

УДК 637.55:664.935
DOI <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2023.5.15>

ВПЛИВ КАВОВОГО МАРИНАДУ НА ОПТИМІЗАЦІЮ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ ІЗ ДИЧИНИ

Пешук Л. В. – доктор сільськогосподарських наук,
професор кафедри харчових технологій
Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара
ORCID ID: 0000-0002-0967-8892

Приходько Д. Ю. – здобувач вищої освіти
Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара
ORCID ID: 0009-0004-7193-8335

Штик І. І. – викладач спеціальних дисциплін
ВСП «Тульчинський фаховий коледж ветеринарної медицини
Білоцерківського національного аграрного університету»
ORCID ID: 0009-0008-7101-0261

Маринування є важливим способом підготовки м'ясних напівфабрикатів, що використовується для поліпшення смакових і текстурних властивостей продукту. Використання кави в якості основного компоненту маринаду є новим та актуальним рішенням. Кава є цінним напоєм через вміст у ній кофеїну та хлорогенових кислот, що проявляють антиоксидантну дію. Спектр біологічної дії антиоксидантів дуже різноманітний та зумовлений їх захисними функціями, вираженими у здатності активно взаємодіяти з вільними радикалами і киснем повітря, тим самим перешикоджаючи окисленню жирів та псування продукту. В даний час напівфабрикати посідають перше місце в загальній структурі виробництва і споживання м'ясних продуктів у більшості країн світу. Широкий асортимент продукції дозволяє раціонально використовувати сировину і задовольняти попит споживачів різної категорії. Виробництво шматкових напівфабрикатів з дорожчої сировини змушує виробників прагнути до максимального збільшення терміну зберігання і стабільності показників якості виробу. Маринування м'яса є актуальним шляхом вирішення цієї проблеми, оскільки воно допомагає зберегти продукт від передчасного псування та покращити його органолептичні характеристики. Впровадження м'яса диких тварин у технології виготовлення напівфабрикатів полягає в пошуку нових джерел харчування та розвитку стійкого промислового сектора. Ця тенденція виникає у зв'язку з різким зростанням попиту на м'ясні продукти, а також постійними змінами в харчових звичках населення. Використання м'яса дикого кабана у технології напівфабрикатів може бути вигідним з економічної та екологічної точок зору, проте вимагає належного контролю та регулювання якості і безпеки продуктів. У маринуванні м'яса диких тварин кава може застосовуватися як багатofункціональний компонент – нівелювати специфічний запах дичини, надаючи продукту пікантності та унікального смаку, карамельного кольору та ніжної текстури. Тому було вирішено розробити маринад для напівфабрикатів з м'яса дикого кабана на основі кави. Розроблені напівфабрикати з дичини маринували двома способами: маринування у кавовому маринаді та шприцювання. Досліджували вихід напівфабрикатів залежно від часу та способу маринування, показники кислотності, білкового вмісту та органолептичні характеристики розроблених зразків.

Ключові слова: кава, маринування, напівфабрикати, м'ясо дикого кабана, дослідні зразки.

Peshuk L. V., Prykhodko D. Yu., Shtyk I. I. The influence of coffee marinade on the optimization of quality indicators of semi-finished game meat

Marinating is an important way of preparing meat semi-finished products, which is used to improve the taste and textural properties of the product. The use of coffee as the main component of the marinade is a new and relevant solution. Coffee is a valuable drink due to the content

of caffeine and chlorogenic acids, which have an antioxidant effect. The spectrum of biological action of antioxidants is very diverse and is determined by their protective functions, expressed in the ability to actively interact with free radicals and oxygen in the air, thereby preventing the oxidation of fats and spoilage of the product. Currently, semi-finished products occupy the first place in the overall structure of production and consumption of meat products in most countries of the world. A wide range of products allows rational use of raw materials and satisfying the demand of consumers of various categories. The production of piece semi-finished products from more expensive raw materials forces manufacturers to strive for maximum increase in shelf life and stability of product quality indicators. Marinating meat is a relevant way to solve this problem, as it helps to preserve the product from premature spoilage and improve its organoleptic characteristics. The introduction of the meat of wild animals into the technology of manufacturing semi-finished products consists in the search for new sources of nutrition and the development of a sustainable industrial sector. This trend arises in connection with a sharp increase in the demand for meat products, as well as constant changes in the eating habits of the population. The use of wild boar meat in semi-finished product technologies can be beneficial from an economic and ecological point of view, but requires proper control and regulation of product quality and safety. In marinating wild animal meat, coffee can be used as a multifunctional component – to neutralize the specific smell of game, giving the product piquancy and a unique taste, caramel color and delicate texture. Therefore, it was decided to develop a coffee-based marinade for semi-finished products from wild boar meat. The developed game semi-finished products were marinated in two ways: marinating in coffee marinade and injection. The yield of semi-finished products depending on the time and method of pickling, acidity indicators, protein content and organoleptic characteristics of the developed samples were studied.

