УДК 637.5:577.115.3
https://doi.org/10.31548/humanhealth.4.2026.52

ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД ТА ОСОБЛИВОСТІ ЛІПІДНОГО ПРОФІЛЮ М'ЯСА НУТРІЇ

Ірина Василівна Момот
здобувач PhD
https://orcid.org/0009–0002–2899–5532
Валентина Миколаївна Ісраелян
кандидат технічних наук, доцент
https://orcid.org/0000–0002–7242–3227
Національний університет біоресурсів і природокористування України,
03041, вул. Виставкова,16, м. Київ, Україна

Анотація. Жирнокислотний склад є важливим показником харчової цінності м'яса та характеризує особливості його ліпідної фракції. Обмеженість експериментальних даних щодо жирнокислотного профілю м'яса нутрії зумовлює необхідність його поглибленого вивчення. Мета роботи – визначити жирнокислотний склад м'яса нутрії та встановити кількісні співвідношення основних груп жирних кислот.

Досліджували об'єднаний зразок м'яса самок нутрій віком 7 місяців. Жирнокислотний склад визначали методом капілярної газової хроматографії метилових ефірів жирних кислот відповідно до ДСТУ EN ISO 12966-4:2019 у трьох аналітичних повторностях. Кількісні результати окремих жирних кислот представляли як середнє значення та стандартне відхилення (M ± SD, n = 3).

У досліджуваному м'ясі нутрії ідентифіковано 37 жирних кислот, серед яких найбільшу частку становили пальмітинова (26,943 %), олеїнова (26,015 %) та лінолева (18,642 %) кислоти. Вміст пальмітолеїнової кислоти становив 7,675 %, α-ліноленової – 6,897 %, стеаринової – 5,935 %, міристинової – 3,273 %. Сукупна частка зазначених семи компонентів становила 95,380 %, що свідчить про їх домінування у формуванні жирнокислотного профілю. Встановлено переважання ненасичених жирних кислот (61,413 %) над насиченими (38,590 %). Серед ненасичених жирних кислот частка мононенасичених становила 35,200 %, поліненасичених – 26,213 %. Основними представниками поліненасиченої фракції були лінолева та α-ліноленова кислоти, сумарний вміст яких становив 25,539 %, або 97,429 % загальної кількості поліненасичених жирних кислот. Частка жирних кислот родини n–6 становила 19,028 %, тоді як родини n–3 – 6,938 %. У складі останньої домінувала α-ліноленова кислота, на яку припадало 99,409 % загального вмісту жирних кислот родини n–3. Співвідношення поліненасичених і насичених жирних кислот становило 0,679, а n–6/n–3 – 2,743. Сумарний вміст ідентифікованих транс-ізомерів жирних кислот становив 0,593 %. Отримані результати свідчать про переважання ненасиченої фракції та значний внесок незамінних жирних кислот у формування ліпідного профілю досліджуваного м'яса.

Встановлено особливості жирнокислотного профілю об'єднаного зразка м'яса нутрії, що характеризуються переважанням ненасичених жирних кислот та домінуванням лінолевої й α-ліноленової кислот у поліненасиченій фракції. Отримані результати можуть бути використані для подальшого дослідження впливу технологічного оброблення та зберігання на ліпідний склад м'яса нутрії.

Ключові слова: ліпідний профіль, газова хроматографія, поліненасичені жирні кислоти, α-ліноленова кислота, n–6/n–3, харчова цінність.

 Creative Commons Attribution 4.0 International Public License

UDC 637.5:577.115.3
https://doi.org/10.31548/humanhealth.4.2026.52

FATTY ACID PROFILE OF NUTRIA MEAT AS A PROMISING MEAT RAW MATERIAL

Iryna Momot
Postgraduate student
https://orcid.org/0009–0002–2899–5532
Valentyna Israelian
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
https://orcid.org/0000–0002–7242–3227
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine
03041, Vystavkova St., 16, Kyiv, Ukraine

Abstract. Fatty acid composition is an important indicator of the nutritional value of meat and characterizes the specific features of its lipid fraction. The limited experimental data regarding the fatty acid profile of nutria meat necessitates further in-depth research. The objective of this study was to determine the fatty acid composition of nutria meat and establish the quantitative ratios of the main fatty acid groups.

A pooled sample of meat from 7-month-old female nutrias was analyzed. Fatty acid composition was determined via capillary gas chromatography of fatty acid methyl esters, in accordance with DSTU EN ISO 12966-4:2019, with three analytical replicates. Quantitative results for individual fatty acids are presented as the mean value and standard deviation (M ± SD, n = 3).

Thirty-seven fatty acids were identified in the nutria meat samples. Palmitic acid (26.943%), oleic acid (26.015%), and linoleic acid (18.642%) accounted for the largest proportions. The content of palmitoleic acid was 7.675%, α-linolenic acid was 6.897%, stearic acid was 5.935%, and myristic acid was 3.273%. The combined share of these seven components reached 95.380%, indicating their dominance in shaping the fatty acid profile. It was established that unsaturated fatty acids (61.413%) predominate over saturated ones (38.590%). Among the unsaturated fatty acids, monounsaturated fatty acids accounted for 35.200%, and polyunsaturated fatty acids for 26.213%. The primary components of the polyunsaturated fraction were linoleic and α-linolenic acids, with a combined content of 25.539%, representing 97.429% of the total polyunsaturated fatty acids. The share of n–6 fatty acids was 19.028%, while that of n–3 fatty acids was 6.938%. Within the latter group, α-linolenic acid was dominant, accounting for 99.409% of the total n–3 fatty acid content. The ratio of polyunsaturated to saturated fatty acids was 0.679, and the n–6/n–3 ratio was 2.743. The total content of identified trans-isomers of fatty acids was 0.593%. These results indicate a predominance of the unsaturated fraction and a significant contribution of essential fatty acids to the lipid profile of the meat under study.

Specific characteristics of the fatty acid profile of a pooled sample of nutria meat were identified, marked by a predominance of unsaturated fatty acids and the dominance of linoleic and α-linolenic acids within the polyunsaturated fraction. The results obtained can be used to further research the impact of technological processing and storage on the lipid composition of nutria meat.

Keywords*:* lipid profile, gas chromatography, polyunsaturated fatty acids, α–linolenic acid, n–6/n–3 ratio, nutritional value.

