

УДК 637.5

IMPROVING THE TECHNOLOGY OF MARINED SEMI-FINISHED POULTRY MEAT

I. Danylevych, V. Pasichnyi, Ye. Shubina, A. Marynin

National University of Food Technologies

Key words:

Technology,
Meat semi-finished
products,
Poultry meat,
Marinades,
Ultrasonic treatment,
Spices

Article history:

Received 06.11.2023
Received in revised form
19.12.2023
Accepted 19.12.2023

Corresponding author:

pasww1@ukr.net

ABSTRACT

Abstract. The article examines the current problems of expanding the range of meat semi-finished products from fillets and small fillets of turkey meat when using liquid marinades based on corn oil when the marinating process is combined with physical methods of exposure.

As a result of the analysis of literary sources, the perspective of improving the technologies of marinating meat semi-finished products when using flavor compositions with different recipe composition, which allow the use of spices from different countries of the world, was determined.

In the course of the study, the influence of the preliminary ultrasonic treatment of fillets and small fillets of turkey meat on the functional-technological, structural-mechanical and organoleptic characteristics of marinated meat semi-finished products based on this type of raw material was determined.

On the basis of the obtained results, it was established that the use as a taste composition of tkemal marinade based on corn oil and preliminary ultrasonic treatment in an ultrasonic bath for 10 minutes and subsequent marinating with a liquid marinade in the amount of 4.5—6.0% to the mass of turkey meat at a temperature of 4—6 °C for 18—20 hours, the best functional and technological indicators of marinated meat semi-finished products are achieved.

It was determined that ultrasonic processing of fillets and small fillets of turkey meat for 10 minutes in an aqueous medium allows to increase the moisture content of the meat by 4.2—4.8% with sufficiently high values of moisture-binding capacity. It was determined that the shift of the pH values in the alkaline side of the ultrasonically treated marinated semi-finished product during heat treatment is from 0.16 to 0.28 units, which correlates with the traditional shift of the pH of meat raw materials during heat treatment.

The possibility of increasing the organoleptic and technological indicators of marinated meat semi-finished products when using ultrasonic pretreatment of fillets and small fillets of turkey meat during pickling has been confirmed.

DOI: 10.24263/2225-2916-2023-33-34-11

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ МАРИНОВАНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ З М'ЯСА ПТИЦІ

І. О. Данилевич,
В. М. Пасічний, д-р техн. наук,
Є. А. Шубіна,
А. І. Маринін, канд техн. наук,
Національний університет харчових технологій

У статті досліджується можливість використання рідких маринадів на основі кукурудзяної олії при поєднанні процесу маринування з фізичними методами впливу. Визначено, що оброблення філе і малого філе м'яса індички ультразвуком протягом 10 хв у водному середовищі дає змогу підвищити насиченість м'яса вологою на 4,2—4,8% з достатньо високими значеннями вологозв'язуючої здатності. Підтверджено можливість підвищення показників якості м'ясних напівфабрикатів при маринуванні попереднього оброблення філе і малого філе м'яса індички ультразвуком.

Ключові слова: м'ясні напівфабрикати, м'ясо птиці, маринади, ультразвукове оброблення, прянощі.

Постановка проблеми. Виникнення культури споживання спецій і приправ не було випадковим. Спочатку спеції та прянощі надавали стравам приємної різноманітності, потім ставали культурною звичкою і, нарешті, перетворилися на необхідний інгредієнт. Прянощі є продуктами рослинного походження, яким притаманний сильний пряний аромат і часто різкий, пекучий смак. Прянощі відіграють важливу роль у виведенні з організму шлаків і підвищенні його захисних функцій. Останнє пояснюється тим, що вони проявляють бактерицидні й антиокислювальні властивості. Цим же пояснюється їх консервуюча дія при додаванні до харчових продуктів. Деякі прянощі та їхні компоненти мають лікувальні властивості, їх використовують для приготування різних ліків [1]. Вони покращують смакові властивості їжі та сприяють її засвоєнню, оскільки є каталізаторами багатьох ферментативних процесів і обміну речовин загалом з урахуванням можливості їх використання в поєднанні з ферментами [2, 4].

Використання тих чи інших пряно-ароматичних рослин багато в чому визначається історією виникнення країни, географічним розташуванням, традиціями, національним етносом. На сьогодні не існує меж у спілкуванні людей, і традиційна кухня, її особливості, асортимент сировини і смакових речовин — актуальні питання для технологів і рестораторів. Зробити м'ясні вироби національними, надати їм характерного національного колориту здатні тільки різні способи приготування і використання різноманітних пряно-ароматичних рослин, харчові суміші та маринади, що адаптовані до національної кухні [3, 5].