Key words: coffee, marinating, semi-finished products, wild boar meat, experimental samples.

Вступ. Під час переробки та зберігання м'ясних продуктів зазвичай використовуються різні підходи для підвищення їх якості та безпеки. Маринування є одним із традиційних і ефективних методів подовження терміну реалізації та покращення якості продуктів, що широко застосовується при виробництві м'ясних напівфабрикатів [1]. Важливою проблемою в області переробки м'ясної сировини є окисне псування ліпідів, а також ПНЖК, що входять до складу м'ясних продуктів. Основним типом окиснення жирів в м'ясних напівфабрикатах – є прогіркання, що зумовлено окисненням ненасичених жирних кислот киснем повітря [2]. Зберігання продуктів в умовах понижених температур не є вирішенням проблеми, оскільки це не зупиняє окисні реакції, а тільки зменшує швидкість їх протікання. Такі речовини, як природні антиоксиданти здатні повністю зупинити дію вільних радикалів [3], саме тому використання антиоксидантних компонентів в технології маринування м'ясних напівфабрикатів є актуальним питанням галузі.

Першими маринади почали використовувати древні римляни – це була звичайна морська вода, в якій вимочували продукт перед приготуванням [4]. В країнах де процвітало виноробство, замість солі використовували винний оцет, а в східній кулінарії – велику кількість прянощів і спецій [5].

Використання кави у маринуванні м'яса є сучасним рішенням. Серед природних речовин, що володіють антиокисними властивостями, потрібно відмітити кавову кислоту, що міститься в її зернах [6]. Кавовий напій є багатим джерелом біологічно активних сполук, особливо поліфенолів, таких як фенольні кислоти – в основному хлорогенова [7]. Фенольні сполуки виділені з рослин, відомі як екологічно чисті та відновлювані компоненти, що проявляють значну антиоксидантну та антибактеріальну дію. Багато досліджень повідомляють, що фенольні сполуки можуть ефективно уповільнювати окислення білка та ліпідів у м'ясі, а також зменшувати мікробіологічні ризики [8].

Постановка проблеми. На сьогодні, сировиною для маринування м'яса та птиці, що широко використовують і досліджують є плодово-овочева сировина,

органічні фруктові кислоти, дикорослі рослини, проте, аналізуючи літературні джерела, маринаду з кави знайдено не було.

Кава – напій, що виготовляють зі смажених бобових плодів. Серед великої кількості видів кавових дерев – промислового значення набули лише три: арабійська (*Coffea arabica*), ліберійська (*Coffea Liberica*) і робуста (*Coffea robusta*). Індустрія кавового бізнесу набула світових масштабів, а торгівля кавою в усьому світі продовжує стабільно розвиватися та рости. Найпоширенішою на світовому ринку є арабіка (64%); робуста (35%); ліберіка (1%) [9]. За даними Міжнародної організації кави (ICO) у 2021 році в світі було спожито більш ніж 9,98 тисяч тон кави, а середнє річне споживання кави населенням світу складає більше ніж 500 млрд порцій кавових напоїв на рік [10].

Кава містить понад тридцять різних органічних кислот, у тому числі хлорогенову, яблучну, лимонну, оцтову та кавову, кофеїн, тригонелін, таніни, білок та мінеральні речовини (табл. 1). Завдяки широкому хімічному складу, кавовий напій, при нормованому споживанні, позитивно впливає на організм людини – стимулює центральну нервову систему, проявляє тонізуючу та антиоксидантну дію [11]. Крім того, відходи при виробництві кавових напоїв, переважно кавовий шлам, використовують як органічне добриво, як для кімнатних рослин, так і при промисловому вирощуванні грибів і плодово-овочевих культур [12].

