процеси, результатом яких є накопичення молочною і ортофосфорної кислот. Кількість утвореної молочної кислоти визначає величину рН м'яса і обумовлює мікробіологічні, технологічні і товарні показники м'ясних продуктів. У міру зміни цієї величини створюються умови, сприятливі для активації деяких тканинних ферментів [18].

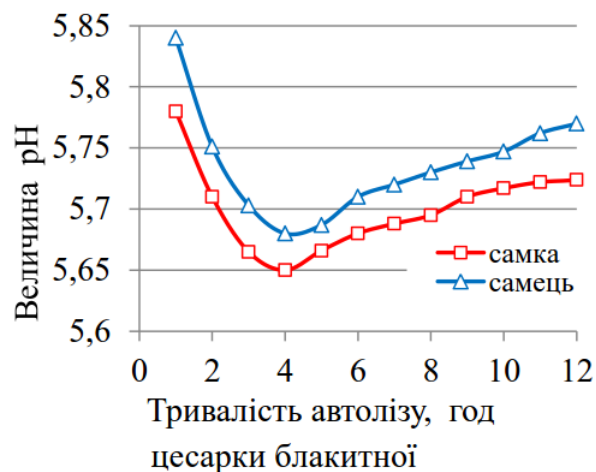
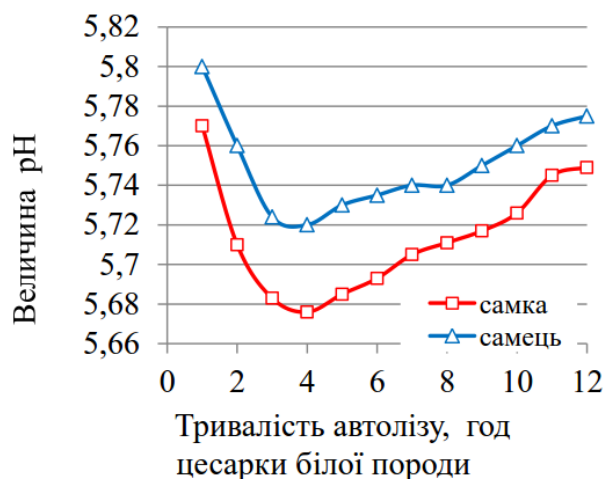
Від значення рН м'яса певною мірою залежить стійкість м'яса при зберіганні і функціонально-технологічні показники: міцність, вологозв'язувальна здатність білків і втрати при тепловій обробці [17].

Представлені матеріали підкреслюють актуальність вивчення післязабійних змін в м'язовій тканині цесарок з метою раціонального використання м'яса цесарок різних ліній.

Зміна концентрації іонів водню в стегнових м'язах тушок цесарок самців і самок груп цесарок, що вивчаються, в процесі післязабійного зберігання при температурі 2-4 °С, представлені на рис. 9, а на рис. 10 приведена динаміка рН в грудних м'язах тушок цесарок в ході автолізу.

З даних представлених на рисунках видно, що автолітичні процеси в м'ясі цесарок всіх груп, що вивчаються, мають ідентичний характер. Результати дослідження показують, що мінімального значення (в середньому 5,65) рН м'язів стегна у самок досягається до 4 год післязабійного зберігання. У самців мінімальне значення рН в аналогічних м'язах декілька вище і склало в середньому 5,70 од рН. Вища концентрація іонів водню в стегнових м'язах самок порівняно до самцями можна пояснити підвищеним вмістом в них глікогену. При порівнянні даних що характеризують характер післязабійних змін отриманих при забої цесарок у віці 12 тижнів з відповідними даними, отриманими при забої цесарок у віці 20 тижнів, значущих відмінностей не виявлено.

З даних представленнях на рис. 5. видно, що мінімальні середні значення рН у грудних м'язів самок і самців трьох порідних ліній цесарок досягалися до 3 год автолізу і склали відповідно 5,48 і 5,50, що свідчить про практично однакову кількість глікогену в даних м'язах самок і самців до моменту забою.



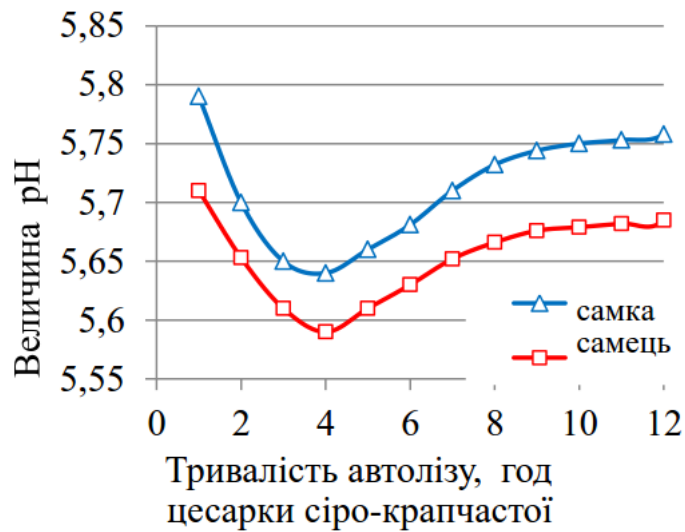


Рис. 5 Зміна величини рН стегнових м'язів цесарок в процесі автолізу при 2-4 °С.

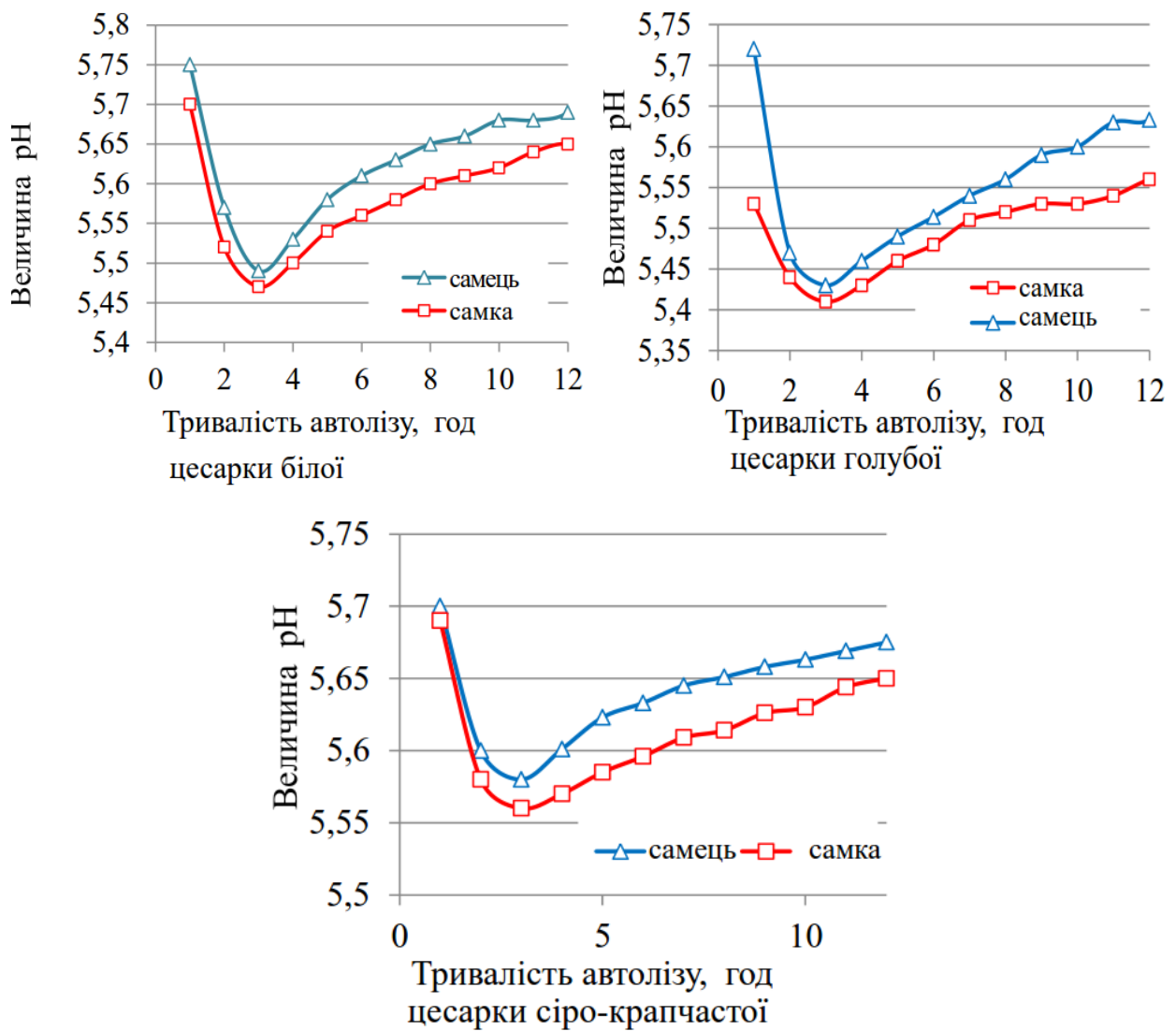


Рис. 6 Зміна величини рН грудних м'язів цесарок в процесі автолізу при 2-4 °С.

Виявлено, що концентрація іонів водню досягає мінімального значення в процесі післязабійного зберігання в грудних м'язах на 1 год швидше ніж в стегнових. Ймовірно це пов'язано з прижиттєвими функціями відповідних м'язів. Разом з тим видно, що загальна тенденція зміни рН як в грудних, так і в стегнових м'язах цесарок носить однаковий характер. Мінімальне значення рН в м'язах цесарок в ході автолізу відмічали від 2 до 4 год після забою.

Розвиток автолітичних процесів, виражається зміною структурно-маханічних властивостей і вологозв'язувальною здатністю білкових систем. У дослідних морфологічних частинах тушок з розвитком посмертно залякну того м'яса змінюються характеристики міцності м'яса. Максимум збільшення жорсткості м'язів співпадає максимальним значенням залякнутого м'яса.

У перші години після забою, поки є не вичерпані резерви глікогену, м'язів не переходять в стан залякнутого. Максимум розвитку посмертно залякнутого м'яса спостерігається в грудних м'язів через 3 год, а в стегнових через 4 год з моменту забою цесарок (мал. 7).