ВСТУП. Харчова цінність м’яса визначається не лише вмістом білка, вітамінів і мінеральних речовин, а й кількістю та якістю ліпідної фракції. Особливого значення при цьому набуває співвідношення окремих груп жирних кислот, оскільки їх надходження з харчовими продуктами пов’язане з перебігом низки метаболічних процесів в організмі людини. Сучасні підходи до формування раціонального харчування передбачають контроль споживання

насичених і трансжирних кислот та їх заміну ненасиченими жирними кислотами, що розглядається як один із напрямів зниження ризику розвитку серцево-судинних та інших неінфекційних захворювань (World Health Organization, 2023).

У зв'язку з цим, під час оцінювання харчової та біологічної цінності м'ясної сировини дедалі більшої уваги приділяють її жирнокислотному профілю. Поряд із загальним вмістом жиру важливими характеристиками є частка насичених (SFA), мононенасичених (MUFA) і поліненасичених жирних кислот (PUFA), вміст жирних кислот родин n–6 та n–3, а також їх співвідношення. Дослідження різних видів м'яса свідчать про істотні відмінності за цими показниками, що зумовлює необхідність комплексного аналізу ліпідного складу кожного виду м'ясної сировини. Визначення жирнокислотного профілю, поряд із розрахунком відповідних ліпідних показників, застосовують для більш повної характеристики харчових властивостей м'яса та аналізу особливостей його жирової складової (Valencak *et al*., 2015; Kelava Ugarković *et al*., 2021).

Розширення асортименту м'ясної сировини та пошук додаткових джерел повноцінних харчових компонентів сприяють зростанню наукового інтересу до видів тварин, які традиційно мають обмежене використання у промисловому виробництві м'ясних продуктів. Такі дослідження дають можливість не лише оцінити їх харчовий потенціал, а й визначити специфічні особливості хімічного складу порівняно з традиційною м'ясною сировиною. Серед перспективних об'єктів у цьому напрямі розглядають нутрію (*Myocastor coypus*), м'ясо якої характеризується високим вмістом білка, відносно невеликою кількістю внутрішньом'язового жиру та специфічним жирнокислотним профілем. Результати досліджень нетрадиційних для масового споживання видів м'яса Південної Америки показали, що нутрія є цікавим джерелом м'ясної сировини з особливим нутрієнтним складом (Saadoun & Cabrera, 2008).

Накопичені наукові дані щодо харчової цінності м'яса нутрії підтверджують доцільність більш детального вивчення його ліпідного складу. В узагальненні результатів досліджень вирощуваних нутрій Saadoun і Cabrera (2019) відзначають особливості їхнього хімічного складу, харчової цінності та технологічних характеристик, зокрема жирнокислотного профілю. Водночас результати окремих експериментальних робіт свідчать, що кількісний склад ліпідів та жирних кислот м'яса нутрії не є сталою характеристикою. У тварин, вирощених в умовах інтенсивної системи, встановлено відмінності у вмісті загальних, насичених, мононенасичених і поліненасичених жирних кислот залежно від статі та досліджуваної м'язової тканини (Saadoun *et al*., 2006).

Вплив біологічних і технологічних чинників на склад м'яса підтверджено й під час комплексного дослідження продуктивних показників, виходу туші, м'язових та жирових тканин нутрій. Встановлені особливості хімічного складу окремих тканин свідчать про необхідність врахування умов вирощування та характеристик досліджуваного матеріалу під час оцінювання харчової цінності цього виду сировини (Cabrera *et al*., 2007). Особливо показовими є дані щодо жирнокислотного профілю м'язової тканини нутрій за різних систем годівлі. Głogowski *et al*. (2010) встановили, що використання раціону на основі зелених кормів супроводжувалося змінами частки насичених і поліненасичених жирних кислот, зокрема кислот родини n–3, а також співвідношення n–6/n–3 порівняно з даними, отриманими для тварин за інтенсивної системи вирощування. Отже, особливості годівлі разом з іншими біологічними та виробничими чинниками можуть істотно впливати на формування жирнокислотного профілю м'яса нутрії.

Наявні результати досліджень формують достатнє наукове підґрунтя для оцінювання нутрії як перспективного джерела м'ясної сировини, проте водночас демонструють варіабельність її ліпідного складу. Відмінності, встановлені для тварин різної статі, окремих анатомічних ділянок та систем годівлі, ускладнюють використання узагальнених літературних значень для характеристики конкретної сировини (Saadoun *et al*., 2006; Głogowski *et al*., 2010; Saadoun & Cabrera, 2019). Це визначає необхідність накопичення експериментальних даних

щодо вмісту окремих жирних кислот та співвідношення їх основних груп у м'ясі нутрій, вирощених за конкретних виробничих умов.

Актуальність дослідження полягає у необхідності поглиблення відомостей про ліпідну складову м'яса нутрії та встановлення особливостей його жирнокислотного профілю як одного з критеріїв оцінювання харчової цінності м'ясної сировини. Метою роботи є визначення жирнокислотного складу м'яса нутрії та характеристика співвідношення насичених, мононенасичених і поліненасичених жирних кислот, а також жирних кислот родини n–6 і n–3. Для досягнення поставленої мети передбачено визначити якісний і кількісний склад жирних кислот, встановити вміст насичених, мононенасичених і поліненасичених жирних кислот, проаналізувати представленість жирних кислот родини n–6 та n–3 і на основі одержаних показників охарактеризувати особливості ліпідної складової досліджуваної сировини. Наукова новизна роботи полягає в одержанні експериментальних даних щодо індивідуального жирнокислотного профілю досліджуваного м'яса нутрії та комплексній оцінці співвідношення його основних груп жирних кислот.

Актуальність дослідження зумовлена варіабельністю опублікованих даних щодо жирнокислотного складу м'яса нутрії залежно від статі, анатомічної ділянки та умов вирощування. Метою роботи було визначити жирнокислотний склад досліджуваного м'яса нутрії та охарактеризувати співвідношення SFA, MUFA і PUFA, а також жирних кислот родин n–6 і n–3. Наукова новизна полягає в одержанні експериментальних даних щодо індивідуального жирнокислотного профілю м'яса самок нутрій, вирощених у конкретних виробничих умовах, та його узагальненій характеристиці за співвідношеннями PUFA/SFA і n–6/n–3.