Таблиця 1

Хімічний склад зерен кави [13]

Концентрація компонентів, г/100 г	Арабіка	Робуста	Ліберіка
Кофеїн	1,61	2,26	1,23
Волога	8,0-12,0	8,0-12,0	11,0
Білок	9,8	9,5	14,0
Полісахариди	49,8	54,4	42,0
Сахароза	8,1	4,4	8,0
Ліпіди	16,2	10,0	12,0
Хлорогенова кислота	6,5	10,0	7,0
Мінеральні речовини	4,2	4,4	4,0

Впровадження м'яса диких тварин у технологію виготовлення напівфабрикатів сприятиме стійкому розвитку м'ясопереробної галузі, дасть нові можливості для розширення асортименту продукції та забезпечить сталий розвиток галузі АПК. М'ясо дикого кабана має високу харчову та біологічну цінність, високий вміст білка, що робить його ідеальним компонентом для виготовлення якісних напівфабрикатів. Порівняно зі свининою, вирощеною за індустріальними технологіями, дикі кабани вільно вибирають собі їжу, яка їм до вподоби, м'ясо характеризується більш темним забарвленням та специфічним смаком, що потребує впровадження нових технологічних рішень.

Мета дослідження. При маринуванні м'яса диких тварин кава може застосовуватися як багатофункціональний компонент – нівелювати специфічний запах дичини, надаючи продукту пікантності та унікального смаку, карамельного кольору та ніжної текстури. Тому було вирішено розробити маринад для напівфабрикатів з м'яса дикого кабана на основі кави, з метою покращення властивостей продукту та розширення асортименту м'ясних напівфабрикатів.

Виклад основного матеріалу. За фізико-хімічними показниками м'ясо дикого кабана нічим не поступають традиційним видам – свинині та яловичині, а навпаки по вмісту білка переважає свинину на 11,7% (табл. 2). Білки м'яса дикого кабана мають високу біологічну цінність та не містять лімітуючих амінокислот. М'ясо відрізняється високим вмістом лізину, лейцину та ізолейцину, має порівняно високий вміст триптофану – 1,37 г/100 г [14].

Таблиця 2

Фізико-хімічні показники м'яса

Вид сировини	Масова частка, %				Енергетична цінність, ккал/кДж
	вологи	білку	жиру	золи	
М'ясо дикого кабана	69,4 ± 0,46	19,1 ± 0,27	9,2 ± 0,19	1,5 ± 0,05	162 / 664
Свинина	57,5 ± 0,52	17,1 ± 0,27	30,2 ± 0,21	1,1 ± 0,05	340 / 1376
Яловичина	71,2 ± 0,33	19,9 ± 0,24	10,3 ± 0,17	1,0 ± 0,05	156 / 640

За функціонально-технологічними показниками м'ясо дикого кабана має нижчу кислотність у порівнянні з традиційною свининою та яловичиною, проте показники вологов'язуючої здатності дещо вищі (табл. 3).

Таблиця 3

Функціонально-технологічні показники м'яса

Вид сировини	pH	ВЗЗ _{до з.вол.} , %	ВЗЗ _{до м'яса} , %	Пластичність, см ² /г
М'ясо дикого кабана	5,75	82,9	65,3	8,8
Свинина	5,9	82,5	62,8	8,3
Яловичина	6,6	83,4	64,1	8,6

Перш за все нами було проведено підбір компонентів маринаду для максимального покращення властивостей продукту. Для маринування було обрано каву, тому що саме її характеристики найбільш вдало допомагають підкреслити та покращити властивості напівфабрикату із дичини. При розробці маринаду для напівфабрикату з м'яса дикого кабана за контроль було взято класичну технологію маринування відповідно до рецептури «Шашлык екстра» ГОСТ Р 52675-2006 «Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие. Общие технические условия», згідно якого маринад складається з цибулі (12%), оцту 9% (6,5%), води (5%), солі (1,4%) та перцю чорного молотого (0,1%). Маринад на основі кави було розроблено у наступному співвідношенні компонентів, зазначених на рисунку 1.