Одним із прикладів ефективного використання смакоароматичних композицій є США. Сьогодні у США налічується близько тисячі видів маринадів, які просувають власники близько сотні торговельних марок. Після того, як до виробництва маринадів підключилися провідні світові виробники, такі як Mother's Mountain, Heinz, Mc. Cormick, Kraft Foods, Lawrys, маринади вийшли за межі США та поширилися у країнах Європи та Австралії [1].

Використання маринадів для ароматизації та розм'якшення м'яса — не нова концепція. Навіть антибактеріальні властивості маринадів і сумішей для соління люд-

ство відмітило вже доволі давно. Проте на сьогодні існує безліч пропозицій маринадів промислового виробництва, у тому числі й вітчизняного, для того, щоб виконати ще одну важливу опцію — збільшити кількість вітамінів, мінеральних речовин та антиоксидантів у готових до споживання страв [3].

Маринад — це складний багатокомпонентний продукт, який випускається у рідкому та сухому вигляді. Він складається з різних компонентів і ароматів, які, поєднуючись, утворюють зовсім новий виріб. У складі маринадів використовуються суміші кислот, рослинної олії, солі і приправ. Це чудовий засіб для поліпшення смаку м'яса і риби. Крім того, кислота і сіль сприяють зниженню жорсткості м'язових волокон м'яса.

Основою маринадів є харчові кислоти. Як правило, використовують оцет синтетичного походження, іноді винний, яблучний, чистий або ароматизований, фруктові соки чи молочні продукти (йогурт, кефір). Харчові кислоти, вступаючи у взаємодію з компонентами м'ясної сировини, надають продукту приємного специфічного смаку й аромату, частково розщеплюють білки і жири, допомагають покращувати технологічні здатності продукту, впливаючи на колоїдні властивості, зумовлюють формування консистенції та забезпечують консервуючу дію [5, 6].

Відмінність маринованих м'ясних напівфабрикатів від звичайних натуральних криється не тільки у зовнішньому вигляді, а й у смакових властивостях. За допомогою маринування збільшується термін зберігання напівфабрикатів завдяки наявності антиоксидантів, а в деяких випадках досягається більший вихід при подальшій термообробці [6]. Процес маринування разом із процесом соління забезпечує в м'ясних напівфабрикатах і готовій продукції формування необхідних сенсорних показників: зовнішній вигляд, смак, аромат, колір, консистенція. Для покращення функціонально-технологічних характеристик маринованих м'ясних напівфабрикатів і прискорення процесу визрівання м'яса використовуються, крім хімічних і біохімічних методів, фізичні методи впливу, зокрема обробка ультразвуком, технологія "Sous Vide" [7, 8].

Застосування ультразвуку в харчовій, у тому числі м'ясній, промисловості дає змогу суттєво прискорити ряд технологічних процесів, такі як емульгування; фільтрація; зміна в'язкості; екструзія (механічні вібрації, зниження тертя); ферментна та мікробна інактивація (висока швидкість зсуву, пряме пошкодження мембрани мікробної клітини; ферментація (прискорення ферментних процесів); масо- та теплопередачі тощо, а також збільшити коефіцієнт використання сировини, підвищити якість і безпеку продукції [7]. При проходженні ультразвуку в біологічних об'єктах, до яких відноситься і м'ясо, частинки середовища здійснюють інтенсивні коливальні рухи з великими прискореннями, причому на відстанях, рівних половині довжини звукової хвилі, в оброблюваному об'єкті можуть виникати різниці тисків від одиниць до десятків атмосфер. Ефективність ультразвукової обробки залежить від режимів обробки (інтенсивності, частоти, тривалості), рН, рівня початкового мікробіологічного забруднення сировини та інших факторів [7].

М'ясо, при витримці в маринаді, змінює органолептичний профіль за рахунок абсорбції мікронутрієнтів, ароматичних речовин, антиоксидантів у товщу м'ясних напівфабрикатів. І цей факт є доведеним фізико-хімічним процесом. Здійснюються ці переходи завдяки тому, що створюються можливості іонного обміну, рушійною силою яких є органічні кислоти, присутні у маринадах за рахунок внесення плодів, ягід, соків, вина, пива, кисломолочних напоїв [3, 9, 10], сприяючи підготовці м'яс-

них напівфабрикатів до їх подальшої теплової обробки, покращує хімічний склад готових страв і консистенцію харчових продуктів готових до споживання.