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ. Жирнокислотний склад є важливою складовою характеристики харчової цінності м'яса, оскільки дає змогу оцінити не лише кількість ліпідів, а й особливості їхнього якісного складу. Сучасні дослідження зосереджені на визначенні насичених, мононенасичених і поліненасичених жирних кислот, вмісту кислот родин n–6 та n–3 та співвідношення між окремими їх родинами. Особливу увагу приділяють поліненасиченим жирним кислотам, надходження яких із м'ясом значною мірою залежить від виду тварини та характеру її годівлі. Ponnampalam *et al*. (2021) зазначають, що кормовий раціон є одним із чинників формування жирнокислотного профілю м'яса: використання пасовищних і зелених кормів пов'язане з надходженням α–ліноленової кислоти та формуванням n–3 PUFA, тоді як зернові раціони характеризуються іншою структурою надходження жирних кислот. Це підтверджує необхідність урахування умов вирощування тварин під час оцінювання ліпідного складу отриманої м'ясної сировини. Експериментальне підтвердження впливу системи годівлі на жирнокислотний профіль одержано також під час дослідження м'яса яків. Залежно від системи утримання та годівлі встановлено відмінності у вмісті SFA, MUFA і PUFA, а також n–3 жирних кислот і співвідношенні n–6/n–3, що підтверджує істотну роль кормового чинника у формуванні ліпідної складової м'язової тканини (Xiong *et al*., 2022).

Поряд із традиційними видами м'яса науковий інтерес становить сировина, одержана від менш поширених видів тварин. Branciari і Ranucci (2022) відзначають зростання уваги до м'яса диких і нетрадиційних видів та пов'язують її, зокрема, з особливостями їх харчової цінності. За результатами досліджень різних видів такої сировини встановлено суттєві відмінності у вмісті жиру, поліненасичених жирних кислот і співвідношенні n–6 та n–3 кислот. Це підтверджується результатами Razmaitė *et al*. (2020), які при дослідженні м'яса та їстівних субпродуктів благородного оленя встановили відмінності у представленості окремих жирних кислот та їх основних груп залежно від виду досліджуваної тканини. Одержані авторами дані демонструють доцільність диференційованого оцінювання жирнокислотного профілю нетрадиційної м'ясної сировини з урахуванням анатомічного походження зразків. Відповідно, харчові характеристики нетрадиційного м'яса не можна узагальнювати для всіх видів і їх потрібно експериментально визначати для кожного конкретного об'єкта.

Окреме місце серед нетрадиційних джерел м'ясної сировини посідає нутрія (*Myocastor coypus*). Одне з фундаментальних досліджень її жирнокислотного складу було проведено Saadoun *et al*. (2006) на тваринах, вирощених за інтенсивної системи. Автори визначали загальний вміст ліпідів, білка, холестеролу та жирних кислот у м'язових та інших тканинах самців і самок. Вміст загальних ліпідів у м'ясі становив 1,41 – 1,84 %, а білка – 19,56 – 22,34 %. При цьому статистично значущих відмінностей між самцями та самками за загальним вмістом ліпідів, холестеролу та білка не встановлено. Водночас відмінності виявлено безпосередньо у жирнокислотному складі: у стегнових м'язах самок кількість загальних, насичених, мононенасичених та поліненасичених жирних кислот була вищою, ніж у самців. У грудних м'язах також зафіксовано відмінності за вмістом насичених і мононенасичених жирних кислот. Таким чином, результати Saadoun *et al*. (2006) показали, що близькі значення загального вмісту жиру не обов'язково означають однаковий його жирнокислотний склад.

Дослідження Cabrera *et al*. (2007) доповнило характеристику м'яса нутрій, вирощених за інтенсивної системи, даними про продуктивність, вихід туші та біохімічний склад м'язових і жирових тканин. У грудних м'язах автори встановили 19,2 – 23,6 % білка та 1,97 – 2,47 % загальних ліпідів, тоді як у стегнових м'язах ці показники становили відповідно 21,4 – 22,9 % і 1,83 – 2,07 %. Дослідники також виявили відмінності у представленості окремих класів ліпідів залежно від рівня білка в раціоні. Отримані результати вказують на необхідність урахування як анатомічної локалізації досліджуваної м'язової тканини, так і особливостей годівлі при зіставленні показників хімічного та ліпідного складу м'яса нутрії.

Особливо важливими для оцінювання мінливості жирнокислотного профілю є результати Głogowski *et al*. (2010), які досліджували м'язову тканину задніх кінцівок 18 самок та 12 самців нутрій, вирощених за екстенсивної системи з використанням свіжих зелених кормів. Порівняння отриманих показників із раніше опублікованими даними для нутрій інтенсивного вирощування показало нижчу частку насичених і вищу частку n–3 жирних кислот у м'ясі тварин за кормового раціону на основі зелених кормів. Співвідношення n–6/n–3 становило 2,6 – 3,0, тоді як для тварин за інтенсивної системи у зіставлених авторами даних цей показник знаходився в межах 16,8 – 28,9. Отримані відмінності дають підстави розглядати характер годівлі як один із суттєвих чинників формування жирнокислотного профілю м'яса нутрії.

Узагальнюючи накопичені результати щодо вирощуваних нутрій, Saadoun і Cabrera (2019) розглянули їх продуктивні характеристики, білковий, амінокислотний, жирнокислотний і мінеральний склад м'яса та його технологічні властивості. Проведений авторами аналіз підтверджує, що м'ясо нутрії становить інтерес не лише як джерело білка, а й з погляду складу ліпідної фракції. Водночас наведені в огляді результати різних експериментів демонструють мінливість жирнокислотного профілю, що необхідно враховувати при оцінюванні цієї сировини та порівнянні даних, отриманих за різних умов вирощування.

Сучасні підходи до дослідження м'ясної сировини передбачають не лише визначення індивідуального жирнокислотного складу, а й оцінювання співвідношення основних груп жирних кислот та розрахунок показників, які характеризують якість ліпідної складової. Kelava Ugarković *et al*. (2021), досліджуючи м'ясо бурого ведмедя, поряд із визначенням хімічного та індивідуального жирнокислотного складу використовували низку ліпідних індексів для поглибленої характеристики його харчових властивостей. Подібний комплексний підхід застосовано Frunză *et al.* (2025) під час дослідження м'яса зайця: автори визначали вміст окремих жирних кислот, сумарну представленість SFA, MUFA і PUFA, співвідношення n–6/n–3 та низку індексів, сформованих на основі жирнокислотного складу. Це свідчить про доцільність переходу від визначення окремих компонентів до комплексної характеристики жирнокислотного профілю м'ясної сировини. Використання співвідношень PUFA/SFA та n–6/n–3 як показників для характеристики жирнокислотного складу м'ясної сировини систематизовано також у роботі Dal Bosco *et al.* (2022), у якій проаналізовано застосування жирнокислотних та ліпідних індексів для оцінювання м'яса птиці. Автори розглядають ці

співвідношення у комплексі з іншими показниками, що дають змогу повніше характеризувати якісний склад ліпідної фракції.