Для утримання вологи в м'ясі в якості харчової добавки до маринаду було взято триполіфосфат натрію, дифосфат натрію, алюмінат і карагінан. При порівнянні маринадів з триполіфосфатом натрію, дифосфатом натрію та алюмінатом, зразок з карагінаном не вплинув на кислотність контрольного маринаду, крім того замариноване у ньому м'ясо мало найкращий вихід напівфабрикату.

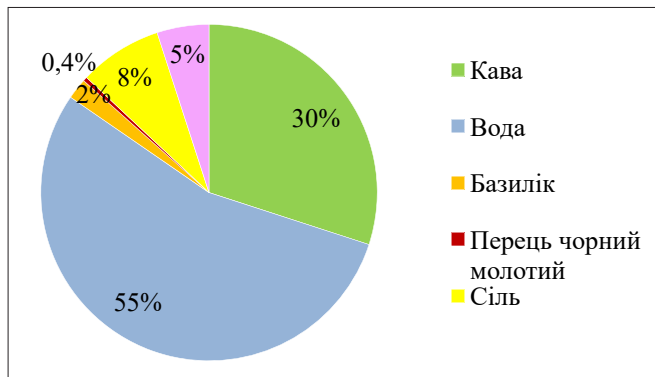


Рис. 1. Співвідношення рецептурних компоненти розробленого маринаду

Каррагінан використовують для формування консистенції овочевих і фруктових консервів, плавлених сирів, сирих виробів, м'ясних консервів, вершків, морозива, соусів, у дозуванні 5...10 г/кг продукту, він здатний утворювати прозорі гелі загущуючи будь-які харчові продукти [15].

Маринування м'яса проводили у співвідношенні 1 : 1 м'ясо з маринадом, при температурі 0...4 °С, у контрольному зразку (класичний маринад), розробленому кавовому з каррагінаном та без. Вихід напівфабрикату визначали відповідно до часу маринування (0...72 год). Маринад готували із заздалегідь підготовленої сировини: кави та спецій. За отриманими даними (рис. 2) видно, що найбільший вихід напівфабрикату спостерігається саме без додавання каррагінану до маринаду, крива пропорційно зростає, немає різких перепадів.

Наступним етапом були проведені дослідження як впливає на вихід напівфабрикату способів маринування м'яса. Порівняння проводили між зразком, що маринували за контрольною рецептурою; м'ясом, що витримувалося в кавовому маринаді; напівфабрикатом, шприцьованим кавовим розчином. Отримані дані (рис. 3) свідчать, що найкращим способом є шприцьовання кавовим розчином, оскільки вихід даного напівфабрикату є найвищим.

