УДК: 637.521.42:658.562
https://doi.org/10.31548/humanhealth.2.2024.36

ОЦІНКА ЯКОСТІ ТА ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ М'ЯСНИХ СНЕКІВ

Ігор Павлович Паламарчук,
Доктор технічних наук, професор,
https://orcid.org/0000-0002-0441-6586,
Національний університет біоресурсів і природокористування України,
03041, Україна, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15.
Михайло Михайлович Муштрук,
Кандидат технічних наук, доцент,
https://orcid.org/0000-0002-3646-1226,
Національний університет біоресурсів і природокористування України,
03041, Україна, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15.
Оксана Анатоліївна Штонда,
Кандидат технічних наук, доцент,
https://orcid.org/0000-0002-7085-6133,
Національний університет біоресурсів і природокористування України,
03041, Україна, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15.

Анотація. *Питання збереження здоров'я перестало бути сферою уваги лише медицини, ця проблема стала у ряд з побутовими, що визначає напрям, пріоритети і розвиток новітніх харчових технологій. Харчування безпосередньо протягом усього життя впливає на організм людини, і якщо на початку було достатньо просто наслідувати принципам здорового харчування, то сьогодні стало зрозуміло, що прагнення до ідеалу формує помилкові інтерпретації з негативними результатами (дефіцит поживних речовин) через надмірне обмеження у їжі. Тому метою досліджень було визначити показники якості та харчової цінності м'ясних снеків, як продуктів глибокої переробки, які є джерелом важливих нутрієнтів, що спростує критичне ставлення споживачів. Для її реалізації використано фізико-хімічні, мікробіологічні, органолептичні методи досліджень. Для проведення експериментів використовували куряче м'ясо, як сировину, і цільном'язові м'ясні снеки на його основі. За результатами фізико-хімічного аналізу встановлено, що харчова цінність продукту зростає після технологічної переробки сировини – вміст білків у снеках підвищується на 40,18 %. Зниження жирів на 1,41 % свідчить про дієтичні характеристики готових до споживання м'ясних снеків. Але високий вміст солі (2,11 %) суттєво обмежує їх споживання через ризик перенасичення організму Натрієм. Під час органолептичної оцінки встановлено, що всі досліджувані зразки мали суху, чисту поверхню, рівномірний колір, без сторонніх, неприродніх відтінків, приємний запах з ароматом прянощів, але крихку текстуру. Мікробіологічний аналіз зразків показав, що здебільшого патогенна мікрофлора була відсутня, окрім сульфітредукуючих клостридій, яких виявлено $1 \cdot 10^1$ в 0,01 г. Отримані результати практично дають можливість оцінити корисні і дієтичні властивості м'ясних снеків і підстави обирати цей продукт під час формування особистого раціону відповідно до індивідуальних вподобань і переконань щодо принципів чистого, здорового харчування. До того ж визначено критичну точку контролю, відповідно до якої споживачам варто контролювати обсяги вживання м'ясних снеків, а виробникам – удосконалити рецептуру з метою зниження вмісту солі у продукті.*

Ключові слова: *масова частка білку, масова частка жиру, органолептична оцінка, мікробіологічні показники, патогенні мікроорганізми.*

UDC 637.521.42:658.562
https://doi.org/10.31548/humanhealth.2.2024.36

EVALUATION OF THE QUALITY AND NUTRITIONAL VALUE OF MEAT SNACKS

Ihor Palamarchuk,
Doctor of Sciences, Professor,
https://orcid.org/0000-0002-0441-6586,
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,
03041, Heroes of Defense Str., 15, Kyiv, Ukraine.
Mykhailo Mushtruk,
Ph. D. (Engineering),
https://orcid.org/0000-0002-3646-1226,
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,
03041, Heroes of Defense Str., 15, Kyiv, Ukraine.
Oksana Shtonda,
Ph. D. (Engineering),
https://orcid.org/0000-0002-7085-6133,
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,
03041, Heroes of Defense Str., 15, Kyiv, Ukraine.