Найбільшою популярністю серед споживачів користуються напівфабрикати з м'яса птиці, що зумовлено їх ціновою доступністю та високими органолептичними властивостями. Напівфабрикати з м'яса птиці відрізняються своєю універсальністю й можливістю використовувати у рецептурах різноманітні спеції та прянощі, що робить їх асортимент вкрай різноманітним [3, 6, 9].

Метою досліджень є підвищення функціонально-технологічних і сенсорних показників маринованих напівфабрикатів з м'яса птиці при використанні в процесі маринування м'яса рідких маринадів і обробки ультразвуком.

Матеріали і методи. Для маринування використовували філе та мале філе індички. Як маринаду — універсальний рідкий соус № 905 (Ткемалі), виготовлений згідно з ТУУ 10.8-33480284-031:2020, виробник ТОВ «Золотий Фенікс» (характеристику якого, згідно з технічними умовами, наведено в табл. 1 та 2).

Для лабораторних досліджень органолептичних і технологічних характеристик м'ясних маринованих напівфабрикатів були виготовлені чотири зразки маринованих напівфабрикатів з використанням і без ультразвукової обробки. Контролем для напівфабрикатів були зразки філе та мале філе індички без використання маринадів і обробки ультразвуком у водному середовищі.

Вимірювання дослідних значень проводили у трикратному повторі.

Таблиця 1. Характеристика маринаду «Ткемалі»

Склад	Олія кукурудзяна; сіль кухонна; натуральні спеції: перець чорний, часник, петрушка; декстроза; екстракти натуральних спецій: паприка, цибуля, часник
Зовнішній вигляд	Напіврідка маса з наявністю подрібнених часток овочів, зелені, плодів, спецій і прянощів
Колір	Різних відтінків, властивих сировині, що входить до складу
Смак і запах	Яскраво виражений, властивий сировині, що входить до складу. Сторонніх запахів і смаків не виявлено
Масова частка жиру, %, не більше	90,00
Кислотність у перерахунку на оцтову або титровану кислоту, %, не більше ніж	0,35
Масова частка солі, %, не більше	50,00

Таблиця 2. Хімічний склад на 100 г продукту маринаду «Ткемалі»

Показник	Вміст, %
Білки	4,0
Жири	51,0
- насичені	2,3
Вуглеводи	9,8
- цукор	4,6
Харчова клітковина	0,1
Сіль	29,6

Дослідження м'ясних фабрикатів виконували з використанням традиційних методів м'ясопродуктів [11]. Для напівфабрикатів визначали такі показники: волого-

зв'язуючу здатність (ВЗЗ), активну кислотність середовища (рН), вміст води, вміст водорозчинного білка (з використанням біуретового методу), буферну ємність [12].

Результати досліджень. До класичної технологічної схеми виготовлення маринованих напівфабрикатів з м'яса птиці відносять такі операції: розморожування сировини до температури в товщі м'язів $+2...+5\text{ }^{\circ}\text{C}$; соління (маринування сухим, мокрим чи комбінованим способом); масування (одноразово 10—15 хв); витримування (визрівання 12—20 год при $+4...+6\text{ }^{\circ}\text{C}$); відділення стікання зайвого маринаду; фасування; упакування в споживчу тару; доохолодження (до температури в товщі продукту $+0...+4\text{ }^{\circ}\text{C}$); пакування в транспортну тару.

У процесі досліджень маринад змішували з м'ясною сировиною у співвідношенні 45—60 г маринаду на 1 кг м'ясної сировини (масою шматків 50—60 г) та витримували протягом 6—8 год при температурі від $+5$ до $+14\text{ }^{\circ}\text{C}$. Крім цього, проводили перед маринуванням попередню обробку м'яса ультразвуком (УЗК) при кімнатній температурі 18—20 $^{\circ}\text{C}$ протягом 10 хв з використанням бані ультразвукової Sonogex Super RK100N Bandelin з частотою ультразвуку 35 кГц.

Результати досліджень показників вмісту води, рН і значення вологозв'язуючої здатності наведені у табл. 3 та 4.