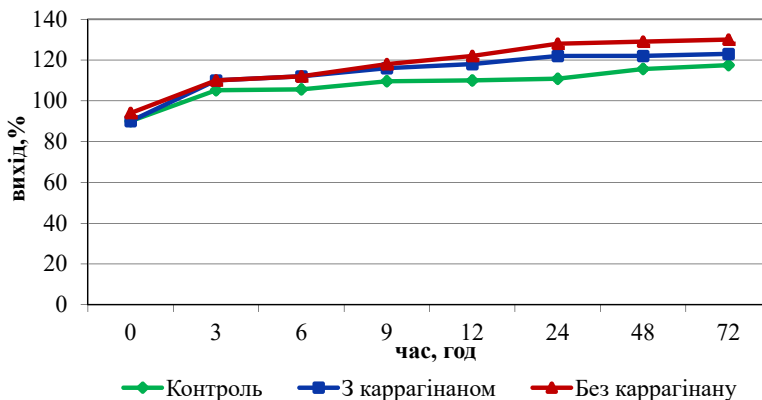


Рис. 2. Вихід напівфабрикату в залежності від часу маринування

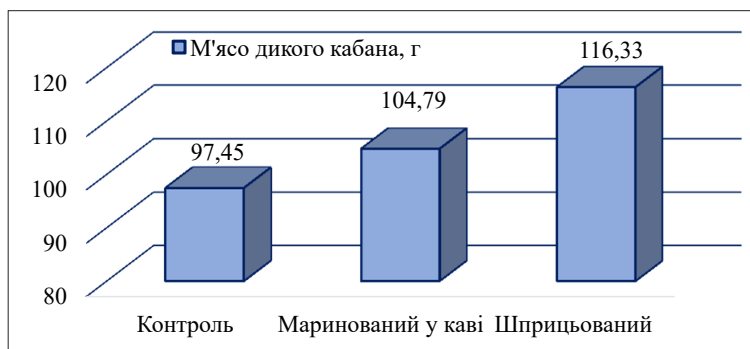


Рис. 3. Порівняння виходу напівфабрикату при різних способах маринування

Наступним етапом нами було проведено визначення кислотності м'яса дикого кабана, маринадів і напівфабрикатів з каррагінаном і без. Визначення рН проводили в залежності від часу маринування напівфабрикату, тобто від початку до трьох діб. Під час маринування середнє значення рН напівфабрикатів становило 6,35 і не залежало від часу маринування (рис. 4).

Вміст білка визначали в маринованому та шприцьованому напівфабрикаті окремо за кількістю міофібрилярних та саркоплазматичних білків (табл. 4). Вміст міофібрилярного білка у маринованих напівфабрикатах з м'яса дикого кабана становив у середньому – 26,35% до загального азоту, вміст саркоплазматичного білка – 16,05% до загального азоту.

За органолептичними показниками обидва зразки напівфабрикатів, які витримувались у кавовому маринаді, отримали вищі за контроль бали (рис. 5).

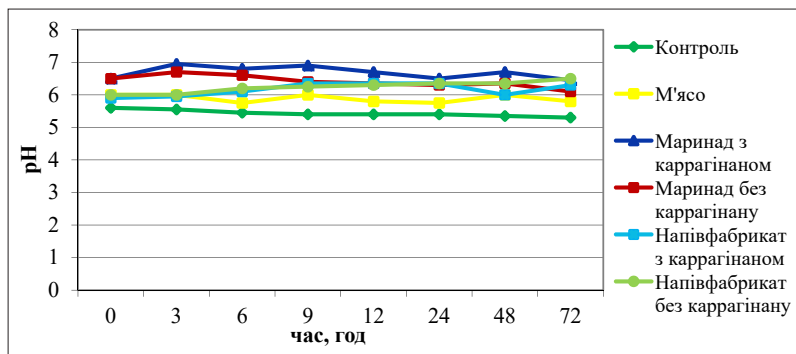


Рис. 4. Показники зміни рН дослідних маринадів та напівфабрикатів

Таблиця 4

Вміст міофібрилярних та саркоплазматичних білків у напівфабрикатах з м'яса дикого кабана

Продукт	Міофібрилярний білок, % до заг. азоту	Саркоплазматичний білок, % до заг. азоту
Напівфабрикат маринований	26,9±1,3	16,2±1,3
Напівфабрикат шприцьований	25,8±1,3	15,9±1,3

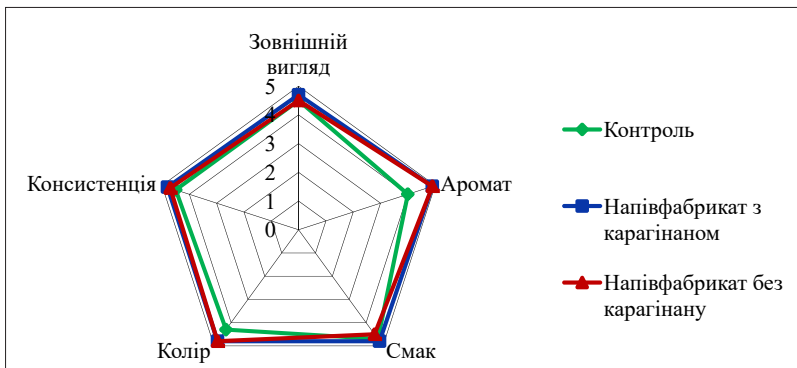


Рис. 5. Органолептична оцінка розроблених готових напівфабрикатів

Кава надає пікантного аромату та ніжного смаку при приготуванні, а також утворює скоринку, надаючи готовому напівфабрикату своєрідного темно-коричневого кольору. Перець та базилік вносять нотку пряності і гармонійно поєднуються з кавою для надання готовому напівфабрикату з м'яса дикого кабана нових характеристик.