Abstract. *Preservation of health has ceased to be the sphere of attention of only medicine. This problem has become one with household ones. This determines the direction, priorities and development of the latest food technologies. Nutrition directly affects the human body all along life. In the beginning it was enough to simply follow the principles of healthy eating. Today it has become clear that striving for an ideal creates false interpretations with negative results (nutrient deficiencies) due to excessive food restriction. Therefore, the aim of the research was to determine the indicators of quality and nutritional value of meat snacks, as products of deep processing, which are a source of important nutrients, which will refute the critical attitude of consumers. Physico-chemical, microbiological, and organoleptic research methods were used for its implementation. Experiments were conducted using chicken meat as a raw material and meat snacks based on it. According to the results of the physical and chemical analysis, it was established that the nutritional value of the product increases after the technological processing of the raw materials – the protein content in the snacks increases by 40.18 %. A decrease in fat by 1.41 % indicates the dietary characteristics of ready to eat meat snacks. But the high salt content (2.11 %) significantly limits their consumption due to the risk of oversaturation of the body with sodium. During the organoleptic evaluation, it was established that all the studied samples had a dry, clean surface, uniform color, no foreign, unnatural shades, a pleasant smell with the aroma of spices, but a fragile texture. Microbiological analysis of the samples showed that mostly pathogenic microflora was absent, except for sulfite-reducing clostridia, which were detected at* $1 \cdot 10^1$ *in 0.01 g. The obtained results practically make it possible to evaluate the useful and dietary properties of meat snacks and the reasons for choosing this product during the formation of a personal diet in accordance with individual preferences and beliefs regarding the principles of clean, healthy nutrition. In addition, a critical control point has been determined, according to which consumers should control the amount of meat snacks consumed, and manufacturers should improve the recipe in order to reduce the salt content in the product.*

Keywords: *mass fraction of protein, mass fraction of fat, organoleptic assessment, microbiological parameters, pathogenic microorganisms.*

ВСТУП. Сьогодні увага споживачів на своєму здоров'ї особливо сконцентрована. Необмежений доступ до інформації щодо здорового харчування одночасно як надає можливості, так і розвиває широкий спектр суб'єктивних інтерпретацій, які часто призводять до нездорових наслідків.

Чисте харчування передбачає такий підхід до дієти, який акцентує увагу на вживанні цільних, необроблених продуктів, таких як фрукти, овочі, цільнозернові, білкові продукти, здорові жири (мононенасичені, поліненасичені). Це може бути корисним, оскільки передбачає зниження споживання Натрію, цукру та ультраоброблених продуктів, які часто містять консерванти, рафіновані компоненти, трансжири і т. д. Дослідженнями (спостереження протягом 34 років) зафіксовано зв'язок між споживанням ультраоброблених продуктів, зокрема готового до вживання обробленого м'яса, і причиною смертності, який був на 9 % сильніший, порінюючи з асоціацією з серцево-судинними захворюваннями і раком (Fang et al., 2024). Але в публікації зазначено, що якість харчування має більший вплив на результати смертності, ніж споживання ультраобробленої їжі у загальному розумінні цього поняття. Тому варто проводити дослідження, щодо якісної класифікації ультраоброблених харчових продуктів для їх диференціації на групи корисної, шкідливої і нейтральної дії. Такий підхід може уникнути виникнення ризику надмірного обмеження раціону, що сьогодні є проблемною стороною правильного харчування через надмірне зациклення на ньому частини суспільства.

Часто зустрічаються випадки психологічного викривлення принципів здорового харчування, що призводить до надмірного обмеження у їжі, дефіциту поживних речовин, а в умовах війни і постійного стресу – психічних розладів, зокрема розладів харчової поведінки. Відсутність конкретної класифікації широких груп харчових продуктів, зокрема промислового асортименту, призводить до того, що люди розмежовують продукти на «хороші» і «погані» бездоказово, що чинить психологічний тиск, змушуючи одержимо дотримуватись загальних принципів здорового харчування з необґрунтованим виключенням багатьох продуктів з високою харчовою цінністю. За даними Національної асоціації лікарів та психологів чисте харчування збільшує ризик виникнення нервової орторексії – надмірна зосередженість на якості їжі та уникнення, у гонитві за здоров'ям, багатьох продуктів харчування (Honcharenko, 2023). Тому варто працювати над доказовою базою якісних джерел нутрієнтів, розширенням поняття «здорових продуктів», проведенням досліджень для уникнення згаданих проблем і ризиків.