Вплив біологічних чинників на жирнокислотний профіль підтверджено також для інших видів м'ясної сировини. Зокрема, Ciobanu *et al.* (2022) під час дослідження м'яса дикого кабана аналізували залежність жирнокислотного складу від статі та вікової групи тварин і встановили відмінності у представленості низки мононенасичених і поліненасичених жирних кислот. Це додатково підтверджує необхідність урахування характеристик досліджуваних тварин під час інтерпретації жирнокислотного профілю м'яса.

Отже, аналіз наукових досліджень свідчить, що жирнокислотний склад м'яса формується під впливом виду тварини, характеру годівлі, статі, анатомічного походження м'язової тканини та умов вирощування. Для м'яса нутрії наявні експериментальні дані підтверджують присутність широкого спектра насичених і ненасичених жирних кислот, однак їх кількісне співвідношення істотно варіює між дослідженнями. Така варіабельність обґрунтовує необхідність подальшого визначення індивідуального жирнокислотного складу м'яса нутрій та оцінювання співвідношення його основних груп з урахуванням характеристик досліджуваної сировини

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ. Об'єктом дослідження було м'ясо нутрії (*Myocastor coypus*). Для проведення експерименту використовували м'ясо самок нутрій віком 7 місяців, вирощених у господарстві Черкаської області. Досліджено три тушки масою 3,0 ± 0,5 кг. Для формування об'єднаного зразка від кожної тушки відбирали м'язову тканину зі стегнової та грудної частин. Після відокремлення видимих включень сполучної тканини відібрану сировину подрібнювали до розміру частинок 3 мм, об'єднували та використовували для подальшого визначення жирнокислотного складу.

Визначення жирнокислотного складу проводили методом газової хроматографії метилових ефірів жирних кислот відповідно до ДСТУ EN ISO 12966–4:2019 «Жири тваринні і рослинні та олії. Газова хроматографія метилових ефірів жирних кислот. Частина 4. Визначення методом капілярної газової хроматографії». Метод передбачає розділення метилових ефірів жирних кислот за допомогою капілярної газової хроматографії з подальшою ідентифікацією окремих компонентів жирнокислотного профілю та визначенням їх кількісного вмісту. Результати виражали у відсотках від загальної кількості визначених жирних кислот.

Хроматографічне дослідження виконували на газовому хроматографі «Купол–55». Під час підготовки та проведення випробувань використовували аналітичні ваги OHAUS та роторний випарювач RVO 400. Дослідження проводили в лабораторії відділу аналітичних досліджень та якості харчової продукції Інституту продовольчих ресурсів НААН.

За результатами хроматографічного аналізу ідентифікували окремі насичені, мононенасичені та поліненасичені жирні кислоти. Для характеристики жирнокислотного профілю визначали сумарний вміст насичених жирних кислот (SFA), мононенасичених жирних кислот (MUFA) та поліненасичених жирних кислот (PUFA), а також жирних кислот родин n–6 і n–3. На основі одержаних експериментальних значень розраховували показники PUFA/SFA та n–6/n–3, що дало змогу оцінити співвідношення основних компонентів ліпідної фракції досліджуваного м'яса.

Визначення жирнокислотного складу об'єднаного зразка проводили у трьох аналітичних повторностях. Кількісні результати для окремих жирних кислот подавали як середнє значення та середньоквадратичне відхилення, розраховані за результатами трьох аналітичних визначень. Одержані експериментальні дані систематизували за окремими жирними кислотами та їх основними групами і використовували для розрахунку співвідношень PUFA/SFA та n–6/n–3 і подальшого аналізу жирнокислотного профілю м'яса нутрії.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ОБГОВОРЕННЯ. Проведене дослідження дало змогу встановити якісний і кількісний склад жирних кислот ліпідної фракції м'яса нутрії. За результатами газохроматографічного аналізу ідентифіковано 37 жирних кислот, представлених насиченими, мононенасиченими та поліненасиченими сполуками з різною довжиною вуглецевого ланцюга та ступенем ненасиченості. Отримані результати свідчать про нерівномірний розподіл окремих компонентів жирнокислотного профілю: поряд із декількома кислотами, частка яких становила понад 5 %, у складі ліпідів виявлено значну кількість мінорних компонентів із вмістом менше 1 %. Результати визначення індивідуальних жирних кислот наведено в таблиці 1.

Таблиця 1. Жирнокислотний склад м'яса нутрії

Жирна кислота (позначення)	Жирна кислота (тривіальна назва)	Результати випробувань, %	Середньоквадратичне відхилення
C 4	Масляна	0,120	0,007
C 6	Капронова	0,068	0,003
C 8	Каприлова	0,030	0,001
C 10:0	Капринова	0,085	0,003
C 11:0	Ундецилова	0,096	0,006
C 12:0	Лауринова	0,227	0,020
C 13:0	Тридеканова	0,075	0,007
C 14:0	Міристинова	3,273	0,243
C 14:1	Міристолеїнова	0,195	0,016
C 15:0	Пентадеканова	0,721	0,039
C 15:1	Цис–10–пентадеценова	0,003	0,000
C 16:0	Пальмітинова	26,943	0,816
C 16:1	Пальмітолеїнова	7,675	0,216
C 17:0	Маргаринова	0,503	0,013
C 17:1	Цис–10–гептадеценова	0,535	0,003
C 18:0	Стеаринова	5,935	0,000
C 18:1 n9 т	Елаїдинова	0,541	0,004
C 18:1 n9 с	Олеїнова	26,015	0,272
C 18:2 n6 т	Транс–лінолева	0,052	0,000
C 18:2 n6 с	Цис–лінолева	18,642	0,637
C 20:0	Арахінова	0,152	0,004
C 18:3 n6	γ–ліноленова	0,155	0,004
C 20:1	Гондоїнова	0,183	0,004
C 18:3 n3	α–ліноленова	6,897	0,477
C 21:0	Генейкозанова	0,164	0,003
C 20:2	Цис–11,14–ейкозадієнова	0,087	0,002
C 22:0	Бегенова	0,164	0,005
C 20:3 n6	Дигомо–γ–ліноленова кислота	0,055	0,001
C 22:1 n9	Ерукова	0,019	0,000
C 20:3 n3	Цис–11,14,17–ейкозатрієнова	0,031	0,000
C 23:0	Трикозанова	0,011	0,001
C 20:4 n6	Арахідонова	0,124	0,010
C 22:2	Докозадієнова	0,160	0,006
C 24:0	Лігноцеринова	0,023	0,001
C 20:5 n3	Тимнодонова	0,003	0,000
C 24:1	Нервонова	0,034	0,004
C 22:6 n3	4,7,10,13,16,19–докозагексаєнова	0,007	0,000

Примітки: результати наведено у відсотках від загальної кількості визначених жирних кислот. **Джерело:** власні експериментальні дослідження.