Висновки. Використання кавового маринаду в технології напівфабрикатів з дикого кабана є актуальним напрямком розширення асортименту м'ясних виробів. Кава, як основний компонент маринаду, якісно впливає на смакові, ароматичні та текстурні властивості напівфабрикатів з дичини, крім того, із-за вмісту антиоксидантів, здатна проявляти антиоксидантну дію, уповільнюючи окиснення жирів та псування продукту. Результати проведених досліджень по виходу напівфабрикатів залежно від часу та способу маринування, показників кислотності, білкового вмісту та органолептичних характеристик, свідчать про якісні характеристики отриманих дослідних зразків. Напівфабрикати з дикого кабана за всіма показниками органолептичного оцінювання мали найвищі бали. Саме тому, використання нових інгредієнтів у технології маринування м'яса дає змогу задовольнити зростаючі вимоги споживачів, щодо смакових та якісних властивостей продукту. Впровадження кавового маринаду в технологію напівфабрикатів з дикого кабана може стати конкурентною перевагою для виробників, що прагнуть до розвитку та удосконалення продукції м'ясної галузі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Qian-Da X., Zhi-Long Yu., Qiang H., Wei-Cai Z. Migration of phenolic compounds in meat during marinating process: Action rule, mass transfer and mechanism. *LWT*. 2023. V. 185. P. 115192.
2. Domínguez R., Pateiro M., Gagaoua M., Barba F.J., Zhang W., Lorenzo J.M. A comprehensive review on lipid oxidation in meat and meat products. *Antioxidants (Basel)*. 2019. №8(10). P. 429.
3. Lobo V., Patil A., Phatak A., Chandra N. Free radicals, antioxidants and functional foods: Impact on human health. *Pharmacogn Rev*. 2010. № 4(8). P. 118–126.
4. Слащева А.В. Етнічні кухні : навч. посіб. Кривий Ріг : ДонНУЕТ, 2020. 159 с.
5. Latoch A., Czarniecka-Skubina E., Moczowska-Wyrwisz M. Marinades Based on Natural Ingredients as a Way to Improve the Quality and Shelf Life of Meat: A Review. *Foods*. 2023. № 12(19). P. 36–38.
6. Jiyoung K., Ki Won L. Coffee and its Active Compounds are Neuroprotective. *Coffee in Health and Disease Prevention*. 2015. 46. P. 423–427.

7. Rojas-González A., Figueroa-Hernández C.Y., González-Rios O., Suárez-Quiroz M.L., González-Amaro R.M., Hernández-Estrada Z.J., Rayas-Duarte P. Coffee Chlorogenic Acids Incorporation for Bioactivity Enhancement of Foods: A Review. *Molecules*. 2022. 27(11). P. 3400.
8. Zhixun S., Meiqi L., Wei Z., Shengbao C., Xiaosong H., Junjie Y. Analysis of phenolic compounds in pickled chayote and their effects on antioxidant activities and cell protection. *Food Research International Volume*. 2022. № 157. P. 111325.
9. Davis A.P., Chadburn H., Moat J., O'Sullivan R., Hargreaves S., Lughadha E. High extinction risk for wild coffee species and implications for coffee sector sustainability. *Sci Adv*. 2019. № 5(1). P. 3473.
10. International Coffee Organization (ICO) : веб-сайт. URL: [https://www.ico.org/mission07_e.asp?section=About Us](https://www.ico.org/mission07_e.asp?section=About%20Us) (дата звернення: 08.11.2023).
11. Samoggia A., Riedel B. Consumers' Perceptions of Coffee Health Benefits and Motives for Coffee Consumption and Purchasing. *Nutrients*. 2019. № 11(3). P. 653.
12. Alsanad M.A., Sassine Y.N., Sebaaly Z.E., Fayssal S.A. Spent coffee grounds influence on *Pleurotus ostreatus* production, composition, fatty acid profile, and lignocellulose biodegradation capacity. *Journal of Food*. 2021. № 19(1). P. 11–20.
13. Surma S., Oparil S. Coffee and Arterial Hypertension. *Current Hypertension Reports*. 2021. № 23. P. 38.
14. Пешук Л.В., Іщенко В.М., Штик І.І., Іванова Т.М. Використання маринадів на основі харчових кислот для приготування напівфабрикатів з м'яса дикого кабана. *Науковий вісник ЛНУВМБТ ім. Гжицького*. 2014. Т. 16, Ч. 14. № 2 (59). С. 164–169.
15. Liao Y.C., Chang C.C., Nagarajan D., Chen C.Y., Chang J.S. Algae-derived hydrocolloids in foods: applications and health-related issues. *Bioengineered*. 2021. № 12(1). P. 3787–3801.