Таблиця 3. Показники напівфабрикатів до теплового оброблення

Назва	Вміст води, %	рН	ВЗЗ, %
Контроль 1 (філе індички без маринаду)	$73,31 \pm 0,15$	6,49	$98,28 \pm 0,04$
Контроль 2 (мале філе індички без маринаду)	$72,90 \pm 0,10$	7,05	$92,63 \pm 0,10$
Філе, оброблене УЗК	$75,11 \pm 0,10$	7,05	$90,91 \pm 0,11$
Мале філе, оброблене УЗК	$75,82 \pm 0,12$	6,63	$94,55 \pm 0,12$
Філе мариноване	$70,03 \pm 0,10$	6,63	$96,65 \pm 0,04$
Мале філе мариноване	$69,70 \pm 0,05$	6,50	$93,43 \pm 0,14$
Філе, оброблене УЗК (мариноване)	$71,12 \pm 0,15$	6,52	$95,25 \pm 0,15$
Мале філе, оброблене УЗК (мариноване)	$72,11 \pm 0,12$	6,67	$99,98 \pm 0,02$

Таблиця 4. Показники напівфабрикатів після термічного оброблення

Зразки за варіантами	Волога, %	рН	ВЗЗ, %
Філе мариноване	$60,02 \pm 0,12$	7,04	$99,7 \pm 0,15$
Мале філе мариноване	$63,20 \pm 0,12$	6,87	$81,56 \pm 0,12$
Філе, оброблене УЗК (мариноване)	$65,91 \pm 0,11$	6,88	$94,35 \pm 0,05$
Мале філе, оброблене УЗК (мариноване)	$64,80 \pm 0,10$	6,83	$99,98 \pm 0,02$

З даних табл. 4 видно, що при використанні УЗК відбувається більше насичення м'ясних фабрикатів вологою, що збільшує частку незв'язаної води у фабрикаті для курячого філе, яке не піддавалось маринуванню. Для зразків, у яких поєднувалось маринування з обробкою УЗК, відбувалось обводнення м'яса зі збереженням високих показників ВЗЗ. Дослідження кількості водорозчинних білків м'ясних фабрикатів з обробкою і без обробки ультразвуком наведено на рис. 1.

Результати кількісного вмісту водорозчинних білків, визначених у водних екстрактах, отриманих з м'ясних фабрикатів (рис. 1) показали, що кількість водорозчинних білків більша в екстрактах, отриманих з маринованих фабрикатів. При цьому поєднання УЗК з маринуванням для філе з бедра курчат-бройлерів дає змогу значно

підвищити кількість екстрагованого білка, що вказує на потенційно кращу здатність сировини втримувати в собі вологу.

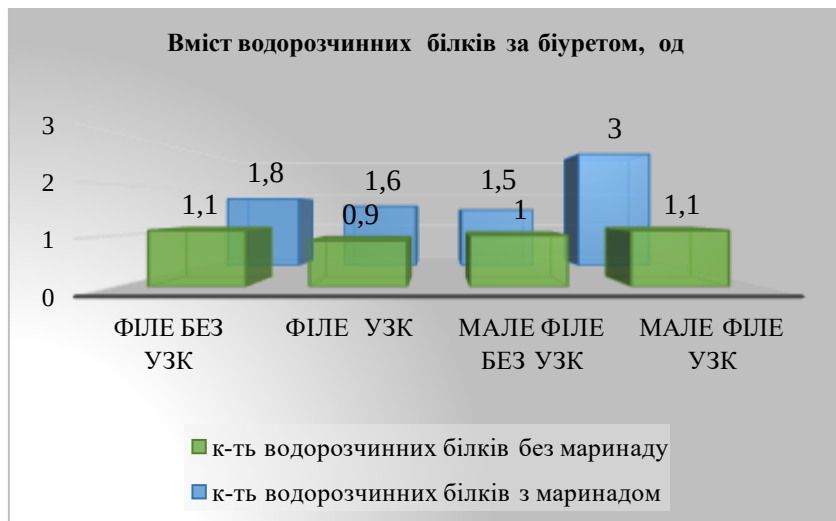


Рис. 1. Кількість водорозчинних білків у водних екстрактах

Дослідження буферної ємності м'ясних напівфабрикатів за варіантами маринування з використанням для визначення стандартизованих водних розчинів HCl і NaOH наведені в табл. 5 і 6.

Представлені в табл. 5 і 6 значення рН водних витяжок при внесенні в них луку або кислоти заданої концентрації корелюється з кількістю водорозчинних білків і вказує на вищі значення буферної ємності маринованих напівфабрикатів, оброблених УЗК.