Аналіз одержаних даних показав, що основну частину жирнокислотного профілю формували 7 кислот, вміст кожної з яких перевищував 3 %. Найвищу частку серед усіх ідентифікованих компонентів становила пальмітинова кислота (C16:0) – 26,943 ± 0,816 %. Практично на такому самому рівні була представлена олеїнова кислота (C18:1 n–9 cis), вміст якої становив 26,015 ± 0,272 %. Наступною за кількісним представленням була цис–лінолева кислота (C18:2 n–6) – 18,642 ± 0,637 %. Помітну частку жирнокислотного профілю також формували пальмітолеїнова (C16:1) – 7,675 ± 0,216 %, α–ліноленова (C18:3 n–3) – 6,897 ± 0,477 %, стеаринова (C18:0) – 5,935 ± 0,000 % та міристинова (C14:0) – 3,273 ± 0,243 % кислоти. Сумарно на ці сім компонентів припадало близько 95 % визначених жирних кислот, що свідчить про їхню визначальну роль у формуванні жирнокислотного профілю досліджуваного м'яса.

Серед насичених жирних кислот домінувала пальмітинова кислота, частка якої становила понад чверть загальної кількості визначених жирних кислот. Друге місце в цій групі займала стеаринова кислота, а третє – міристинова. Значно менше було пентадеканової (C15:0) – 0,721 ± 0,039 %, маргаринової (C17:0) – 0,503 ± 0,013 % та лауринової (C12:0) – 0,227 ± 0,020 % кислот. Арахінова (C20:0) і бегенова (C22:0) кислоти становили відповідно 0,152 ± 0,004 та 0,164 ± 0,005 %. Решта ідентифікованих насичених жирних кислот містилася в кількостях, що не перевищували 0,120 %. Таким чином, кількісне представлення SFA було зосереджене переважно у C16:0 і C18:0, тоді як інші представники цієї групи мали істотно менший внесок у загальний профіль.

Отримана структура насиченої фракції загалом узгоджується з попередніми дослідженнями м'яса нутрії, у яких пальмітинову та стеаринову кислоти також відносили до основних компонентів цієї групи (Saadoun et al., 2006; Głogowski et al., 2010). Водночас пряме зіставлення абсолютних значень потребує обережності, оскільки в попередніх роботах жирнокислотний склад відрізнявся залежно від статі тварин, досліджуваної м'язової тканини та системи годівлі. Saadoun *et al.* (2006) встановили відмінності жирнокислотного складу грудних і стегнових м'язів нутрій, тоді як Głogowski *et al.* (2010) продемонстрували зміни співвідношення основних груп жирних кислот у тварин, раціон яких ґрунтувався на зелених кормах. Отже, отримані в нашому дослідженні значення доцільно розглядати як характеристику конкретного дослідженого зразка, сформованого з м'язової тканини грудних та стегнових частин тушок.

Серед мононенасичених жирних кислот найбільшою була частка олеїнової кислоти (C18:1 n–9 cis) – 26,015 ± 0,272 %. Її кількість лише на 0,928 відсоткового пункту поступалася вмісту пальмітинової кислоти, що робить ці дві кислоти практично рівнозначними за внеском у загальний жирнокислотний профіль. Значну частку MUFA становила також пальмітолеїнова кислота (C16:1) – 7,675 ± 0,216 %. Інші мононенасичені компоненти були представлені у значно менших кількостях: цис–10–гептадеценова кислота (C17:1) – 0,535 ± 0,003 %, міристолеїнова (C14:1) – 0,195 ± 0,016 %, гондоїнова (C20:1) – 0,183 ± 0,004 %, нервонова (C24:1) – 0,034 ± 0,004 % та ерукова (C22:1 n–9) – 0,019 ± 0,000 %. Цис–10–пентадеценова кислота (C15:1) була виявлена лише у слідовій кількості – 0,003 ± 0,000 %. Крім цис–форми олеїнової кислоти, визначено елаїдинову кислоту (C18:1 n–9 trans) у кількості 0,541 ± 0,004 %. Таким чином, серед визначених цис–мононенасичених жирних кислот кількісно переважали C18:1 n–9 cis та C16:1, тоді як інші компоненти були представлені у значно менших кількостях.

Важливою особливістю дослідженого жирнокислотного профілю є значна представленість поліненасичених жирних кислот. Серед них переважала цис–лінолева кислота (C18:2 n–6), вміст якої становив 18,642 ± 0,637 %. Вона була третьою за кількістю серед усіх визначених жирних кислот після пальмітинової та олеїнової. Другим основним компонентом поліненасиченої фракції була α–ліноленова кислота (C18:3 n–3) – 6,897 ± 0,477 %. Таким чином, саме C18:2 n–6 і C18:3 n–3 формували переважну частину PUFA дослідженого зразка. Значна частка α–ліноленової кислоти заслуговує на окрему увагу,

оскільки вона формувала основну частину загального вмісту жирних кислот родини n–3 і значною мірою визначала розраховане співвідношення n–6/n–3.

Серед інших поліненасичених компонентів виявлено γ–ліноленову кислоту (C18:3 n–6) – 0,155 ± 0,004 %, докозадієнову (C22:2) – 0,160 ± 0,006 %, арахідонову (C20:4 n–6) – 0,124 ± 0,010 %, цис–11,14–ейкозадієнову (C20:2) – 0,087 ± 0,002 % та дигомо–γ–ліноленову кислоту (C20:3 n–6) – 0,055 ± 0,001 %. Частка цис–11,14,17–ейкозатрієнової кислоти (C20:3 n–3) становила 0,031 ± 0,000 %. Довголанцюгові PUFA родини n–3 були представлені тимнодоновою, або ейкозапентаєновою, кислотою (C20:5 n–3) – 0,003 ± 0,000 % та докозагексаєновою (C22:6 n–3) – 0,007 ± 0,000 %. Незважаючи на їх низький вміст, ідентифікація цих компонентів доповнює характеристику спектра поліненасичених жирних кислот досліджуваного м'яса.