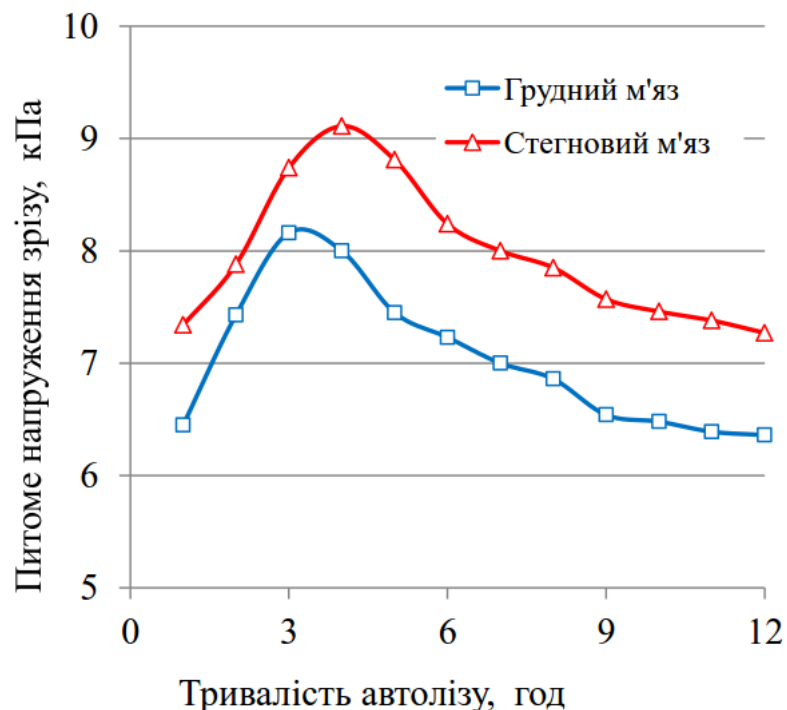


Рис. 7 Зміна граничної напруги зрізу грудних і стегнових м'язів цесарок в ході автолізу.

Як показали результати наших досліджень, до цього часу розпадається до 70 % АТФ. Німецькими вченими встановлено [23], що при зниженні рівня АТФ в

м'язах на 75-80 %, настапує незворотня взаємодія актину і міозину і відбувається скорочення актино-міозинових волокон.

З приведених даних (мал. 7) видно, що найінтенсивніше міцнісні властивості як грудних, так і стегнових м'язів зменшується після посмертного залякання протягом 9-10 годин до того моменту, коли величина граничної напруги зрізу досягає початкового значення 6,45 і 7,34 кПа відповідно для грудних і стегнових м'язів. Надалі у зменшення міцнісних властивостей продовжується, але значно повільніше.

Дані представленні на рис. 8 показують, що паралельно до зміни міцнісних характеристик м'яса птиці відбувається зменшення його вологозв'язувальної здатності, яка досягає мінімального значення до моменту повного настання посмертного залякання м'язів. Після досягнення цього мінімуму при подальшому дозріванні вологозв'язувальна здатність поволі зростає.

Не дивлячись на те, що вологозв'язувальна здатність білків грудних і стегнових м'язів цесарок після посмертно залякання поволі збільшується, вона не досягає первинного рівня і складає для грудинки 86,5 %, а для стегнових м'язів – 84,7 % від початкового значення до 12 год автолізу (рис.8).

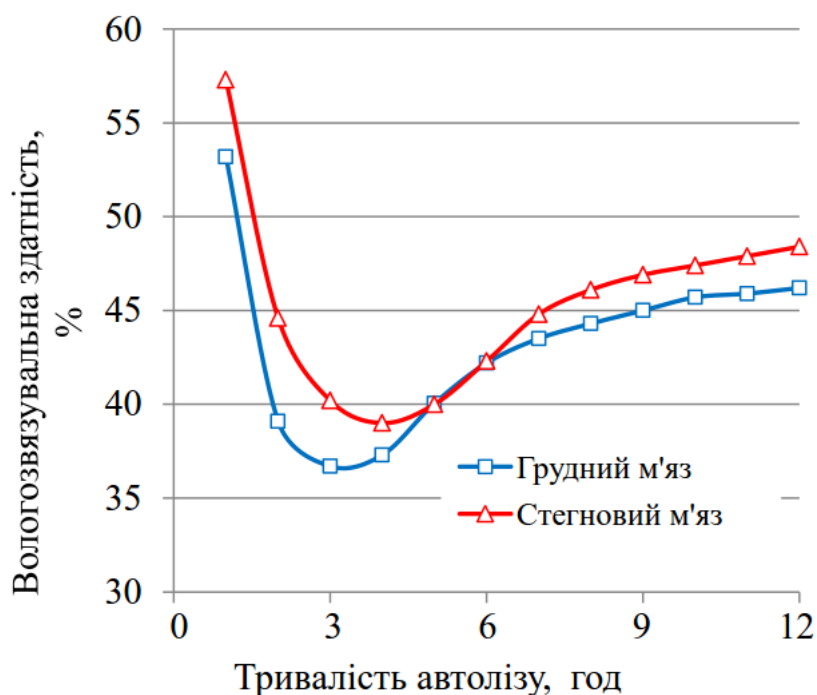


Рис. 8 Зміна вологозв'язувальної здатності грудних і стегнових м'язів цесарок в процесі автолізу.

Відомо, що в основі післязабійних змін в м'язовій тканині лежать ферментативні процеси, що приводять до деградації білкових макромолекул, що сприяє його розм'якшенню.

Не дивлячись на результати досліджень, що свідчать про високу харчову цінність використання м'яса цесарок при виробництві цільном'язевих виробів обмежене із-за його підвищеної жорсткості. Характеристики міцності м'яса цесарок обумовлені великою кількістю в них сполучнотканинного білка колагену, кількість якого з віком птиці збільшується. Колаген формує термостійкі поперечні зв'язки усередині однієї молекули і міжмолекулярні містки, утворюючи термостійку просторову мережу, наявність якої обумовлює жорсткість м'яса.

При вивченні структурно-маханічних властивостей грудних і стегнових м'язів цесарок досліджуваних нами груп цесарок у віці 12 і 20 тижнів статистично значущих відмінностей не виявлено.

Порівняльні дослідження структурно-маханічних властивостей м'яса цесарок показали (табл. 6), що у стегнових м'язів цесарок (середні значення трьох досліджуваних груп) величина напруга зрізу вища, ніж у грудних м'язів на 14,75%. Пластичність стегнових м'язів вища від даного показника грудних м'язів на 21,8%

Таблиця 6.

Структурно-механічні показників м'яса цесарок

Показник	Грудинка	Стегнові м'язи
Напруження зрізу, кПа		
- при забої цесарок в 12 тижнів	7,25 ±0,4	8,55 ±0,5
- при забої цесарок в 20 тижнів	7,30 ±0,1	8,60 ±0,3
Пластичність, м ² /кг		
- при забої цесарок в 12 тижнів	0,30 ±0,05	0,43±0,05
- при забої цесарок в 20 тижнів	0,28 ±0,04	0,42 ±0,06

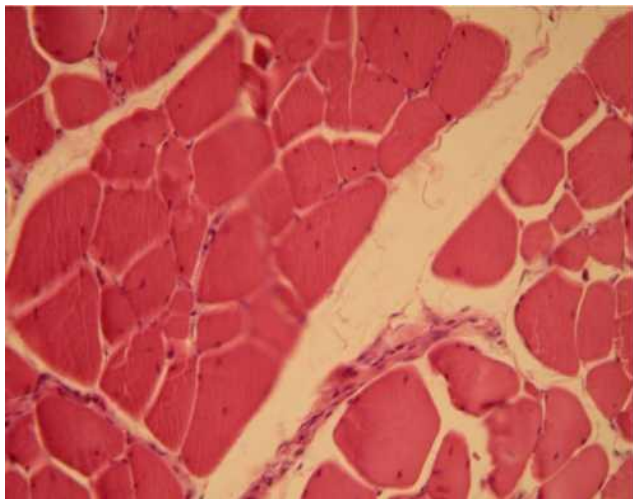
Результаті наших досліджень показали, що між зміною вологоз'язувальної здатності м'яса цесарок і показником, що характеризує міцнісні властивості в період післязабійного зберігання, існує виражений взаємозв'язок. Ці показники обумовлюють технологічні і споживчі властивості м'яса цесарок. Не виявлено

статистично значущих відмінностей структурно-маханічних показників при забої цесарок у віці 12 і 20 тижнів.

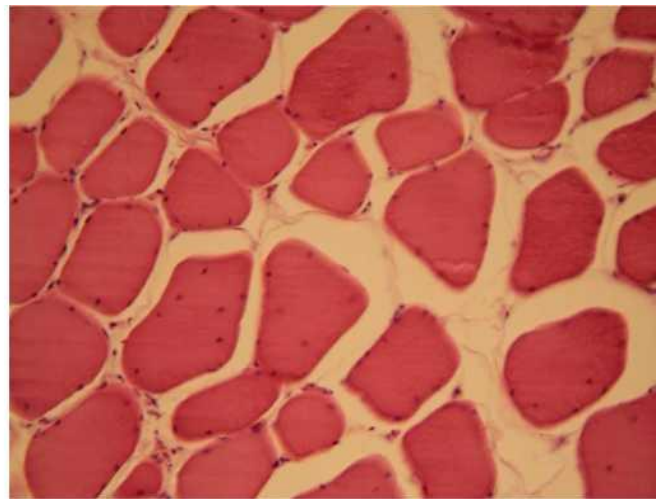
Для наочнішого відображення змін, що відбуваються в м'ясі цесарок в післязабійний період, ми провели гістологічні дослідження. Вивчення зміни гістологічної структури грудної і стегнової м'язів цесарки дозволяє точніше визначити терміни дозрівання м'яса.

Як початкову контрольну структуру використовували парне м'ясо цесарок у віці 12 тижнів, з яким порівнювали всі подальші зміни в м'ясі що зберігався при температурі +2-4 °C впродовж 1,2,3,4,5,12,24 годин.

На гістологічних препаратах парного м'яса чітко видно поперечна покреслена структура. При візуальному спостереженні виявлено, що товщина м'язевих волокон грудинки і м'язів стегна різна. У грудних м'язів волокна розташовані щільніше і відрізняються меншим діаметром при порівнянні із стегновим м'язом. На препаратах стегнових м'язів спостерігається більш рихле розташування м'язових волокон. Ендомізій грудних м'язів розвинений значно менше, ніж стегнових (мал. 9).