Цільном'язові м'ясні снеки – це продукт у вигляді тонких шматочків, які можуть бути виготовлені з різних видів м'яса, що було піддане посолу та висушуванню (Bal-Prylypko et al., 2020). Вони відносяться до категорії продуктів переробки і можуть бути виключені з раціону відповідно до принципів чистого харчування хоча і можуть бути джерелом цінних білків і амінокислот. Доцільно досліджувати м'ясні снеки для того щоб спростувати або мати доказові підстави для обмеження їх споживання.

У публічному науковому просторі простежується зацікавленість темою спростування шкідливого впливу на стан здоров'я перероблених продуктів. Часто науковці займаються розробкою рецептур продуктів глибокої переробки, які розширюють ринок функціональних м'ясних продуктів-снеків, наприклад готові до вживання курячі палички з підвищеною харчовою цінністю (Vaishali at all., 2024), закуски збагачені курячим м'ясом і рисовим борошном, які мають не тільки покращений поживний склад, а і органолептичні властивості: колір, зовнішній вигляд, текстура, хрусткість, смак і післясмак (Singh at all., 2022) або м'ясні закуски збагачені амарантовим борошном зі зниженим вмістом жиру та Натрію, що наближує їх до категорії здорового харчування (Melisa at all., 2020).

Польські вчені досліджували харчову цінність снеків з різних видів м'яса (страусине, яловиче, куряче), що частково вирішило поставлені задачі авторами, але не знизило актуальності подібних досліджень. Хоча наявні результати підтверджують гіпотезу високої

харчової цінності цільном'язових м'ясних снеків але потребують оновлення через розвиток технологій і можливі кореляційні з ними зміни (Zdanowska-Sasiadek at all., 2018).

Метою наукового дослідження було обґрунтування доцільності виробництва м'ясних снеків шляхом визначення їх показників якості та харчової цінності для нутритивного забезпечення споживачів, які дотримуються принципів здорового харчування.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ. Дослідження проводили протягом 2024 р у лабораторії загальних технологій харчових виробництв факультету харчових технологій та управління якістю продукції АПК Національного університету біоресурсів і природокористування України. Предметом дослідження були цільном'язові м'ясні сушені снеки і куряче м'ясо (основна сировина). У дослідженнях проведено органолептичний, мікробіологічний та фізико-хімічний аналізи.

Спочатку проводили зовнішній огляд продукції. Дегустаційну оцінку проводили за п'яти баловою шкалою. Відповідно до неї за основні показники якості взято: зовнішній вигляд, колір, запах (аромат), смак, текстура (крихкість, твердість). Кожен показник мав 5 ступенів якості: для відмінної якості – 5, дуже хорошої, хорошої – 4, середньої, прийнятної якості – 3, прийнятної якості, але не бажаної – 2, неприйнятної якості – 1.

Для мікробіологічної оцінки проводили визначення таких показників: патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду *Salmonella* (DSTU EN 12824:2004, 2005); бактерії групи кишкової палички (коліформи) (DSTU 30726-2002, 2003); сульфітредукуючі клостридії (DSTU ISO 7937:2006, 2007); *L. Monocytogenes* (DSTU ISO 11290-1:2003, 2004); *S. Aureus* (DSTU EN ISO 6888-3:2019, 2019).

Досліджуючи фізико-хімічні показники, визначали: вміст вологи (висушували до постійної маси за температури 103° С±2° С (DSTU ISO 1442:2005, 2007); масову частку білка (застосували метод К'єндаля, де спочатку проводили мінералізацію органічних сполук у зразках, а далі – титрування для визначення вмісту азоту за кількістю утвореного аміаку (DSTU ISO 937:2005, 2007); масову частку жиру (застосовували метод Сокслета, проводили екстракцію жиру розчинником з висушеної наважки продукту і з подальшим видаленням (висушуванням) розчинника (DSTU ISO 1443:2005, 2007); вміст солі (застосовували метод Мора, зразки подрібнювали до фаршоподібного стану, наважку 3 г поміщали в колбу і доливали 100 мл води, далі поміщали на віброструшувач на 30−40 хв, після чого фільтрували, додавали індикатор (хромат калію) та титрували нітратом срібла до появи червоно-оранжевого забарвлення).