Окремо слід відзначити вміст транс–ізомерів ненасичених жирних кислот. Елаїдинова кислота (C18:1 n–9 trans) становила 0,541 ± 0,004 %, а транс–лінолева кислота (C18:2 n–6 trans) – 0,052 ± 0,000 %. Їх сумарна частка дорівнювала 0,593 % від загальної кількості визначених жирних кислот. Водночас кількісно основна частина C18:1 та C18:2 була представлена відповідними цис–формами. Зокрема, вміст цис–олеїнової кислоти був приблизно у 48 разів вищим за вміст її транс–ізомеру, а цис–лінолевої – більш ніж у 350 разів вищим за відповідну транс–форму. Це додатково характеризує особливості розподілу ізомерів у дослідженій ліпідній фракції.

Одержані результати показали, що оцінювання окремих жирних кислот дає лише часткове уявлення про структуру ліпідної фракції. Для узагальненої характеристики жирнокислотного профілю було проведено групування визначених компонентів за ступенем ненасиченості та належністю до родин n–6 і n–3. Результати розрахунків наведено в таблиці 2.

Таблиця 2. Узагальнені показники жирнокислотного складу м'яса нутрії

Показник	Значення
Насичені жирні кислоти (SFA), %	38,590
Мононенасичені жирні кислоти (MUFA), %	35,200
Поліненасичені жирні кислоти (PUFA), %	26,213
Ненасичені жирні кислоти (UFA), %	61,413
Жирні кислоти n–6, %	19,028
Жирні кислоти n–3, %	6,938
PUFA/SFA	0,679
n–6/n–3	2,743

Примітки: SFA – насичені жирні кислоти; MUFA – мононенасичені жирні кислоти; PUFA – поліненасичені жирні кислоти; UFA – ненасичені жирні кислоти. **Джерело:** розраховано авторами за результатами експериментальних досліджень.

Аналіз розподілу жирних кислот за основними групами показав переважання ненасиченої фракції, сумарна частка якої становила 61,413 %, тоді як на насичені жирні кислоти припадало 38,590 %. У складі ненасиченої фракції дещо більшу частку становили мононенасичені жирні кислоти – 35,200 %, порівняно з поліненасиченими – 26,213 %. Отже, співвідношення між SFA, MUFA та PUFA у досліджуваному м'ясі становило приблизно 1,00 : 0,91 : 0,68. Такий розподіл свідчить, що жирнокислотний профіль формувався за рахунок поєднання мононенасичених, поліненасичених і насичених жирних кислот.

Переважання ненасичених жирних кислот значною мірою було зумовлене високим вмістом олеїнової, пальмітолеїнової, лінолевої та α–ліноленової кислот. Сумарно на ці чотири кислоти припадало 59,229 % загальної кількості визначених жирних кислот і понад 96 %

ненасиченої фракції. Це свідчить про те, що саме їх кількісне співвідношення визначало основні особливості ліпідного профілю досліджуваного м'яса. Водночас серед насичених жирних кислот переважала пальмітинова кислота, яка становила 26,943 % загального жирнокислотного складу та близько 70 % суми SFA.

Одержані результати доцільно розглядати у контексті встановленої іншими дослідниками варіабельності жирнокислотного складу м'яса нутрії. Saadoun *et al.* (2006) під час дослідження тварин за інтенсивної системи вирощування виявили відмінності у кількості насичених, мононенасичених і поліненасичених жирних кислот залежно від статі та анатомічного походження м'язової тканини. Głogowski *et al.* (2010), своєю чергою, показали, що використання зелених кормів супроводжувалося нижчою часткою SFA та вищою представленістю жирних кислот родини n–3 порівняно з опублікованими раніше даними щодо нутрій інтенсивного вирощування. Отже, встановлене у нашому дослідженні переважання ненасиченої фракції узгоджується із загальною характеристикою ліпідів м'яса нутрії, однак конкретне співвідношення SFA, MUFA та PUFA необхідно оцінювати з урахуванням умов отримання сировини.

Окремої уваги заслуговує співвідношення поліненасичених і насичених жирних кислот. У досліджуваному зразку показник PUFA/SFA становив 0,679, тобто на кожну умовну одиницю насичених жирних кислот припадало близько 0,68 одиниці поліненасичених. Формування цього показника передусім пов'язане зі значним вмістом цис–лінолевої та α–ліноленової кислот, сумарна частка яких становила 25,539 %. Таким чином, ці дві кислоти формували понад 97 % розрахованої поліненасиченої фракції. Це дає підстави розглядати їх як основні PUFA, що визначають кількісне співвідношення поліненасичених і насичених жирних кислот у дослідженому м'ясі.

Подальший аналіз поліненасиченої фракції показав переважання жирних кислот родини n–6, сумарний вміст яких становив 19,028 %, тоді як частка жирних кислот родини n–3 становила 6,938 %. Основним представником родини n–6 була цис–лінолева кислота (C18:2 n–6), на яку припадало 18,642 %, а родини n–3 – α–ліноленова кислота (C18:3 n–3) із вмістом 6,897 %. Інші кислоти обох родин були представлені в значно менших кількостях. Відповідно, співвідношення n–6/n–3 становило 2,743.

Отримане значення n–6/n–3 становить особливий інтерес під час зіставлення з результатами Głogowski *et al.* (2010). У м'язах задніх кінцівок нутрій, раціон яких включав свіжі зелені корми, автори встановили співвідношення n–6/n–3 у межах 2,6 – 3,0. Визначене в нашому дослідженні значення 2,743 відповідає наведеному діапазону. Водночас Głogowski *et al.* (2010) наводять для порівняння значно вищі значення – 16,8 – 28,9 – отримані у попередніх дослідженнях нутрій за інтенсивної системи вирощування. Така різниця додатково підтверджує, що співвідношення n–6 та n–3 у м'ясі нутрії може істотно варіювати залежно від умов формування ліпідного складу.

Водночас близькість встановленого нами показника до результатів Głogowski *et al.* (2010) не слід трактувати як доказ однакових умов годівлі чи механізмів його формування. У нашій роботі не проводили експериментального дослідження впливу різних раціонів на жирнокислотний склад, тому встановлення причин такого співвідношення виходить за межі отриманих результатів. Коректніше розглядати виявлену подібність як характеристику жирнокислотного профілю дослідженого зразка та підставу для подальших досліджень впливу технології вирощування і годівлі нутрій на ліпідний склад м'яса.