а)



б)

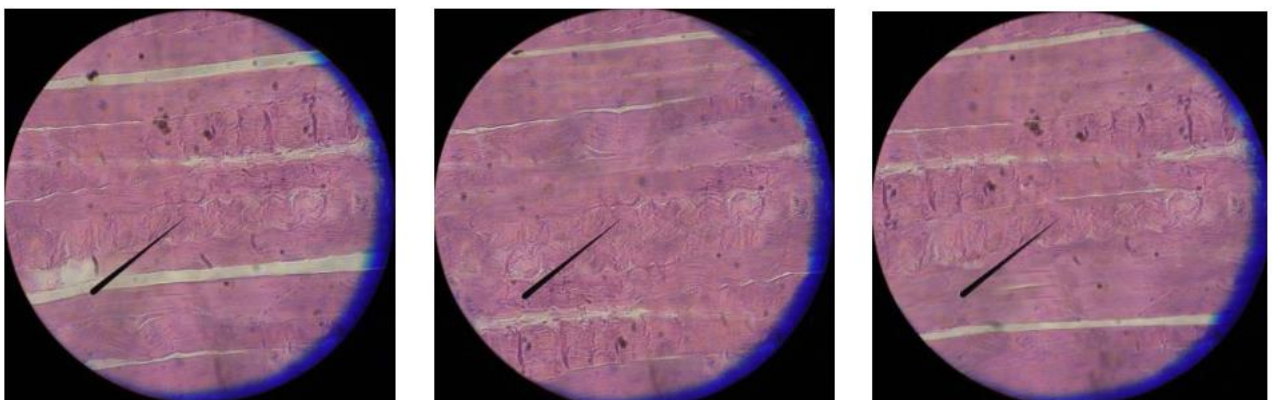
Рис. 9. Зріз грудної (а) і стегнової (б) м'язової тканини цесарки відразу після забою. Збільшення x300

На препаратах, отриманих за годину після забою, збільшується товщина м'язових волокон. Спостерігається характерна межа автолізу, що починається, зникнення поперечної покресленої. Процес дозрівання м'яса в грудних і стегнових м'язах цесарки протікає з різною швидкістю. Через 2 години після

забою в грудних м'язах разом із зростаючою кількістю скорочених м'язових волокон, значне число волокон характеризується подовженими розслабленими саркомерами. У стегновій групі м'язів на даному етапі також виявляється картина, відповідна нативній м'язовій тканині.

Через дві години після забою в грудному м'язі спостерігається більш виражені і поширені скорочення актоміозинового комплексу. Це виявляється в зниженні варіабельності ступеня скорочення саркомерів і загальному зменшенні їх довжини. М'язові волокна в стегнових м'язах через дві години після забою також знаходяться в різному стані. Слабо виражена поперечна покреслена. Частина волокон характеризується хвилястістю широкою амплітудою вигинів, останні мають випрямлену форму. Після трьох годин після забою в грудному м'язі розвивається комплекс структурних змін, характерних для посмертно залякнута того м'яса. У м'язевих волокнах стегнових м'язів в цей час спостерігали наростання проявів посмертного залякання із скороченням і утворенням саркомерів. Проте в них, на відміну від грудних м'язів, відсутні прояви виражених автолітичних процесів. Через три години після забою і проведення водного охолодження м'язеві волокна грудні м'язи мають вид хвилястої лінії (мал. 14).

Візуально, при порівнянні препаратів, виготовлених з м'язів цесарок різних груп відмінностей не виявлено, що свідчить про однакове протікання автолізу в м'ясі цесарок різних порід і популяцій (рис. 10).



а) біла цесарка

б) блакитна цесарка

в) сіро-кrapчаста цесарка

Рис. 10 Зріз грудного м'яз через 3 години (а) і через 24 години (б) після забою. Збільшення *300

При подальшому зберіганні м'яса товщина м'язових волокон зменшується, що пов'язане з розпадом актиноміозинового комплексу помертвено залякну того м'яса. У зразках наголошується деструкція міофібрил на окремі саркомери у вигляді зернистої маси, наголошуються розриви і тріщини. Такі зміни структури відбуваються зазвичай на стадії дозрівання м'яса, коли збільшується ніжність, поліпшується смак і аромат м'яса.

Спостерігається поява рваних тріщин, які в парному м'ясі не зустрічаються. Не виключена можливість, що в охолодженному м'ясі тріщини утворюються у зв'язку з перенапруженням деяких волокон. Основна маса таких тріщин, мабуть, виникає в період того, що трупного залякнуло, коли більшість м'язових волокон знаходяться в сильно скороченому стані

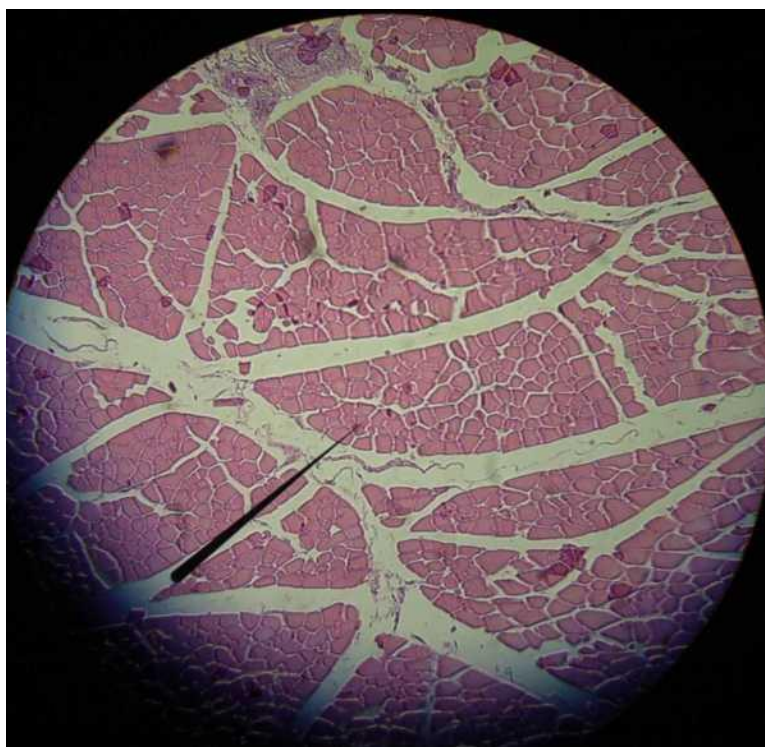


Рис. 11 Грудний м'яз цесарки через 24 години після забою.

Збільшення x200.

У охолодженному протягом доби м'ясі всі прошарки рихлої сполучної тканини стають щільнішими і стислими. Вони добре виявляються на поперечних зрізах (рис. 11).

Раніше було встановлено, що при зберіганні охолодженого м'яса велике значення має утворення скориночки підсихання в поверхневих шарах туші і

відрубів у зв'язку з уповільненням і припиненням розвитку мікрофлори і її проникненням в товщу м'яса [9].

Гістологічний аналіз показав, що діаметр поверхнево розташованих волокон зменшується. Такі зміни обумовлені великими втратами вологи волокон, розташованими в поверхневому шарі, порівняно до волокнами, лежачими в глибині. Через добу зберігання вже до 4 поверхнево лежачих волокон залучається до процесу підсихання. Поверхневі волокна тонші і темніші звід волокон, розташовані в глибині. Скориночка підсихання (мал. 12) оберігає глибинні шари охолодженого м'яса від висихання і псування [24].

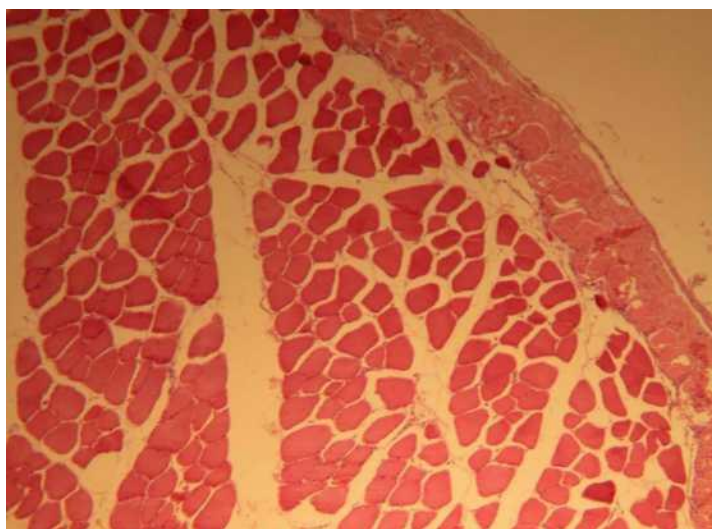


Рис. 12 Утворення скориночки при підсиханні м'яса через добу після забою цесарки. Збільшення $\times 200$

Як видно з результатів мікроскопування, гістологічне дослідження дозволяє отримувати чітку картину стадії дозрівання зразка м'язової тканини. Проведені дослідження дозволили встановити, що всі вище перераховані показники знаходяться в тісному взаємозв'язку один з одним і визначають якісні і функціонально-технологічні властивості м'язової тканини.

Дослідження протікання автолітичних процесів в різних морфологічних частинах м'яса цесарки надалі дозволить розробити технологію цільном'язевих продуктів з використанням різних біотехнологічних способів обробки сировини, що дозволяють поліпшити його структурно механічні властивості.

В результаті вивчення особливостей автолітичних процесів і супроводжуючих їх змін м'язовій тканині білої і червоної груп м'язів цесарок, можна прийти до наступного висновку. Процес автолізу в м'ясі цесарок протікає

не одноразово і розвивається у випереджаючому темпі в грудних м'язах. У стегнових м'язах для досягнення аналогічних структурних змін потрібні великі терміни. Наявність і ступені розвитку деструктивних змін в м'язовій тканині птиці після 3-4 год після забою дозволяє використовувати таке м'ясо для подальшої обробки.

Одна з найважливіших характеристик, що визначає споживчі якості м'ясопродуктів, є привабливий, властивий свіжому продукту, колір. Відповідно до одного з поставлених завдань і переслідуючи мету розширення асортименту оригінальних продуктів підвищеної якості і біологічної цінності, представляло інтерес визначити кількість загальних пігментів і досліджувати колірні характеристики м'яса цесарок.

Найбільш об'єктивно оцінити колір м'яса цесарок можна в системі CIELab (1976 рік). Для вивчення колірних характеристик сировини були зняті спектральні криві на спектрофотометрі СФ-18.

З даних таблиці 7 видно, що є істотні відмінності в показнику L між грудними і стегновими м'язами цесарок, що обумовлене в першу чергу відмінностями в показнику L, що характеризує світліну.

Отримані значення координат кольору свідчать, що грудні м'язи цесарок на розрізі мали темніший колір, ніж стегові, про що свідчить показник світлості L. У стегнових м'язів вище червона і жовта координата кольору, що підтверджує його велику інтенсивність. Проте колірний тон, як показала статистична обробка даних, в дослідних зразках м'язів достовірно не розрізнявся.

Отримані значення координат кольору груп цесарок (табл. 7), що вивчаються, свідчать, що найбільш темний колір м'язів мали цесарки сіро-крапчастої популяції, а найбільш світле забарвлення зафіксоване у цесарок білої породи, про що свідчить показник світлості L.

Як видно з результатів дослідження у м'яса блакитних цесарок статистично значущо збільшена червона і жовта складові порівняно до цих же показників в досліджуваних м'язах цесарок білої породи.