Під час пошуку та аналізу сучасного стану проблеми на світовому рівні та в Україні використано наукові праці розміщені в наукометричних базах даних Scopus та Web of Science Core Collection, а також за допомогою платформи Google Scholar опублікованих англійською й українською мовами.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ОБГОВОРЕННЯ. Під час проведення оцінки якості насамперед вивчено хімічний склад досліджуваних м'ясних снеків та основної сировини, з якої їх виготовляли (табл. 1), що дало розуміння про можливість використання таких продуктів у раціоні людей, які прагнуть до збалансованого, здорового харчування.

Таблиця 1. Хімічний склад м'ясних снеків та їх основної сировини, %

Показник	Куряче філе	М'ясні снеки
Волога	73,2±0,14	21,94±1,62
Суха речовина	26,8±0,14	78,06±1,62
Білки	21,1±0,05	61,28±1,71
Жири	3,5±0,08	2,09±1,74
Сіль	0,1±0,10	2,11±1,67

Вуглеводи	–	–

Дослідженнями підтверджено, що м’ясні снеки переважно є джерелом білків, їх вміст у продукті 61,28 %. Частка вуглеводів практично відсутня, а енергетична поживність продукту забезпечується жирами, вміст яких 2,09 %. У процесі переробки сировина втрачає 51,26 % вологи, тому вміст сухої речовини у м’ясних снеках складає 78,06 %. Варто зазначити, що у готовому до вживання продукті високий вміст солі – 2,11 %. Сіль, особливо її натрієвий компонент, варто контролювати в раціоні, тому що поряд з важливими функціями, які вони виконують (робота нервових клітин, скорочення м’язових волокон, баланс рідини в організмі) за надмірного споживання існує загроза підвищення артеріального тиску, серцево-судинних захворювань, головного болю й інших характерних симптомів. Рекомендований мінімум споживання Натрію у день – 200–500 мг або 0,5–1,25 г солі. Це означає, що споживаючи100 г м’ясних снеків у день, споживач ризикує перевищити межі й одержати шкідливі наслідки.

Порівнюючи сировину і готовий до вживання продукт, помітно суттєве підвищення білків у снеках на 40,18 % і зниження жирів на 1,41 % (рис. 1).