Поряд із C18:3 n–3 у досліджуваному м'ясі ідентифіковано й довголанцюгові представники родини n–3 – C20:3 n–3, C20:5 n–3 та C22:6 n–3, однак їх сумарна частка була невеликою. Зокрема, вміст ейкозапентаєнової кислоти становив 0,003 %, а докозагексаєнової – 0,007 %. Отже, α–ліноленова кислота формувала понад 99 % визначеної суми жирних кислот родини n–3. Аналогічна нерівномірність спостерігалася і серед жирних кислот родини n–6: кількісно домінувала лінолева кислота, тоді як γ–ліноленова, дигомо–γ–ліноленова та арахідонова кислоти містилися на рівні десятих або сотих часток відсотка.

Співвідношення основних груп жирних кислот у досліджуваному м'ясі графічно представлено на рис. 1.

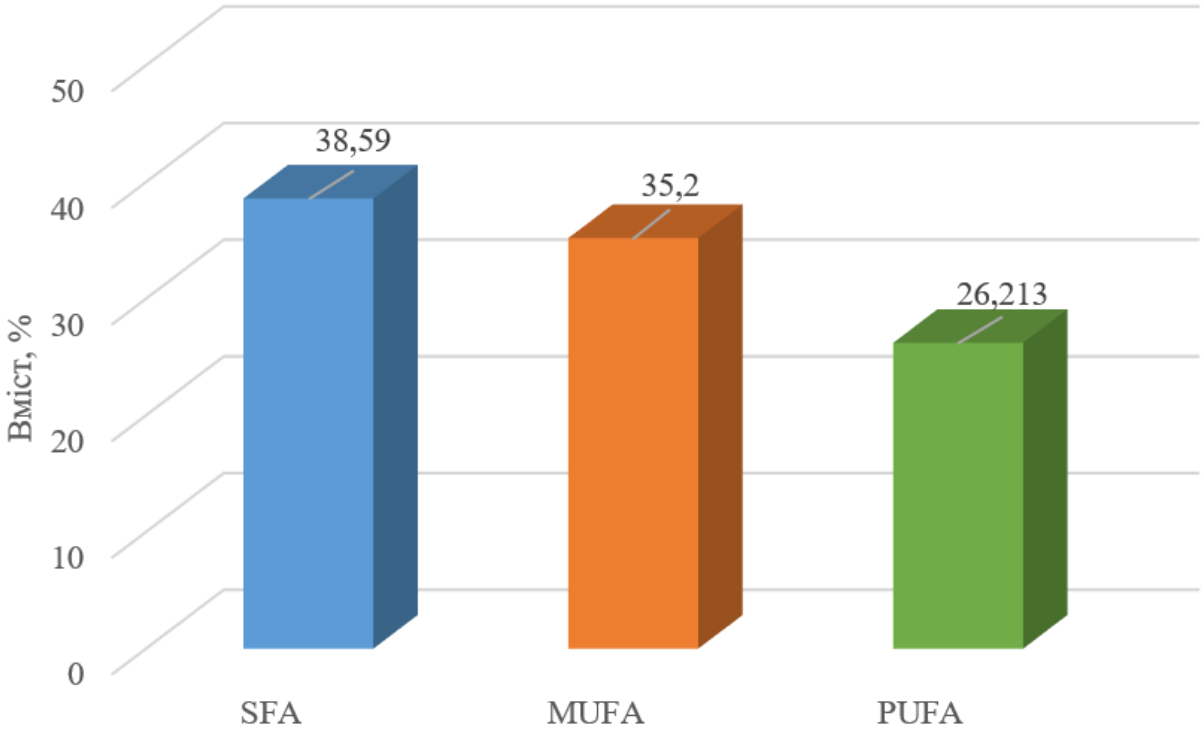


Рисунок 1. Співвідношення основних груп жирних кислот у м'ясі нутрії, %
Примітки: SFA – насичені жирні кислоти; MUFA – мононенасичені жирні кислоти; PUFA – поліненасичені жирні кислоти.
Джерело: побудовано авторами на основі результатів експериментальних досліджень.

Представлені на рис. 1 результати демонструють переважання ненасиченої фракції у жирнокислотному складі м'яса нутрії. Для комплексної оцінки встановлених особливостей доцільним є їх зіставлення з результатами попередніх досліджень нутрії, а також із даними щодо жирнокислотного профілю інших видів м'ясної сировини.

Порівняння одержаних результатів із даними інших дослідників насамперед доцільно проводити з роботами, присвяченими безпосередньо м'ясу нутрії. Saadoun *et al.* (2006), досліджуючи жирнокислотний склад грудних і стегнових м'язів нутрій за інтенсивної системи вирощування, встановили його залежність від статі тварин та анатомічної локалізації м'язової тканини. Спільною рисою з результатами нашого дослідження є значна представленість пальмітинової, стеаринової, олеїнової та лінолевої кислот. Водночас кількісне співвідношення окремих жирних кислот відрізнялося. Під час інтерпретації цих розбіжностей необхідно враховувати різний принцип формування проб: у нашому дослідженні аналізували об'єднаний зразок м'язової тканини грудних і стегнових частин тушок, тоді як Saadoun *et al.* (2006) оцінювали жирнокислотний склад окремих м'язів.

Виражену залежність жирнокислотного складу м'яса нутрії від умов вирощування показано в роботі Głogowski *et al.* (2010). Автори досліджували м'язи задніх кінцівок нутрій, яких утримували за екстенсивної системи та годували раціоном на основі свіжих зелених кормів. Встановлене ними співвідношення n–6/n–3 становило 2,6 – 3,0, що є близьким до одержаного в нашому дослідженні значення 2,743. Для нутрій інтенсивного вирощування в наведених авторами літературних даних цей показник був значно вищим – 16,8 – 28,9. Крім того, у тварин на зелених кормах відзначено нижчу частку SFA та вищу частку жирних кислот родини n–3 порівняно з нутріями інтенсивного вирощування. Водночас близькість одержаного

нами співвідношення n–6/n–3 до результатів Głogowski *et al.* (2010) не дає підстав безпосередньо пов'язувати його з характером годівлі, оскільки вплив раціону в межах нашого дослідження окремо не вивчали.