Таблиця 5. Буферна ємність м'ясного напівфабрикату сирого продукту при взаємодії з лугом

Концентрація розчину NaOH , н	0,005	0,01	0,02	0,04	0,06	0,005	0,01	0,02	0,04	0,06
Вид продукту	Без маринаду					З маринадом				
Філе без УЗК	6,58	6,64	6,90	7,51	9,23	6,70	6,58	6,62	6,84	8,14
Філе УЗК	6,95	6,88	7,15	7,49	8,92	6,97	6,84	6,87	7,07	7,74
Мале філе без УЗК	6,99	6,77	6,99	7,04	9,31	5,67	5,77	5,98	6,52	8,01
Мале філе УЗК	6,6	6,56	6,77	7,44	9,33	6,74	6,67	6,67	7,08	8,63

Таблиця 6. Буферна ємність сирого продукту при взаємодії з кислотою

Концентрація розчину HCl , н	0,005	0,01	0,02	0,04	0,06	0,005	0,01	0,02	0,04	0,06
Вид продукту	Без маринаду					З маринадом				
Філе без УЗК	6,65	6,33	5,63	5,01	4,59	5,61	5,36	4,97	4,45	4,23
Філе УЗК	5,79	5,63	5,19	4,73	4,60	5,07	5,13	4,8	4,34	4,11
Мале філе без УЗК	5,59	5,48	5,06	4,87	4,62	5,04	5,10	4,88	4,68	4,60
Мале філе УЗК	5,73	5,59	5,11	4,75	4,50	5,14	5,12	4,92	4,65	4,41

Підготовлені м'ясні напівфабрикати піддавалися смаженню за традиційним ре- жимами для цього виду фабрикатів. Для доведених до кулінарної готовності фабри- катів було проведено сенсорне оцінювання кольорності з використанням шкали ко- льорності TINTAROMA (табл. 7).

Таблиця 7. Значення кольорності м'ясних фабрикатів після термічного оброблення згідно зі шкалою TINTAROMA

Назва	Колір після термічного оброблення	
	без маринаду	б маринадом
Філе без УЗК	S 1005-Y20R	S 1005-Y40R
Філе з УЗК	S 1005-Y20R	S 1005-Y40R
Мале філе без УЗК	S 1005-Y20R	S 1005-Y40R
Мале філе з УЗК	S 1005-Y20R	S 1005-Y40R

Результати сенсорного оцінювання кольорності підтверджують відсутність впли- ву УЗК на зміну показників кольорності маринованих напівфабрикатів, що вказує на відсутність суттєвого впливу УЗК на пігменти м'яса в процесі його технологічної підготовки.

Результати оцінки органолептичних показників маринованих напівфабрикатів у стані кулінарної готовності представлено в табл. 8.

Таблиця 8. Органолептичні показники м'ясних смажених страв із використанням маринаду № 905 (Ткемалі)

Назва	Оцінка за 5-бальною шкалою	Органолептичні показники
Філе	3	<i>Зовнішній вигляд:</i> рівномірно обсмажена, без тріщин, із частинка- ми пряних трав, дробленого перцю. <i>Консистенція:</i> однорідна, м'яка, суха. <i>Колір:</i> темно-коричневий. <i>Запах:</i> смаженого м'яса з легким ароматом солодкої паприки. <i>Смак:</i> смаженого м'яса з легким присмаком прянощів.
Мале філе	3	<i>Зовнішній вигляд:</i> рівномірно обсмажена, без тріщин, із частинка- ми пряних трав, дробленого перцю. <i>Консистенція:</i> однорідна, м'яка, суха. <i>Колір:</i> темно-коричневий. <i>Запах:</i> смаженого м'яса з легким ароматом солодкої паприки. <i>Смак:</i> смаженого м'яса з легким присмаком прянощів.
Філе УЗК	5	<i>Зовнішній вигляд:</i> рівномірно обсмажена, без тріщин, із частинка- ми пряних трав, дробленого перцю. <i>Консистенція:</i> однорідна, м'яка, дуже соковита. <i>Колір:</i> темно-коричневий. <i>Запах:</i> смаженого м'яса з легким ароматом солодкої паприки. <i>Смак:</i> смаженого м'яса з легким присмаком прянощів.
Мале філе УЗК	4	<i>Зовнішній вигляд:</i> рівномірно обсмажена, без тріщин, із частинка- ми пряних трав, дробленого перцю. <i>Консистенція:</i> однорідна, м'яка, соковита. <i>Колір:</i> темно-коричневий. <i>Запах:</i> смаженого м'яса з легким ароматом солодкої паприки. <i>Смак:</i> смаженого м'яса з легким присмаком прянощів.