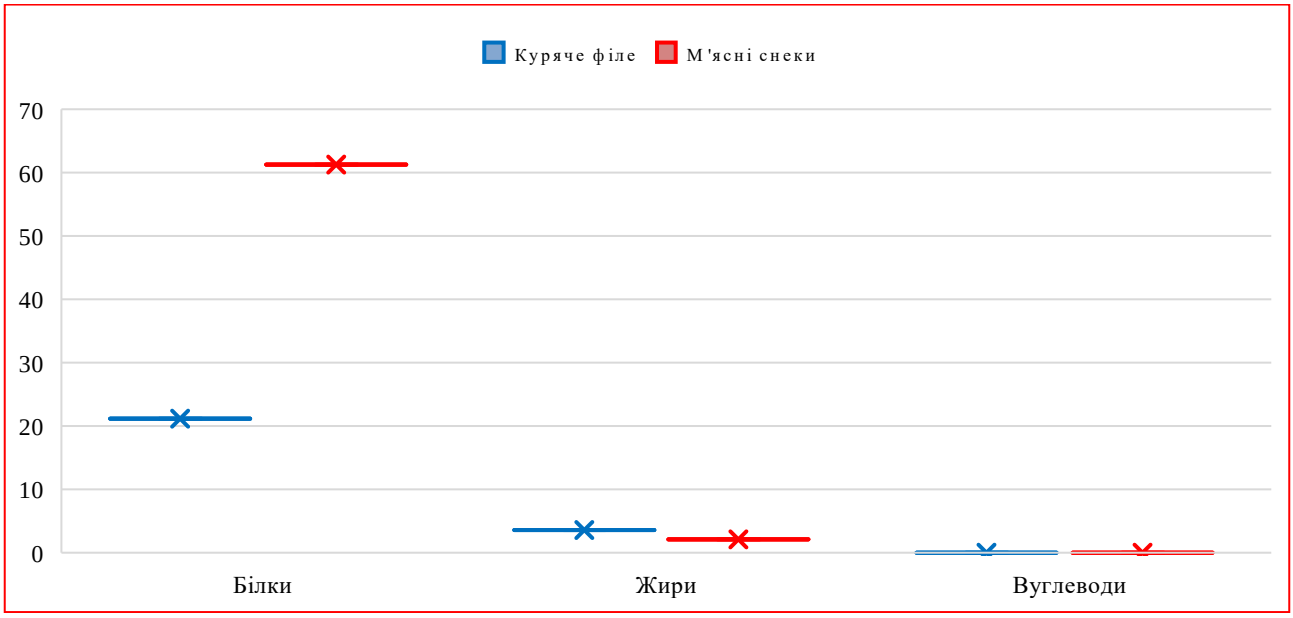

Рисунок 1. Зміни хімічного складу продукту від стану сировини до готовності

Результати органолептичного дослідження і дегустаційної оцінки наведено у табл. 2.

Таблиця 2. Органолептична оцінка м’ясних снеків

Показник	Бал	Характеристика
Зовнішній вигляд	5	Чиста суха поверхня, відсутні візуальні ознаки розвитку грибів
Колір	5	Рівномірний, притаманний цьому виду продукту
Запах	5	Властивий цьому виду продукту з ароматом прянощів, у міру посолений
Смак	5	
Текстура	4	Крихка, не потребує додаткових зусиль для пережовування

М’ясні снеки були свіжі, мали чисту суху поверхню, ураження плісневими грибами відсутні. Дегустаційна оцінка показала високі смакові властивості продукту. Кожен показник оцінено за 5 баловою шкалою, найнижчий бал надано крихкій текстурі (4), яка виникла через прагнення досягти хрусткого ефекту.

Безпечність харчових продуктів є важливим показником їх якості. Бактерії, які спричиняють харчові отруєння та інші інфекційні захворювання у людей важливо контролювати через небезпеку, яку вони створюють: діарея, сильні шлункові спазми, нудота і блювання, лихоманка. За результатами мікробіологічних досліджень встановлено, що м'ясні снеки відповідали нормам чинних національних стандартів і Закону України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» (2023). У готових до споживання м'ясних снеках не виявлено бактерій групи кишкової палички, роду *Salmonella, L. Monocytogenes* та *S. Aureus.* Сульфітредукуючі клостридії виявлено в кількості $1 \cdot 10^1$ в 0,01 г (табл. 3).

Таблиця 3. Мікробіологічні показники якості м'ясних снеків

Показник	Вміст	Методи контролю
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду *Salmonella*	не виявлено	DSTU EN 12824:2004. (2005)
Бактерії групи кишкової палички (коліформи), в 0,01 г	не виявлено	DSTU 30726-2002. (2003)
Сульфітредукуючі клостридії, в 0,01 г	$1 \cdot 10^1$	DSTU ISO 7937:2006. (2007)
L. monocytogenes, 25,0 г	не виявлено	DSTU ISO 11290-1:2003 (2004)
S. aureus, d 1,0 г	не виявлено	DSTU EN ISO 6888-3:2019 (2019)

Дослідження стану і розвитку виробництва цільномʼязових м'ясних снеків в Україні підтверджує зацікавленість як виробників, так і дослідників розширювати поле своєї діяльності завдяки розробці нових делікатесних продуктів (Bal-Prylypko at all., 2018). Знайдені наукові публікації переважно спрямовані на розширення асортименту м'ясних снеків через удосконалення складу маринадів (Zochowska-Kujawska at all., 2017) та концентрацій розсолів (Kim at all., 2022), авторам же було важливо зосередитися на якості уже готового продукту у контексті здорового харчування, адже з часом запит споживачів змінився. Наявні дослідження хоч і не втратили актуальності, але потребують доповнення з поправкою на суспільні запити.