Колірні характеристики м'язової тканини цесарок

Дослідні групи цесарок	М'язи	Показники забарвлення			
		Ступінь світлості	Інтенсивність червоного	Жовтизна	Колірний тон
Біла цесарка	грудні стегнові	43,6 ±0,12 32,3 ±0,23	11,6 ±0,42 14,75 ±0,29	14,5±0,23 15,8 ±0,17	0,265±0,02 0,275±0,04
Блакитна цесарка	грудні стегнові	31,3 ±0,17 26,12 ±0,27	13,2 ±0,34 17,12 ±0,27	16,2±0,23 18,4 ±0,11	0,265±0,015 0,278±0,061
Сіро-крапчаста	грудні стегнові	25,45 ±0,19 18,35 ±0,21	12,2 ±0,28 15,7 ±0,23	15,3±0,23 17,5 ±0,17	0,262±0,02 0,277±0,05

Проте найбільше збільшення значення показників а і b спостерігали в м'язах цесарок сіро-крапчастої популяції. Координата колірного фону, як видно з таблиці 7, в м'язах цесарок різного генотипу, що вивчаються, коливалася незначною мірою

Виявлені відмінності координат кольору в м'язах цесарок різного генотипу не слід пов'язувати з якістю м'яса.

Отже, вивчення деяких господарсько-важливих показників цесарок дало можливість встановити ряд закономірностей в динаміці зростання і розвитку дослідних груп цесарок.

У магістерській роботі при аналізі м'ясної продуктивності цесарок виходили з даних анатомічної будови і обробки. Спостереження за збереженням молодняка, проведені нами свідчать, що впродовж всього експериментального періоду збереження цесарок було достатньо високим у всіх вікові періоди і складала від 97 до 98,9 %, що відповідає нормам.

Отримані в наших дослідженнях показали різницю в живій масі між групами білих і сіро-крапчастих цесарок знаходилася в межах 6,8-11,7% (відмінності між групами понад 10% спостерігалися з 3 по 7 тижнів вирощування); між блакитними і сіро-крапчатими цесарками 4,7-9,8% (відмінності між групами більше 5% спостерігалися з 5 по 7 тижнів

вирощування). Серед білих і блакитних цесарок відмінності були менш істотні і, як правило, не перевищували 3,9 %.

Повну характеристику м'ясних якостей птиці дає анатомічна обробка тушок. Тушки цесарок мали гарний товарний вигляд, середнього розміру, округлої форми з добре вираженими і розвинутими м'язами. Спостерігалися жирові відкладення білуватого кольору біля ший, спини, черевній частині. Забарвлення м'яса птиці цього вигляду залежить від місцеположення і функції м'язів. У своїх дослідках ми обмежилися проведенням анатомічної обробки тушки цесарки у віці 12 тижнів, як оптимальний для забою.

Отримані результати свідчили про більший вихід їстівних частин у самок білих цесарок порівняно до самок інших дослідних груп. Найменшим виходом їстівних частин характеризувалися самки сіро-крапчастої популяції, у самців різниця відносних величин цього показника відсутня. Вихід їстівних частин у самців блакитних цесарок перевищував даний показник білих цесарок на 0,4% і сіро-крапчастих цесарок на 0,2% ($P < 0,05$). За масою скелета також кращою виявилася група білих цесарок, її кістяк був легшим за інші дослідні групи на 0,2-0,4%. Перевага білих цесарок щодо виходу їстівних частин над своїми однолітками інших дослідних груп ми зв'язуємо з більшою живою масою у всіх вікові періоди. Таким чином, можна рекомендувати господарствам що займається розведенням цесарок, використовувати для м'ясного виробництва цесарок білої породи. Які за одних і тих же умов утримання і годівлі велику живу масу і мають якнайкращі м'ясні якості порівняно до блакитних і сіро-крапчастих цесарок.

Відомо, що хімічний склад м'яса в значній мірі визначає його харчову цінність і споживчі властивості. У останніх роки на споживчому ринку користується попитом пісне, нежирне м'ясо. Результати досліджень м'яса цесарок показують, що хімічний склад м'яса цесарок відрізняється високим вмістом білка і низьким вмістом жиру. Малий вміст жиру є одним з окремих ознак, які впливають на консистенцію, колір, смакові достоїнства і енергетичну цінність м'яса цесарок.

Проведені нами дослідження хімічного складу м'яса тушок свідчать про високу поживність м'яса цесарок. При цьому білі цесарки значно перевищували своїх однолітків за вмістом жиру в грудних (на 1,4 % блакитних, на 1,37 % сіро-крапчастих) і стегнових (на 0,56 % блакитних, на 0,77 % сіро-крапчастих) м'язах і поступалися за вмістом білка (блакитних на 1,70 %, сіро-крапчастих на 1,10 %) і за вмістом золи (блакитних на 0,36 %, сіро-крапчастих на 0,13 %). Більший вміст білка виявлено в м'язах блакитних цесарок. Голубі цесарки відрізнялися від інших дослідних груп цесарок меншим вмістом води в грудних (на 0,55% від білих, на 0,68% від сіро-крапчастих) м'язах і стегнових м'язах (на 0,36% білих, на 0,58% сіро-крапчастих). В той же час виявлено, що за показником вологи грудні м'язи перевершували стегові (на 0,54 % у білої цесарки, на 0,35 % у блакитної цесарки, на 0,45 % у сіро-крапчастої). У цесарок білої породи вміст жиру в грудних м'язах був вищим від даного показника стегнових м'язів на 0,94 %.

Амінокислотний склад білків м'яса цесарок дослідних груп представлений п'ятнадцятьма амінокислотами. При обробці експериментальних даних методами математичної статистики, виявлено, що дослідні групи цесарок розрізняються за вмістом в м'ясі ізолейцину і триптофану. За вмістом цих амінокислот м'ясо цесарок сіро-крапчастої породи переважає над м'ясом цесарок блакитної породи і м'ясом цесарок білої породи. Менш за все ізолейцину і триптофану виявлено в м'ясі цесарок білої породи. Високий вміст триптофану в м'ясі сіро-крапчастої цесарки, обумовлений білково якісним показником м'яса сіро-крапчастої цесарки, і був вищим ніж у блакитної (на 0,42-0,47 ум.од.) і білої (на 0,89-1,00 ум.од.) цесарок.

При вивченні амінокислотного складу виявлено відмінності між грудними і стегновими м'язами цесарок щодо незамінної амінокислоти метіоніну і замінних амінокислот аргініну і аспарагінової кислоти. У грудному м'язі відзначається більше метіоніну (на 0,19-0,20г/100г) і аспарагінової кислоти (на 0,19-0,24г/100г) при порівнянні із стегновим м'язом. В той же час стегові м'язи перевершують грудні за вмістом аргініну на 0,20г/100г білка у білих цесарок, на

0,11г/100г білка у блакитних і на 1г/100г білка у сіро-крапчастих цесарок (літературні дані).

За наслідками досліджень жирнокислотного складу можна зробити висновок, що найбільше співвідношення насичених і ненасичених жирних кислот для всіх дослідних груп цесарок спостерігається в грудних м'язах.

Біологічна цінність жиру цесарок обумовлена підвищеним вмістом ненасичених і поліненасичених жирних кислот, що має позитивний вплив продуктів з м'яса цесарок на обмін холестерину в організмі людини. Так, рівень ненасичених жирних кислот в ліпідах грудних м'язів знаходився в межах 59,3-59,6% і був вищим, ніж в стегнових. Зокрема ліпіди м'яса цесарок багаті такими біологічно цінними поліненасиченими кислотами – ліолевою, арахідоною, ліоленою, які відіграють особливу роль у підтримці здоров'я людини. У жирнокислотному складі стегнових м'язів містилося більше за насичених жирних кислот порівняно з грудними ($p < 0,05$). Достовірних відмінностей у вмісті насичених і ненасичених жирних кислот не було встановлено. Грудні м'язи характеризувалися порівняно високим співвідношенням ненасичених і насичених жирних кислот. Це свідчить про дієтичну цінність даного м'яса. Що стосується співвідношення поліненасичених кислот жирних кислот до насичених жирних кислот, то воно рівне 0,6:1 для грудних м'язів і 0,45:1 для стегнових м'язів. Раціони харчування з високим рівнем поліненасичених жирних кислот по відношенню до насичених жирних кислот сприяють зниженню холестерину в організмі. М'ясо цесарок є багатим джерелом ненасичених жирних кислот, який досить ефективно задовольняє потребу організму людини в них.

Отримані дані про великий набір мікроелементів в м'ясі цесарок. За наявністю заліза в грудних м'язах сіро-крапчасті цесарки мали більш високі показники, ніж м'ясо птиці білого і блакитного забарвлення на 36,5% і 27,8% відповідно. М'язи блакитних цесарок відрізнялися низьким вмістом цинку (на 18,83% менший ніж у білих і на 20,73% менший ніж у сіро-крапчастих). Цесарки білого забарвлення відрізнялися від своїх однолітків великою кількістю міді (на 27,8% від блакитних, на 33,5% від сіро-крапчастих).

Вивчені фізико-хімічні показники м'яса цесарок білої породи, блакитної і сіро-крапчастої породи. Порівняння значень координат кольору дослідних груп цесарок свідчать, що найбільш темний колір м'язів мали цесарки сіро-крапчастої популяції, а найбільш світле забарвлення зафіксоване у цесарок білої породи. Спостерігали відмінності щодо кольору в досліджуваних м'язах цесарок різного генотипу потрібно з'вязувати із вмістом міоглобіну.

На підставі вимірювань величини рН в процесі автолізу м'язевої тканини дослідних груп цесарок можна затверджувати про однотипний характер автолітичних процесів в грудних і стегнових м'язах цесарок. Дослідження показали, що гліколітичні процеси, що приводять до накопичення молочної кислоти і зниженню рН м'яса в основному завершуються до 3-4 годин зберігання при температурі 2-4 °С. Процес дозрівання м'яса розвивається у випереджаючому темпі в грудних м'язах цесарки порівняно до стегнових м'язів. Гістологічні дослідження наочно показали нерівномірність переходу в скорочений стан навіть по довжині одного і того ж волокна: тоді як одна частина волокна може бити розслаблена, інша скорочена. В період залякання кількість скорочених волокон досягає максимуму. Далі в період м'язевого залякання більш помітними стають ознаки руйнування клітинних структур розривів м'язевих волокон. За наслідками дослідження можна зробити висновок, що після 3-4 годин після забою м'ясо цесарки можна використовувати для подальшої обробки.

3.3. Санітарно-гігієнічна оцінка м'яса цесарок

Мікробіологічні дослідження

Охолоджене м'ясо птиці зберігають при температурі від 0 до плюс 4 °С і відносній вологості повітря 80-85% не більше п'яти діб з дня вироблення. Тому метою подальших досліджень було вивчення мікробіологічних показників м'яса цесарок в динаміці при зберіганні.

Нами була проведена оцінка мікробіологічних показників м'яса відразу після забою. У м'ясі всіх дослідних груп цесарок не виявлені патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії групи кишкової палички (коліформи) і *Listeria*

monocytogenes, а кількість мезофільних азробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів менше 1×10^1 , що вказує на мікробіологічну безпеку м'яса. Такі результати обумовлені тим птицю утримували ізольованою від інших видів птиці, які можуть бути носіями збудників деяких захворювань.