За результатами органолептичної оцінки максимальну оцінку — 5 з експериментальним маринадом отримав зразок № 3 (Філе індички мариноване з використанням УЗК), що доводить доцільність використання ультразвуку у виробництві напівфабрикатів з філе м'яса індички.

Висновок. Проведені дослідження підтверджують перспективність використання попереднього оброблення м'ясної сировини ультразвуком для підвищення функціонально-технологічних і органолептичних показників маринованих напівфабрикатів з використанням рідких маринадів.

Встановлено, що використання як смакової композиції ткемалевого маринаду на основі кукурудзяної олії та попереднього ультразвукового оброблення дає змогу підвищити здатність до насичення м'яса вологою та покращити сенсорні показники доведених до кулінарної готовності фабрикатів.

Визначено, що зміщення значень рН в лужну сторону обробленого ультразвуком маринованого напівфабрикату при проведенні теплового оброблення складає від 0,16 до 0,28 одиниць, що корелюється з традиційним зміщенням рН м'ясної сировини при тепловому обробленні.

Подальші дослідження будуть спрямовані на визначенні раціональних термінів зберігання розроблених маринованих напівфабрикатів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Midgley, J., Small, A. Review of new and emerging technologies for red meat safety// Final report Meat & Livestock Australia. 2006. P. 38—39.
2. Garmash, D. V. Features and prospects of using collagenase-containing enzyme compositions in the meatbased products technology / D. V. Garmash, V. M. Pasichnyi // *Ukrainian Journal of Food Science*. 2017. P. 231—236.
3. Lee, Soh Min. Exploration of flavor familiarity effect in Korean and US consumers' hot sauces perceptions/ Lee, S. M., Kim, S. E., Guinard, J. X., & Kim, K. O. // *Food Science and Biotechnology*. 2016. 25.3 P. 745—756.
4. Лизова, В. Ю. Ферменти та їх використання у м'ясній промисловості / В. Ю. Лизова, А. К. Башкирова // *Мясной бизнес*. 2010. № 6(90) С. 33—38.
5. Kim, Ji-Han. Influence of citric acid on the pink color and characteristics of sous vide processed chicken breasts during chill storage / Kim, J. H., Hong, G. E., Lim, K. W., Park, W., & Lee, C. H. // *Korean journal for food science of animal resources*. 2015. 35.5. P. 585.
6. Ukrainets, A. I. Antioxidant plant extracts in the meat processing industry / A. I. Ukrainets, V. M. Paichniy, Y. V. Zheludenko // *Biotechnologia Acta*. 2016. Vol. 9, № 2. С. 19—27.
7. Мельник, В. М., Косова, В. П., Остапенко, Ж. І., Швиденко, В. В. Дослідження впливу ультразвуку на м'ясну сировину. // *Вібрації в техніці та технологіях*. 2022. 1 (104). С.38—43.
8. Zielbauer, B. I. Physical aspects of meat cooking: time dependent thermal protein denaturation and water loss / Zielbauer B. I., Franz, J., Viezens, B., & Vilgis, T. A. // *Food biophysics*. 2016. 11.1 P. 34—42.
9. Штонда, О. А. Перспективи використання фруктово-ягідної сировини у технології м'ясних натуральних напівфабрикатів / О. А. Штонда, В. М. Пасічний // *Наукові праці Національного університету харчових технологій*. 2019. Т. 25, № 6. С. 194—200.
10. Осипова, І. Ю., Клименко, С. В. Біологічно активні речовини нетрадиційних плодовоягідних рослин. Матеріали міжнародної наукової конференції «Лікарські рослини: традиції та перспективи досліджень». Березоточа. 2006. С. 317—322.
11. Кишенько, І. І. *Технологія м'яса та м'ясопродуктів*. Практикум: навч. посібник / І. І. Кишенько, В. М. Старцова, Г. І. Гончаров // Нац. ун-т харч. технол. Київ: НУХТ, 2010. 367 с.
12. Пасічний, В. М. Оптимізація технологічних властивостей сировини у виробництві консервів з м'ясом птиці / В. М. Пасічний, П. М. Сабадаш, І. З. Жук // *Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної академії ім. С. З. Гжицького*. 2004. Т. 7. № 2, Ч. 1. С. 227—230.