Сьогодні наукову спільноту цікавить удосконалення технології і параметрів процесу виробництва м'ясних снеків. Наприклад, Nowacka M. et. al (2024) досліджували ефективність використання обробки сировини імпульсним електричним полем для підтримки процесу сушіння, а Bodruk A. et. al (2023) порівнювали три види сушіння (гарячим повітрям, сублімаційне і мікрохвильове), прагнучи скоротити процес без втрати якості. Хоча польські і турецькі науковці спостерігали за змінами властивостей отриманого продукту, але більше уваги було зосереджено на технології виробництва, а не на якості готового продукту.

Результати досліджень Zdanowska-Sasiadek Zaneta et. al (2018) та Ding Xin et. al (2024) найбільш узгоджуються з авторськими. Науковці так само досліджують якість і поживну цінність перероблених м'ясних продуктів, щоправда порівняння відбувається відповідно між снеками з різних видів сировини (курятина, яловичина, м'ясо страуса) та з різних країн світу (Китайська Народна Республіка, Сполучене Королівство Великої Британії та Північної Ірландії, Французька Республіка). Авторам важливо було прослідкувати характер змін у рамках трансформаційного шляху сировина-готовий до вживання продукт для формування висновку щодо можливості використання м'ясних снеків у раціоні людей, які дотримуються принципів здорового харчування.

ВИСНОВКИ. Результати досліджень підтверджують високу біологічну цінність м'ясних снеків завдяки високому вмісту білка, який значно підвищується після переробки

сировини. Їх енергетична цінність забезпечена наявністю жирів, які в готовому до споживання продукті дещо знижуються, що дає можливість класифікувати м'ясні снеки до категорії дієтичних. Але високий вміст солі характеризує їх як оброблені або ультраоброблені харчові продукти, які варто контролювати у раціоні. Це питання, яке варто вирішити виробникам для безперешкодного вживання м'ясних снеків без впливу на здоров'я. Сьогодні ці продукти можуть бути використані, як перекус, що передбачає невеликі порції і зручність у будь-яких умовах.

Результати органолептичної оцінки показали, що м'ясні снеки були свіжі чисті, мали суху поверхню і високі смакові властивості. Відмічено крихку консистенцію замість бажаної хрусткої.

Після проведення мікробіологічних досліджень не виявлено бактерій групи кишкової палички, роду *Salmonella*, L. *Monocytogenes* та S. *Aureus*. Сульфітредукуючі клостридії виявлено в кількості $1 \cdot 10^1$ в 0,01 г, що в межах гранично допустимих нормах. Тому можна зробити висновок, що досліджені м'ясні снеки відповідали мікробіологічним показникам безпеки, але потребують удосконалення виробничого процесу для уникнення розвитку шкідливої мікробіології.

Як перспективи майбутніх досліджень автори розглядають проведення аналізу амінокислотного складу білка, для визначення його повноцінності, та жирнокислотного складу ліпідів, для визначення його якості у контексті здорового харчування.

ПОДЯКИ. Немає

References

1. Bal-Prylypko L. V., Cherednichenko O. O., Slobodianiuk N. M., Leonova B. I., Riabovol M. V. (2020). Scientific foundations and economic feasibility of creating a complex of technologies for the production of meat products with a long shelf life: monograph. Kyiv: National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, 2020. 381.

2. Bal-Prylypko L. V., Leonova1 B. I., Starkova1 E. R., Paska M. Z. Production of meat dries snacks: prospects and competitiveness. (2018). Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies, 20, 90, 79–83.

3. Bodruk A., Elmas F., Köprüalan Aydın Ö., Arikaya Ş., Serdaroğlu F. M., Koç M., Koca N., Kaymak-Ertekin F. (2023). Effect of pre-drying methods on the quality aspects of explosive puffed dried beef snack. Journal of Food Process Engineering, 46, 6, e14347.

4. DSTU 30726-2002. (2003). Food products. Methods of detection and determination of the species of bacteria *Escherichia coli*: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=64058.

5. DSTU EN 12824:2004. (2005). Microbiology of food and animal feeding stuffs — Horizontal method for the derection of *Salmonella*: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=83054.