Нами були оцінені мікробіологічні показники м'яса цесарок в процесі зберігання при температурі 0-4°C через кожних 12 год.

При дослідженні бактерій групи кишкової палички в зразках отриманих після забою і зразках м'яса цесарок що піддавалися холодильному зберіганню впродовж 190 годин виявлено не було.

Визначення кількості мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів через кожних 12 год показало, що при зберіганні м'яса при температурі 0-4°C воно було нижче за максимально допустимі значення порівняно до вимог НД, впродовж 180 годин (табл. 8).

Таблиця 8

Динаміка зміни МАФАнМ в м'ясі цесарок, КУО/Г

Тривалість зберігання після забою, год	КМАФАнМ, КУО/г (см ³), не більш	Вимоги стандарту.	Тривалість зберігання після забою, год	КМАФАнМ, КУО/г не більше	Вимоги стандарту
12	$2,2 \times 10^2$	1×10^4	108	$1,6 \times 10^3$	1×10^4
24	$6,2 \times 10^2$		120	$2,0 \times 10^3$	
36	$8,1 \times 10^2$		132	$3,5 \times 10^3$	
48	$9,1 \times 10^2$		144	$5,9 \times 10^3$	
60	$9,4 \times 10^2$		156	$6,2 \times 10^3$	
72	$1,1 \times 10^3$		168	$7,2 \times 10^3$	
84	$1,5 \times 10^3$		180	$8,6 \times 10^3$	
96	$1,1 \times 10^3$		192	$1,6 \times 10^4$	

Таким чином, нами визначено, що при високому технологічному і санітарному рівні забою і обробки цесарок, м'язова тканини повністю відповідали наявним вимогам стандарту, як після забою, так і після зберігання впродовж 180 годин. На підставі цього можна ухвалювати рішення про подальше використання м'яса. Дані мікробіологічних показників констатують що м'ясо цесарок можна використовувати для вироблення м'ясних продуктів.

Отже, результати проведених досліджень показують, що м'ясо цесарок за санітарно-гігієнічними показниками є безпечним і може без обмежень використовуватися для отримання продуктів та володіє високою біологічною цінністю.

Результати мікробіологічних досліджень протягом 192 годин після забою свідчать, що бактерії групи кишкової палички в м'ясі дослідних зразків цесарок не виявлені. Вивчення динаміки зміни мікробіологічних показників впродовж 192 годин при температурі 0-4°C показало, що тривалість зберігання охолодженого м'яса цесарки обмежується кількістю мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів. Результати дослідження показали, що при температурі 0-4°C м'язеві тканини цесарки з урахуванням коефіцієнта резерву 1,5 доцільно зберігати не більше 5 діб. Таким чином результати даного дослідження можуть бути корисні для вирішення проблеми постачання м'яса цесарок споживачеві на далекі відстані, а також розраховувати час його реалізації в торгових мережах.

3.4 Удосконалення технологій запечених продуктів з м'яса цесарок

В даний час значно зросло споживання м'яса птиці унаслідок появи на споживчому ринку широкого спектру продуктів з глибоким ступенем переробки. Розширився асортимент продукції, готової до безпосереднього вживання, зокрема, швидкого харчування і заміни блюд домашнього приготування [6, 16]. Сучасні промислові технології продуктів з м'яса птиці передбачають термічну обробку сировини як заздалегідь упакованої в різні плівкові матеріали, так і без пакування.

Загальна оцінка властивостей, біологічної і харчової цінності, а також безпеки м'яса цесарок показала можливість використання його при виробництві різних продуктів з м'яса птиці.

На підставі отриманих результатів досліджень функціонально-технологічних властивостей м'яса цесарок нами розроблена технологія запечених продуктів.

Розробка технології запечених виробів з м'яса цесарок.

Відповідно до поставлених завдань на завершальному етапі досліджень були розроблені варіанти використання м'яса цесарок в технології запечених продуктів.

Для приготування продуктів з м'яса цесарок було вирішено використовувати цілі тушки, оскільки це додає продукту оригінальність і естетичний вигляд, а також дозволяє спростити процес підготовки м'ясної сировини і мінімізувати можливі втрати. Для вироблення продуктів були взяті цесарки білої, блакитної і сіро-крапчастої породи у віці 12 тижнів. Маса тушок патраних цесарок складала 790-880 г. Цесарок запікали в пакетах з поліетилентфталату і відкритим способом.

У лабораторних умовах було проведено виробництво запечених продуктів з використанням тушок цесарок, начинених в одному випадку грибами шампіньйонами з ріпчастою цибулею (табл. 9), в іншому морквою і квасолею (табл. 10).

Таблиця 9

Рецептура продукту №1 «Цесарка з грибами і цибулею»

Найменування інгредієнтів	Маса інгредієнта, г
М'ясо цілих тушок цесарок	810,5
Гриби печериці, обжарені з цибулею в 30 мл соняшникової олії	80,0

Таблиця 10

Рецептура продукту № 2 «Цесарка з морквою і квасолею»

Найменування інгредієнта	Маса інгредієнта, г
М'ясо цілих тушок цесарок	815,5
Морква терта	40,00
Квасоля	40,00

Термічну обробку здійснювали в шафах з електричним обігрівом при температурі 130°C до досягнення температури в центрі продукту 81 ± 1 °C. Потім готові продукти охолоджували при температурі 2-6 °C до температури в центрі

продукту не вище 6 °С. Технологічна схема запечених продуктів з м'яса цесарок представлена на рис. 17.



Рис. 14. Технологічна схема запечених продуктів з м'яса цесарок

Після охолодження була проведена оцінка якісних і кількісних показників готових продуктів. У таблицях 11 і 12 наведено хімічний склад запечених продуктів з цесарок.

Таблиця 11

Хімічний склад продуктів з тушок цесарок, фаршированих грибами
печерицями з ріпчастою цибулею %

Показники	М'язова частина	Спосіб приготування					
		продукт, запечений без пакету			продукт, запечений в пакеті		
		біла	блакитна	сіро-крупчаста	біла	блакитна	сіро-крупчаста
Загальна волога	грудна	68,05	67,74	68,25	64,19	63,88в	64,35
	стегнова	65,94	65,49	66,07	62,9	62,5в	62,9
Жир	грудна	4,85	3,56	3,63	4,4	3,2	3,25
	стегнова	4,50	3,49	3,50	4,1	3,23	3,16
Білок	грудна	27,25	28,76	28,2	28,5	29,9	29,6
	стегнова	27,05	28,74	28,15	28,25	29,7	29,5
Зола	грудна	1,05	1,31	1,15	0,9	1,2	1,2
	стегнова	1,08	1,35	1,19	1,05	1,3	1,2

Таблиця 12

Хімічний склад продуктів з тушок цесарок,
фаршированих морквою і квасолею %

Показники	М'язова частина	Спосіб приготування					
		продукт, запечений без пакету			продукт, запечений в пакеті		
		біла	блакитна	сіро-крупчаста	біла	блакитна	сіро-крупчаста
Загальна волога	грудна	68,25	67,95	68,45	64,4	64,1	64,58
	стегнова	66,1	65,62	66,2	63,2	62,75	63,33
Жир	грудна	4,25	3,6	3,4	4,01	3,25	3,27
	стегнова	3,9	3,4	3,3	3,65	3,15	3,10
Білок	грудна	27,3	28,8	28,35	28,4	29,95	29,54
	стегнова	27,2	28,7	28,15	28,2	29,84	29,37
Зола	грудна	1,06	1,45	1,343	0,90	1,53	1,25
	стегнова	1,05	1,44	1,30	1,02	1,52	1,25

При статистичній обробці даних хімічного складу продуктів з цесарок різних дослідних груп встановлено відмінності, характерні для хімічного складу сирого м'яса цесарок різного генотипу. Продукти з цесарок блакитної популяції відрізнялися дещо меншим вмістом води порівняно до продуктів з білої

цесарки на 0,30-0,45% і порівняно до продуктів з цесарок сіро-крапчастої породи на 0,50-0,57%

Аналіз отриманих результатів показав, що вміст води в м'язах цесарок при запіканні відкритим способом значущий ($P < 0,05$) і більший від даного показника на 2,96-3,70% порівняно до відповідним показником продукту приготованому в пакеті. Такі результати можна пояснити тим, що на м'ясі при приготуванні його без пакету утворюється скориночка запікання, яка сприяє збереженню води. В той же час при приготуванні м'яса в пакеті, виділена вода, зберігалася в пакеті у вигляді бульйону, що привело до більш високих втрат води з продукту.

В ході досліджень встановлено значні відмінності вмісту води в різних м'язах тушки цесарки. Вміст загальної води при запіканні в пакеті, в грудинці був на 1,25 % вищим ніж в стегнових м'язах. Разом з тим встановлено, що при запіканні тушки цесарки без упаковки вміст води в грудному м'язі був на 2,13 % вищим порівняно до стегнових м'язів.

Як видно з отриманих даних спосіб приготування помітно впливає на вміст білка. У тушках цесарок приготовлених в пакетах масова частка білка була значно вищою, ніж в тушках що запікалися відкритим способом, на 1,04-1,40 %, що обумовлено більшою втратою води в тушках цесарок при запіканні запакованих тушок в пакетах. Кількість білка в продуктах з білих цесарок була меншою на 1,55 %, ніж в продуктах з м'яса блакитної цесарки і на 1,07 % меншою порівняно до продуктів з сіро-крапчастої цесарки.

У продуктах з білої цесарки вміст жиру в грудних м'язах був на 0,34% вищим ($P < 0,05$), ніж в м'язах стегна, незалежно від способу приготування. При порівнянні різних способів приготування тушок цесарок встановлено, що нижчі показники вмісту жиру мали тушки що запікалися в пакеті (на 0,19-0,43% порівняно до продуктів що запікалися відкритим способом. Встановлено значні відмінності між вмістом жиру в продуктах цесарок різного генотипу. У продуктах з цесарки білої породи вміст жиру був на 0,75-0,99 % вищим ніж відповідний показник у продуктів з блакитної цесарки і на 0,85-1,01% вищий відповідного показника продуктів з сіро-крапчастої цесарки.

Мінімальне значення показників вмісту золи виявлено в продуктах з цесарок білої породи. Не виявлено відмінностей за показником вмісту золи між досліджуваними м'язами і різними способами запікання.

Як видно з результатів представлених в таблиці 13 вихід готових продуктів залежить як від рецептури продукту, так і від способу запікання. При запіканні тушок без пакету вихід продукту "Цесарка з грибами і цибулею" і "Цесарка з морквою і квасолею" був відповідно на 1,7 і 2,2 % вищим порівняно до продуктів запакованих в поліетилентерефталатовий пакет. Не виявлено значних відмінностей між показниками виходу продуктів з цесарок різного генотипу.