REFERENCES:

1. Qian-Da, X., Zhi-Long, Yu., Qiang, H., Wei-Cai, Z. (2023). Migration of phenolic compounds in meat during marinating process: Action rule, mass transfer and mechanism. *LWT*, V. 185, 115192.
2. Domínguez, R., Pateiro, M., Gagaoua, M., Barba, F.J., Zhang, W., Lorenzo, J.M. (2019). A comprehensive review on lipid oxidation in meat and meat products. *Antioxidants (Basel)*, № 8(10), 429.
3. Lobo, V., Patil, A., Phatak, A., Chandra, N. (2010). Free radicals, antioxidants and functional foods: Impact on human health. *Pharmacogn Rev.*, № 4(8), 118–126.
4. Slasheva, A.V. (2020). Etnichni kuhni: navch. posib. [Ethnic cuisines: education. manual]. Kryvyi Rih: DonNUET, 159 p [in Ukrainian].
5. Latoch, A., Czarniecka-Skubina, E., Moczowska-Wyrwisz, M. (2023). Marinades Based on Natural Ingredients as a Way to Improve the Quality and Shelf Life of Meat: A Review. *Foods*, № 12(19), 36–38.
6. Jiyoung, K., Ki Won, L. (2015). Coffee and its Active Compounds are Neuroprotective. *Coffee in Health and Disease Prevention*, 46, 423–427.
7. Rojas-González, A., Figueroa-Hernández, C.Y., González-Rios, O., Suárez-Quiroz, M.L., González-Amaro, R.M., Hernández-Estrada, Z.J., Rayas-Duarte, P. (2022). Coffee Chlorogenic Acids Incorporation for Bioactivity Enhancement of Foods: A Review. *Molecules*, 27(11), 3400.
8. Zhixun, S., Meiqi, L., Wei, Z., Shengbao, C., Xiaosong, H., Junjie, Y. (2022). Analysis of phenolic compounds in pickled chayote and their effects on antioxidant activities and cell protection. *Food Research International Volume*, № 157, 111325.
9. Davis, A.P., Chadburn, H., Moat, J., O'Sullivan, R., Hargreaves, S., Lughadha, E. (2019). High extinction risk for wild coffee species and implications for coffee sector sustainability. *Sci Adv*, № 5(1), 3473.

10. International Coffee Organization (ICO) : website. URL: https://www.ico.org/mision07_e.asp?section=About_Us (date of application: 08.11.2023).
 11. Samoggia, A., Riedel, B. (2019). Consumers' Perceptions of Coffee Health Benefits and Motives for Coffee Consumption and Purchasing. *Nutrients*, № 11(3), 653.
 12. Alsanad, M.A., Sassine, Y.N., Sebaaly, Z.E., Fayssal, S.A. (2021). Spent coffee grounds influence on *Pleurotus ostreatus* production, composition, fatty acid profile, and lignocellulose biodegradation capacity. *Journal of Food*, № 19(1), 11–20.
 13. Surma, S., Oparil, S. (2021). Coffee and Arterial Hypertension. *Current Hypertension Reports*, № 23, 38.
 14. Peshuk L.V., Ishchenko V.M., Shtyk I.I., Ivanova T.M. (2014). Viktoristannya marinadiv na osnovi harchovih kislot dlya prigotuvannya napivfabrikativ z m'ysa dikogo kabana [The use of marinades based on food acids for the preparation of semi-finished products from wild boar meat]. *Naukovij visnik LNUVMBT im. Gzhickogo – Scientific Bulletin of LNUVMBT named after Gzhitskyi*, Vol. 16, Ch. 14, № 2(59), 164–169 [in Ukrainian].
 15. Liao, Y.C., Chang, C.C., Nagarajan, D., Chen, C.Y., Chang, J.S. (2021). Algae-derived hydrocolloids in foods: applications and health-related issues. *Bioengineered*, № 12(1), 3787–3801.
-