6. DSTU EN ISO 6888-3:2019, 2019. (2019). Microbiology of food and animal feeding stuffs — Horizontal method for the enumeration of coagulase-positive staphylococci (*Staphylococcus aureus* and other species): https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=84365.

7. DSTU ISO 11290-1:2003. (2004). Microbiology of food and animal feeding stuffs — Horizontal method for the detection and enumeration of *Listeria monocytogenes*: https://budstandart.ua/normativ-document.html?id_doc=98911.

8. DSTU ISO 1442:2005. (2007). Retrieved from Meat and Meat Products. Determination of moisture content (reference method): https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dstu_iso_1442_2005.pdf.

9. DSTU ISO 1443:2005. (2007). Retrieved from Meat and Meat Products. Determination of total fat content: https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dstu_iso_1443_2005.pdf.

10. DSTU ISO 7937:2006. (2007). Microbiology of food and animal feeding stuffs – Horizontal method for the enumeration of *Clostridium perfringerns* – Colony-count technique: Microbiology of food and animal feeding stuffs – Horizontal method for the enumeration of Clostridium perfringerns – Colony-count technique.

11. DSTU ISO 937:2005. (2007). Retrieved from Meat and Meat Products. Determination of nitrogen content (Reference method): https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dstu_iso_937_2005.pdf.

12. Fang Zh., Laurini Rossato S., Hang D., KhandpurN., Wang K., Lo Ch.-H., Willett W., Giovannucci E., Song M. (2024). Association of ultra-processed food consumption with all cause and cause specific mortality: population based cohort study. The BMJ, 385, URL: https://www.bmj.com/content/385/bmj-2023-078476.

13. Honcharenko V. (2023). Orthorexia. Eating disorders: therapy and prevention. Association of Doctors and Psychologists, URL: https://ed-ua.com/faq/ortoreksiya/

14. Kim D. H., Shin D.-M., Lee J. H., Kim Yea Ji, Han S. Gu. (2022). Effect of Different Brine Injection Levels on the Drying Characteristics and Physicochemical Properties of Beef Jerky. Food Science of Animal Resources, 42, 1, 98–110.

15. Law of Ukraine «On Basic Principles and Requirements for Food Safety and Quality». (2023): https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-%D0%B2%D1%80?lang=en#Text.

16. Melisa G. B., Rolhaiser F. A., Romero A. M., Mara C. R. (2020). Incorporating amaranth flour to obtain low-fat meat snacks. ENFOQUE UTE, 11, 3, 35–45.

17. Nowacka M., Szymanska I., Rybak K., Karwacka M., Matys A., Wiktor A., Slowinski M., Witrowa-Rajchert D. (2024). Effect of PEF Treatment on Chosen Properties of Raw and Hot Air- and Freeze-Dried Poultry Meat. Applied Sciences, 14, 4, 1808.

18. Singh V. P., Sanyal M. K., Dubey P. C. (2022). Quality of chicken snack containing broiler spent hen meat, rice flour and sodium caseinate. Journal of Food Science and Technology, 39, 4, 442–444.

19. Vaishali Ch., Serlene T., Bhavana G., Ankur Kh., Kumar S. P, Kumar M. S. (2024). Evaluation of storage stability of dietary fibre incorporated aerobically packaged spent hen meat snacks at ambient temperature. Nutrition and Food Science, 54, 4, 677–689.

20. Zdanowska-Sasiadek Z., Marchewka Jo., Horbanczuk Ja. O., Wierzbicka A., Lipinska P., Jozwik A., Atanasov A., Huminiecki L., Sieron A., Sieron K., Strzalkowska N., Stelmasiak A., De Smet S., Van Hecke T., Hoffman L. (2018). Nutrients Composition in Fit Snacks Made from Ostrich, Beef and Chicken Dried Meat. MOLECULES, 23, 6, 1267.

21. Zochowska-Kujawska J., Kotowicz M., Lachowicz K., Sobczak M. (2017). Influence of marinades on shear force, structure and sensory properties of home-style Jerky. Acta Scientiarum Polonorum, Technologia Alimentaria, 16, 4, 413–420.

Отримано в редакцію 10.03.2024 р., прийнято до публікації 10.05.2024 р.