Таблиця 13

Вихід запечених продуктів з м'яса цесарок

Вхід %	Спосіб приготування			
	Продукт, запечений в пакеті		продукт, запечений без пакету	
	Цесарка з грибами і цибулею	Цесарка з морквою і квасолею	Цесарка з грибами і цибулею	Цесарка з морквою і квасолею
Біла	84,5 ±0,2	83,1 ±0,4	86,2 ±0,3	85,3 ±0,2
Блакитна	84,2±0,1	82,8±0,3	85,9±0,4	85,0±0,2
Сіро-кrapчаста	84,0±0,4	82,7±0,3	85,7±0,5	84,8±0,3

Дані по рН і ВУЗ визначені як середні значення досліджуваних генотипів цесарок і представлені в таблиці 14. З отриманих даних можна побачити, що вологоутримувальна здатність у грудних і стегнових м'язах була вищою у продуктів, запечених без пакету. Більш висока вологоутримувальна здатність запечених продуктів без пакету, сприяє підвищенню виходу порівняно до продуктів, запечених в пакеті. Разом з тим, як свідчать результати досліджень, вологоутримувальна здатність стегнових м'язів була вищою на 1,44-2,63%, ніж у грудних. Встановлено, що вологоутримувальна здатність і грудних і стегнових м'язів вища у продуктів запечених без упаковки відповідно на 1,99-2,3% і 1,44-1,46%, що може свідчити про менш глибокі денатураційно-коагуляційні зміни білкових макромолекул при нагріванні.

Фізико-хімічні показники запечених продуктів з м'яса цесарок

Показники		Спосіб приготування			
		продукт, запечений в пакеті		продукт, запечений без пакету	
		цесарка з грибами і цибулею	цесарка з морквою і квасолею	цесарка з грибами і цибулею	цесарка з морквою і квасолею
рН	грудинка	6,10±0,02	6,16±0,05	6,14±0,04	6,20±0,03
	стегновий м'яз	6,01±0,04	6,07±0,01	6,05±0,05	6,10±0,02
ВУС % до загальної вологи	грудинка	59,21±0,27	60,00±0,34	60,43±0,21	61,40±0,18
	стегновий м'яз	60,82±0,25	61,44±0,43	61,71±0,32	62,31±0,41

При запіканні відбувається формування структури продуктів, що приводить до зміни їх міцнісних властивостей. Структурно-механічні властивості м'ясних продуктів визначаються як кількістю загальної вологи в них, так і часткою вологи міцно зв'язаної із структурними елементами.

Результати, які характеризують напруження зрізу запечених продуктів з м'яса цесарок визначені як середні значення досліджуваних порід цесарок і представлені на рис. 15.

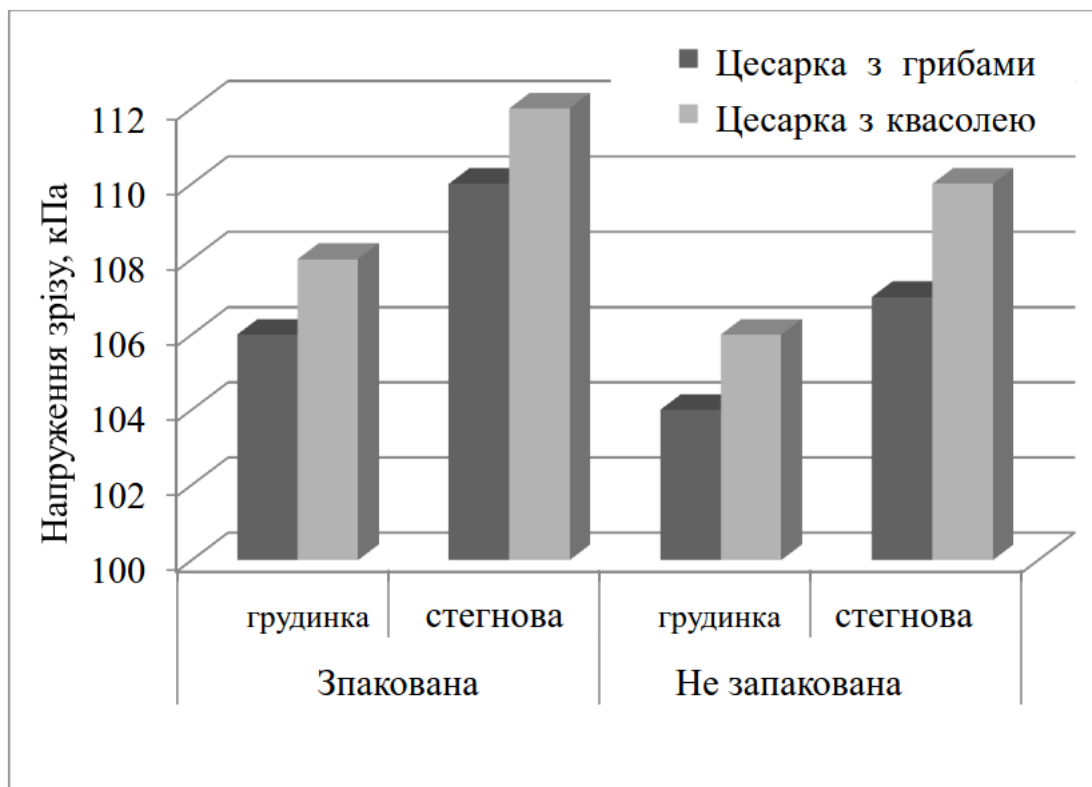


Рис. 15. Напруження зрізу запечених продуктів з м'яса цесарки.

Аналізуючи дані представлені на рис. 15 видно, що у продуктів, запечених без пакету напруження зрізу нижче, ніж у м'язів цесарок, запечених в поліетилентерефталатовій плівці. Ймовірно, ніжніша консистенція продуктів запечених без пакету, обумовлена більш високим вмістом води і менш глибокими денатураційно-коагуляційними змінами білків.

Визначення пластичності дослідних зразків (середні значення досліджуваних генотипів цесарок), також свідчить про ніжнішу консистенцію продуктів запечених без пакету (рис.16). Так пластичність м'язів у продуктах запечених в пакеті на 7,4 і 6,7 % нижча порівнянню до продуктів з грудинки запечених без пакету, відповідно "Цесарка з грибами і цибулею" і "Цесарка з морквою і квасолею".



Рис. 16 Пластичність запечених продуктів з м'яса цесарки.

Харчову цінність продуктів оцінювали за перетравлюваністю *in vitro* травними ферментами пепсином і трипсином. Дисперсійний аналіз даних не виявив достовірних відмінностей між показниками різних груп цесарок, що вивчалися, тому в таблиці 27 приведені середні значення показників для цесарок різного генотипу.

Перетравлюваність запечених продуктів з м'яса цесарок,
мг тирозину/г білка

Частини тушки	Фермент	Спосіб приготування			
		продукт, запечений без пакету		продукт, запечений в пакеті	
		цесарка з грибами і цибулею	цесарка з морквою і квасолею	цесарка з грибами і цибулею	цесарка з морквою і квасолею
грудна м'яз	пепсин	7,45 ±0,11	7,0 ±0,25	7,20 ±0,4	6,9 ±0,24
	трипсин	9,27 ±0,26	9,0 ±0,19	9,0 ±0,3	8,8 ±0,33
сумарна кількість		16,65 ±0,2	16,0 ±0,4	16,3 ±0,3	15,7 ±0,2
стегнова м'яз.	пепсин	6,6 ±0,2	6,10 ±0,3	6,4 ±0,2	6,2 ±0,3
	трипсин	8,2 ±0,3	8,1 ±0,3	7,9 ±0,1	7,7 ±0,2
сумарна кількість		14,8 ±0,3	14,2 ±0,3	14,4 ±0,3	13,9 ±0,3

В ході проведення досліджень встановлено, що продукти запечені без поліетилентерефталатового пакету доступніші дії ферментів шлунково-кишкового тракту порівняно із зразками запеченими в пакеті. Так перетравлюваність виробів «Цесарка з грибами і цибулею» і «Цесарка з морквою і квасолею» запечених без пакету вища, ніж цих же продуктів, запечених в пакеті. Перетравлюваність грудних м'язів на 3,7 і 3,6 %, а стегових на 2,70 і 1,7% вища у продуктів, запечених без пакету. Слід зазначити, що перетравлюваність харчовими ферментами м'язів грудинки на 10-13 % вища, ніж стегових, що пов'язано з меншим вмістом в них сполучнотканинних білків.

Для повнішої інформації про харчову цінність запечених продуктів з м'яса цесарок визначали мінімальний скор, коефіцієнт утилітарності амінокислотного складу, який характеризує збалансованість незамінних амінокислот відносно до еталонного значення і коефіцієнт зіставної надлишковості вмісту незамінних амінокислот, що визначають сумарну масу незамінних амінокислот, які не використовуються на анаболітичні потреби в такій кількості білка продукту, які

еквівалентні потенційно утилізованому вмісту в 100 грамах еталонного білка [22].

Всі розроблені продукти характеризувалися високими значеннями енергетичної цінності (табл. 16). Енергетична цінність визначена, як середнє значення для продуктів з цесарок різного генотипу.

Таблиця 16

Енергетична цінність розроблених продуктів, ккал/100г

Найменування продукту	Запечений в пакеті продукт	Запечений без пакету продукт
Цесарка з грибами і цибулею	153	178
Цесарка з морквою і квасолею	147	155

Визначення органолептичних показників «Цесарка з грибами і цибулею» і «Цесарка з морквою і квасолею» вказує на те, що всі дослідні продукти відповідають вимогам до запечених виробів з м'яса птиці (табл. 17) (ДСТУ 4531:2006 Вироби з м'яса птиці варені, варено-копчені. Загальні технічні умови). Проте, як показали дослідження запечені продукти «Цесарка з грибами і цибулею» на виглядом, кольором і соковитістю перевершували зразки "Цесарка з морквою і квасолею".

Таблиця 17

Органолептичні показники запечених виробів з м'яса цесарок

Запечені продукти	Органолептичні показники						Загальна оцінка
	зовнішній вигляд	колір	запах аромат	конси- стенція	смак	сокови- тість	
Цесарка з грибами і цибулею	4,7±0,1	4,8±0,3	4,7±0,1	4,6±0,3	4,7±0,2	4,7±0,4	4,7±0,1
Цесарка з морквою і квасолею	4,6±0,2	4,7±0,1	4,6±0,1	4,5±0,1	4,6±0,2	4,4±0,2	4,6±0,3

При виконанні магістерської роботи були проведені дослідження мікробіологічної безпеки запечених продуктів з м'яса цесарок відразу після охолодження і зберігання протягом 9 діб при температурі 2-6 °C і відносній вологості 75 %.

Результати мікробіологічних досліджень показали, що за санітарними показниками кількості мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів запечені продукти відразу після приготування і охолодження є безпечними, оскільки рівень КМАФАнМ не перевищує 1×10^1 КУО/г (табл. 18).

Для установлення термінів зберігання готових продуктів були проведені дослідження мікробіологічного обсіменіння продуктів в процесі зберігання при температурі 2-6 °С протягом 9 діб. При виконанні дослідження не встановлено відмінностей між показниками різних дослідних груп цесарок. Результати вивчення динаміки загального рівня обсіменіння і безпеки продуктів показано в таблиці 18.

Таблиця 18

Мікробіологічні показники запечених продуктів м'яса цесарок при зберіганні при температурі 2-6°C.

Терміни зберігання		КМАФАнМ, КУО/г (см ³) не більше	БГКП (коліформи), не допускаються в масі продукту	Сульфитредукуючі кlostридії, не допускаються в масі продукту
Вимоги ДСТУ 4531:2006		$1,0 \times 10^3$	1,0	0,1
Цесарка з грибами і цибулею				
після охолодження		менше 1×10^1	н/в	н/в
після зберігання впрордовж	1 доби	$2,4 \times 10^1$	н/в	н/в
	2 доби	$3,5 \times 10^1$	н/в	н/в
	3 діб	$7,1 \times 10^1$	н/в	н/в
	4 діб	$8,9 \times 10^1$	н/в	н/в
	5 діб	$2,6 \times 10^2$	н/в	н/в
	6 діб	$4,4 \times 10^2$	н/в	н/в
	7 діб	$6,1 \times 10^2$	н/в	н/в
	8 діб	$8,2 \times 10^2$	н/в	н/в
	9 діб	$1,8 \times 10^3$	н/в	н/в
Цесарка з морквою і квасолею				
після охолодження		менше 1×10^1	н/в	н/в
після	1 доби	$2,5 \times 10^1$	н/в	н/в

зберігання впродовж	2 доби	$4,2 \times 10^1$	н/в	н/в
	3 діб	$7,9 \times 10^1$	н/в	н/в
	4 діб	$9,6 \times 10^1$	н/в	н/в
	5 діб	$1,2 \times 10^2$	н/в	н/в
	6 діб	$4,5 \times 10^2$	н/в	н/в
	7 діб	$7,2 \times 10^2$	н/в	н/в
	8 діб	$8,4 \times 10^2$	н/в	н/в
	9 діб	$1,2 \times 10^3$	н/в	н/в

Результати досліджень показали, що у всіх зразках готової продукції що зберігалися впродовж 8 діб при температурі 2-6 °С кількість МАФАНМ не перевищувала допустимих норм, при цьому не виявлено, бактерій групи кишкової палички і сульфітрeredуючих клостридій, що може свідчити про їх мікробіологічну безпеку.

Таким чином, можна констатувати, що запечені продукти з м'яса дослідних цесарок відрізняються високими показниками харчової і біологічної цінності. За мікробіологічними показниками продукти відповідають встановленим нормам в процесі зберігання при температурі 2-6°С впродовж 8 діб.

Найбільша розрахункова економічна ефективність пропонованих продуктів отримана при використанні м'яса цесарок білої породи. При порівнянні її з продуктами, отриманими з м'яса блакитних цесарок, вона була вищою на 11840 грн., а сіро-крапчастих цесарок на 29150 грн. на 1 т готової продукції.

Отже, на основі виконаних досліджень розроблено технології запечених виробів з цесарки із приготуванням відкритим способом і в пакеті для запікання з поліетилентерефталату, дана оцінка харчової і біологічної цінності готових продуктів.

Встановлено вплив способу запікання на кількість втраченої вологи, білка і жиру. Вміст вологи у виготовлених продуктах з м'яса цесарок був нижчим на 2,9-3,7% при запіканні в пакеті з поліетилентерефталату. Дослідження показали, що спосіб приготування помітно впливає на вміст білка. У тушках цесарок приготовлених в пакетах кількість білка була значно вищою (на 1,05-1,45%), ніж

у тушках які запікали відкритим способом,. Ймовірно, це пов'язано з більшою втратою вологи при запіканні продуктів в пакеті з поліетилентерефталату. Крім того при порівнянні різних способів приготування виявлено, що вищі показники вмісту жиру мали тушки що запікалися без пакету (на 0,2-0,4 % більше порівняно до продуктів, що запікалися в пакеті).

Статистично значущі відмінності хімічного складу продуктів, виготовлених з різних дослідних груп цесарок. Вміст білка в продуктах з цесарок білої породи менший відповідного показника продуктів з блакитних цесарок на 1,6% і менший від показника продуктів з цесарок сіро-крапчастого виду на 1,1 %. Зразки готової продукції з білих цесарок мали більший вміст жиру на 0,75-0,99% порівняно до продуктів з блакитних цесарок, на 0,8-1,2% порівняно до продуктів з сіро-крапчастих цесарок).

Вихід готових продуктів залежить від способу запікання. Вихід готового продукту склав 84,7-86,4 % при запіканні не запакованих в пакет тушок цесарок і 82,8-84,6% при запіканні м'яса в пакеті з поліетилентерефталату. При запіканні тушок без пакету вихід продукту «Цесарка з грибами і цибулею» і «Цесарка з морквою і квасолею» була відповідно на 1,7 і 2,2 % вищою порівняно до продуктів що запікалися в пакеті із поліетилентерефталату. Зростання виходу запечених без пакету продуктів сприяє підвищений рівень вологоутримувальної здатності ВУЗ продуктів при порівнянні їх з продуктами запеченими в пакеті. Висока вологоутримувальна здатність може свідчити про менш глибокі зміни білкових макромолекул при нагріванні. Разом з тим, в ході дослідження виявлено вплив рецептури продукту на вологоутримувальну здатність. ВЗЗ стегнових м'язів запеченої «Цесарки з грибами і цибулею» була вищою на 1,6 і 1,4 %, а стегнових м'язів «Цесарки з морквою і квасолею» вищою на 1,5 і 0,9 % порівняно до грудинок, які приготовлені відповідно в пакеті і без нього.

Подальші наші дослідження характеризували міцнісні властивості м'ясних продуктів. Встановлено, що напруження зрізу продуктів запечених без пакету було нижчим, порівняно до продуктів запечених в пакеті з поліетилентерефталату. Можна припустити, що вищий вміст вологи і менш

глибокі денатураційно-коагуляційні змінами білків обумовлюють ніжнішу консистенцію продуктів запечених без пакету.

Встановлено, що продукти запечені без поліетилентерефталатового пакету доступніші для дії ферментів шлунково-кишкового тракту (ШКТ) порівняно до зразків запечених в пакеті. Слід зазначити, що перетравлюваність грудних м'язів травними ферментами була вищою, ніж стегових. Це пов'язано з меншим вмістом в них сполучнотканинних білків.

Органолептична оцінка готових продуктів свідчить, що всі вони відповідають вимогам до запечених продуктів з м'яса птиці. При цьому запечені в пакеті цесарки за кольором, запахом, консистенцією і соковитістю перевершували цесарок, які запечені відкритим способом.

За мікробіологічними показниками продукти відповідають встановленим нормам. У всіх зразках готової продукції що зберігалися протягом 8 діб при температурі 2-6 °C кількість МАФАНМ не перевищувала допустимих норм. При зберіганні запечених продуктів впродовж 8 діб не виявлено бактерії групи кишкової палички і сульфітрeredуючих клостридій. Запечені продукти з м'яса цесарок відрізняються високими показниками харчової і біологічної цінності.

Як показали виконані дослідження, найбільший вихід тушок при забої був відмічений у цесарок білої породи. В той же час вихід готових продуктів з тушок цесарок різного генотипу достовірно не відрізнявся. Основні показники, що характеризують біологічну повноцінність м'яса, вміст і відношення ненасичених і насичених жирних кислот в м'язовій тканині цесарок не були пов'язані з порідними і статевими особливостями. Комплексна оцінка якісних показників дослідних груп птиці підтвердила високу харчову цінність м'яса цесарки. За харчовою і біологічною цінністю продукти, отримані з тушок цесарок дослідних груп практично не відрізняються. Відповідно для промислового виробництва продуктів можна використовувати цесарки всіх представлених генотипів. Аналіз хімічного складу м'яса показав, що вплив відмінності між цесарками різного генотипу зберігається і в готових продуктах з цих цесарок. Проте враховуючи високу м'ясну продуктивність цесарок, кращу пристосованість до

умов промислового утримання їх розведення для отримання більш високих об'ємів високоякісної продукції є пріоритетним.

Таким чином, отримані результати свідчать про доцільність використання м'яса цесарок у технології виробництва м'ясних продуктів.

3.6. Розрахунок економічної ефективності виробництва

Результати досліджень показали, що вирощування цесарок білої породи дозволяє збільшити прирости живої маси і знизити витрату кормів на 1 кг приросту живої маси.

Таблиця 19

Економічні показники виробництва готової продукції

Показник	Дослідні групи цесарок		
	Білі	Блакитні	Сіро-крапчасті
1	2	3	4
Середня жива маса 1 голови до забою, г	1250	1220	1150
Забійний вихід, %	87,2	83,80	78,3
Отримано м'яса (з 100 голів), кг	109,2	103,44	93,05
Вихід запечених продуктів %	84,8	84,4	84,2
Отримано продукції з 1 тушки, кг	0,92	0,87	0,78
Вартість 1 кг продукту, грн	250	250	250
Вартість продукту з однієї тушки, грн	273	258	225
Прибуток з однієї тушки, грн	188,7	171,6	133,2
Затрати на виробництво продукції, %	43	43	43
Прибуток з однієї тони продукту	107550	97810	75920

При виконанні досліджень встановлено, що жива маса цесарок білої породи на була 2,3 % вищою порівняно до цесарок блакитної породи і на 7,8 % вищою, порівняно до цесарок сіро-крапчастої породи.

Вихід м'яса з тушок цесарок білої породи був на 5,9 % вищим, порівняно до тушок цесарок блакитної породи і на 17% вищий порівняно до тушок цесарок сіро-крапчастої породи.

Розрахунковий економічний ефект (з 1 тони продукту) склав:

$$E_p = P_k + P_m \quad (3)$$

Де: P_k – прибуток, за рахунок зниження витрати корму;

P_m – прибуток, за рахунок збільшення виходу м'яса з тушки

$$E_p \text{ (білі вигідніші від сіро-крапчастих)} = 7500 + 31600 = 39100 \text{ грн.}$$

$$E_p \text{ (білі вигідніше від блакитних)} = 2100 + 9750 = 11850 \text{ грн.}$$

$$E_p \text{ (голубі вигідніше від сіро-крапчастих)} = 5400 + 21880 = 27280 \text{ грн.}$$

Вихід готової продукції приготовленої відкритим способом на 1,95% вищий порівняно до розроблених продуктів приготовлених у пакеті для запікання. Тому розрахункова економічна ефективність при приготуванні цесарки відкритим способом складе:

$$E_p \text{ (білі вигідніші від сіро-крапчастих)} = 39130 + 760 = 39890 \text{ грн.}$$

$$E_p \text{ (білі вигідніше від блакитних)} = 11847 + 230 = 12077 \text{ грн.}$$

$$E_p \text{ (голубі вигідніше від сіро-крапчастих)} = 27288 + 532 = 27820 \text{ грн.}$$

ВИСНОВКИ

Встановлено вік для забою цесарок, який склав 12 тижнів незалежно від генотипу. При цьому найбільшою живою масою (1230-1250 г) і виходом їстівних частин (750-755г) володіють цесарки білої породи, найменші значення цих показників (1100-1130 г і 670-660 г відповідно) встановлені у цесарок сіро-крапчастої породи. Встановлено, що найбільшою живою масою і виходом їстівних частин володіють цесарки білої породи, найменше значення цих показників було у цесарок сіро-крапчастої популяції. Цесарки блакитної популяції за даним показниками займають проміжне положення.

Встановлено, що за вмістом білка м'ясо білих цесарок поступається блакитним на 1,70 %, сіро-крапчатим на 1,10%. Вміст жиру в цесарках білої породи був більшим ніж у м'ясі блакитних цесарок на 0,6-1,4% і на 0,8-1,35% більшим, ніж у м'ясі сіро-крапчастої популяції. Дослідження жирнокислотного складу показало, що найбільше співвідношення насичених і ненасичених жирних кислот для всіх дослідних груп цесарок відмічені у грудинках.

Вивчення впливу генотипу цесарок на амінокислотний склад білків м'яса показало, що м'ясо сіро-крапчастих цесарок відрізняється підвищеним вмістом ізолейцину, триптофану і заліза. У м'ясі білих цесарок міститься більше міді, а м'язи блакитних цесарок відрізняються низьким вмістом цинку.

Визначено, що гліколітичні процеси в м'ясі цесарок приводять до накопичення молочної кислоти і зниженню рН м'яса, завершуються до 3-4 годин після забійного зберігання при температурі 2-4° С. Автолітичні зміни в м'ясі розвивається у випереджаючому темпі в грудних м'язах цесарок порівняно до стегнових м'язів. Максимум розвитку посмертного заляккання спостерігається в грудинках цесарок через 3 год, а в стегнових м'язах – через 4 год з моменту забою, що, ймовірно, пов'язано з прижиттєвими функціями відповідних м'язів. Мінімальні значення рН в грудних м'язів самок і самців груп цесарок, що вивчаються, досягалися до 3 год автолізу і склали відповідно 5,45 і 5,55.

Виявлені мікроструктурні зміни грудних і стегнових м'язів цесарок корелюють з результатами біохімічних і фізико-хімічних показників, що

дозволяє об'єктивно визначити глибину автолітичних змін у післязабійний період.

Встановлено, що м'ясо цесарок впродовж 180 годин зберігання при температурі 0-4 °С за санітарними показниками відповідало нормам НД.

Розроблено рецептури і технологія запечених продуктів з м'яса цесарок. Встановлено, що при запіканні продуктів без упаковки вони містять на 2,95-3,6% більше вологи і на 1,05-1,40% менше білка, мають ніжнішу консистенцію і краще доступні для дії травних ферментів (на 1,7-3,7%), порівняно до продуктів запечених у поліетилентерефталатових пакетах.

Вміст білка в продуктах з білих цесарок менший від відповідного показника продуктів з блакитних цесарок на 1,55% і менший даного показника продуктів з цесарок сіро-крапчастої популяції на 1,05%. Зразки готової продукції з білих цесарок мали більший вміст жиру на 0,75-0,99% порівняно до продуктів з блакитних цесарок, на 0,85-1,01% порівняно до продуктів з сіро-крапчастих цесарок.

Встановлено, що готові продукти в процесі зберігання протягом 8 діб при температурі 2-6°С за мікробіологічними показниками відповідають встановленим нормам НД.

Найбільша розрахункова економічна ефективність технології запропонованих продуктів з м'яса цесарок білої породи. При порівнянні її з продуктами, отриманими з м'яса блакитних цесарок, вона була вищою на 11850 грн., а сіро-крапчастих цесарок на 29100 грн. на 1 т готової продукції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Віннікова, Л.Г. Технологія м'яса і м'ясних продуктів / Л. Г. Віннікова. Київ: Фірма «ІНКОС», 2006. 600с.
2. Галух Б. І., Драчук У. Р., Басараб І. М., Коваль Г. М. Навчальний посібник «Сучасні технології переробки птиці». Посібник, Львів, ЛНУВМБ імені С.З.Гжицького. 2020. 230 с.
3. Домарецький В. А., Остапчук М. В., Українець А. І. Технологія харчових продуктів: підручник/ за ред. д.т.н., проф. А.І.Українця, К : НУХТ, 2003, 572 с.
4. Драчук, У., Галух, Б., Басараб, І., Сімонова, І. (2023). Базові аспекти технології м'ясних виробів із м'яса кролів з зниженим вмістом нітриту натрію: міжнародна науково-практична конференція «Географічна освіта і наука: виклики і поступ», присвячена 140-річчю географії у Львівському університеті України, м Львів, 18-20 травня 2023 р. Львів., 2023. С. 219-223.
5. ДСТУ 4531:2006. Вироби з м'яса птиці варені, копчено-варені. Загальні технічні умови. Нац. стандарт України. [Чинний від 2007-07-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт, 2007. 19 с.
6. ДСТУ 46.046-2004. Напівфабрикати із м'яса птиці. Технічні умови. Нац. стандарт України. [Чинний від 2007-01-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт, 2007. 15 с.
7. ДСТУ 8446:2015 Продукти харчові. Методи визначення кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів. Нац. Стандарт України. [Чинний від 2016-07-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт, 2017.16 с.
8. ДСТУ ISO 1442:2005 М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення вмісту вологи (контрольний метод) (ISO 1442:1997, ГОТ). З поправкою. Нац. Стандарт України. [Чинний від 2008-03-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт, 2008. 9 с.
9. ДСТУ ISO 1443:2005 М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення загального вмісту жиру (ISO 1443:1973, ГОТ). З поправкою. Нац. стандарт

України. [Чинний від 2008-03-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт, 2008. 9 с.

10. ДСТУ ГОСТ 30726-2002 Продукти харчові. Методи виявлення та визначення кількості бактерій виду *Escherichia coli* (ГОСТ 30726-2001, IDT). Нац. стандарт України. [Чинний від 2003-01-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт, 2003. 14 с.

11. Загальні технології харчової промисловості. Навчальний посібник у 2 ч. Ч. 1 / уклад. Ф.В. Перцевой, В.І. Ладика, П.П. Пивоваров, О.О. Гринченко, Н.В. Камсуліна, О.Б. Дроменко, О.Ю. Мельник, О.В. Котляр, А.М. Діхтярь, С.Б. Омельченко, С.П. Боковець Х. : СНАУ, 2021. 317 с.

12. Загальні технології харчової промисловості. Навчальний посібник у 2 ч. Ч. 1 / уклад. Ф. В. Перцевой, В. І. Ладика, П. П. Пивоваров, О. О. Гринченко, Н. В. Камсуліна, О. Б. Дроменко, О. Ю. Мельник, О. В. Котляр, А. М. Діхтярь, С. Б. Омельченко, С.П. Боковець Х. : СНАУ, 2021. 317 с.

13. Маньковський А. Я. Технологія продуктів забою тварин : підручник / А. Я. Маньковський, Т. А. Антонюк. К. : Агроосвіта, 2014. 336 с

14. Основи харчових технологій : навч. посібник / В. В. Погарська, Р. Ю. Павлюк, А. А. Берестова та ін. ; Харк. держ. ун-т харч. та торг. Х., 2016. Ч. II. 151 с.

15. Промислові технології переробки м'яса, молока та риби : підручник / Ф. В. Перцевий, О. Г. Терешкін, П. В. Гурський та ін. К. : ІНК ОС, 2014. 340 с.

16. Сімонова, І., Галух, Б., Драчук, У., Басараб, І. Удосконалення технології маринованих напівфабрикатів з м'яса птиці. Науковий вісник ЛНУВМБ ім. С.З.Гжицького. Серія «Харчові науки». 2023. 25, № 99. 61-68

17. Сірохман І. В. Товарознавство м'яса і м'ясних товарів : підручник / І. В. Сірохман, Т. М. Раситюк. К. : Центр навч. літ-ри, 2004. 384 с

18. Технологія м'ясопродуктів із нетрадиційної м'ясної сировини : підручник / Л. В. Пешук, М. О. Янчева, О. І. Гащук, С. Г. Кириченко ; Нац. ун-т харч. технол., Харк. держ. ун-т харч. та торг. Київ : ЦУЛ, 2017. 300 с.

19. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л.Л., БУХКАЛО С.І., КАПУСТЕНКО П.О., АРСЕНЬЄВА О.П., ОРЛОВА Є.І. Харчові технології у прикладах і задачах. К.: Центр учбової літератури, 2008. 576 с.
20. УКРАЇНЕЦЬ А.І., СІМАХІНА Г.О. Технологія оздоровчих харчових продуктів. К.: НУХТ, 2009. 310 с.
21. ЦЕХМІСТРЕНКО, С. І. Біохімія м'яса та м'ясопродуктів : навч. посібник / С. І. Цехмістренко, О. С. Цехмістренко. Біла Церква, 2014. 192 с.
22. ЯНЧЕВА М. О. Ідентифікація м'ясних продуктів за нормативними показниками / М. О. Янчева, В. М. Онищенко, В. А. Большакова ; Харківський держ. ун-т харч. та торг. Х., 2013. 202 с.
23. Bawej, M. Evaluation of genetic similarity betwin white and grei varieties of guinea fowl (numida meleagris) / M. Bawel, D. Kokoszyński, Z. Bernacki // J. of Centr. Europ. Agric. 2012. T. 13, № 4. P.654-661.
24. Peshuk L., Simonova I., Halukh B. Quality management and safety control of semi-finished production in the context of the HACCP system. «Specialized and multidisciplinary scientific researches»: papers of participants of the International Multidisciplinary Scientific and Practical Conference, Amsterdam, 11 December 2020. Amsterdam, 2020. P. 35-38.
25. Rajan, K. Current aspect of salmonella contamination in the us poultry production chain and potential application of risk strategies in understanding emerging hazards / K. Rajan, Z.Shi, S.C.Ricke // Critic. Rev. in Microbiol. 2017. T. 43, № 3. C. 370-392.
26. Tugce Senturk Parreidt Alginate-Based Edible Films and Coatings for Food Packaging Applications / Tugce Senturk Parreidt, Kajetan Müller and Markus Schmid // Foods. 2018. № 7. P. 170.