Варіабельність показників м'яса нутрії залежно від характеристик досліджуваної сировини простежується й в інших роботах. Cabrera *et al.* (2007) встановили відмінності загального вмісту ліпідів між грудними та стегновими м'язами нутрії. Saadoun and Cabrera (2019), узагальнюючи результати досліджень вирощуваної нутрії, розглянули її харчову цінність, жирнокислотний склад та технологічні характеристики. Сукупність цих даних свідчить про необхідність урахування під час міждослідного порівняння не лише виду тварин, а й анатомічного походження м'язової тканини, статі, умов вирощування та способу формування дослідних зразків.

Для ширшої характеристики одержаних результатів їх було зіставлено з даними щодо інших видів м'ясної сировини. Martínez–Álvaro *et al.* (2018) встановили, що серед основних жирних кислот м'яса кролів переважали лінолева, пальмітинова та олеїнова кислоти, які також належали до кількісно домінуючих компонентів у дослідженому нами м'ясі нутрії. У кролятині частка SFA становила 38,2 %, що практично відповідало встановленому для нутрії значенню 38,590 %. Водночас розподіл ненасичених жирних кислот суттєво відрізнявся: у м'ясі кролів частка MUFA становила 24,8 %, PUFA – 41,8 %, а жирних кислот родини n–3 – 2,92 %. У м'ясі нутрії відповідні значення становили 35,200, 26,213 та 6,938 %. Отже, за близького сумарного вмісту SFA два види м'яса відрізнялися насамперед співвідношенням окремих груп ненасичених жирних кислот. Такі відмінності можуть бути пов'язані як із видовими особливостями ліпідного обміну, так і з умовами утримання та годівлі тварин.

Певна подібність простежується також під час зіставлення з м'ясом диких тварин. Valencak *et al.* (2015) дослідили жирнокислотний склад м'яса п'яти видів європейської дичини та показали, що співвідношення жирних кислот родин n–6 і n–3 залежало від виду тварин; для більшості досліджених видів, за винятком дикого кабана, воно залишалося порівняно низьким. Близьке за спрямованістю співвідношення n–6/n–3, встановлене в м'ясі нутрії, свідчить про певну подібність розподілу цих родин жирних кислот, однак не є підставою для ототожнення жирнокислотних профілів різних видів м'яса.

Значення умов вирощування та годівлі для формування жирнокислотного профілю підтверджується дослідженнями інших видів сільськогосподарських тварин. Polidori *et al.* (2021) під час порівняння м'яса ослів, вирощених за інтенсивної та екстенсивної систем, виявили відмінності у вмісті SFA, MUFA, PUFA та жирних кислот родини n–3, а також у співвідношеннях PUFA/SFA і n–6/n–3. За екстенсивної системи частка n–3 була вищою, а співвідношення n–6/n–3 – нижчим. Подібну залежність жирнокислотного складу червоного м'яса від особливостей годівлі відзначають Ponnampalam *et al.* (2021). Отже, відмінності між результатами досліджень жирнокислотного складу не можуть бути пов'язані виключно з видовою належністю тварин; під час їх інтерпретації необхідно враховувати також умови формування сировини.

Поряд із визначенням індивідуальних жирних кислот у сучасних дослідженнях м'ясної сировини використовують узагальнені показники, що характеризують співвідношення основних компонентів ліпідної фракції. Зокрема, Frunză *et al.* (2025) під час дослідження м'яса європейського зайця поряд із жирнокислотним складом визначали співвідношення PUFA/SFA, n–6/n–3 та комплекс ліпідних індексів. Такий підхід підтверджує доцільність використання показників PUFA/SFA та n–6/n–3 разом із даними про вміст індивідуальних жирних кислот для більш повної характеристики жирнокислотного профілю м'ясної сировини.

Одержані результати доповнюють наявні відомості про жирнокислотний склад м'яса нутрії та розширюють характеристику його ліпідної складової. Встановлені особливості жирнокислотного профілю можуть бути використані як вихідні дані для подальшого дослідження м'яса нутрії у складі м'ясних продуктів. Перспективним напрямом є розроблення

рецептур із використанням цієї сировини та комплексне оцінювання отриманих продуктів, зокрема дослідження змін жирнокислотного складу під впливом рецептурних компонентів і технологічного оброблення.

ВИСНОВКИ. Проведене дослідження встановило особливості жирнокислотного профілю м'яса нутрії, основу якого формували пальмітинова, олеїнова та лінолева кислоти. У загальному складі переважали ненасичені жирні кислоти, а поліненасичена складова була представлена переважно лінолевою та α–ліноленовою кислотами. Встановлені співвідношення PUFA/SFA – 0,679 та n–6/n–3 – 2,743 кількісно характеризують співвідношення основних компонентів ліпідної фракції досліджуваної сировини.

Наукове значення одержаних результатів полягає в уточненні відомостей про жирнокислотний склад м'яса нутрії, зокрема щодо розподілу насичених, мононенасичених і поліненасичених жирних кислот та співвідношення жирних кислот родин n–6 і n–3. Одержані дані доповнюють результати попередніх досліджень цього виду м'ясної сировини та можуть бути використані для подальшого оцінювання змін її ліпідного складу під час технологічного перероблення.

Результати дослідження характеризують жирнокислотний склад об'єднаного зразка, сформованого з м'язової тканини тварин однієї статі та віку, що необхідно враховувати під час інтерпретації встановлених закономірностей.

Перспективним напрямом подальших досліджень є розроблення рецептур м'ясних продуктів із використанням м'яса нутрії та комплексне оцінювання їх якісних характеристик. Подальше вивчення змін жирнокислотного складу під впливом рецептурних компонентів, технологічного оброблення та зберігання дасть змогу оцінити особливості формування ліпідної складової розроблених продуктів.

Подяки. Немає.

Конфлікт інтересів. Немає.

References

Branciari, R., & Ranucci, D. (2022). Editorial for the Special Issue: Game meat and game meat products: Safety, quality and consumer perception. *Foods, 11*(14), 2073. https://doi.org/10.3390/foods11142073

Cabrera, M. C., del Puerto, M., Olivero, R., Otero, E., & Saadoun, A. (2007). Growth, yield of carcass and biochemical composition of meat and fat in nutria (*Myocastor coypus*) reared in an intensive production system. *Meat Science, 76*(2), 366–376. https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2006.12.005

Ciobanu, M. M., Postolache, A. N., Lipşa, F. D., Munteanu, M., Rațu, R. N., Murariu, O. C., & Boișteanu, P. C. (2022). Meat fatty acid composition of wild boars hunted in Romania in relationship to gender and age–class. *Animals, 12*(7), 810. https://doi.org/10.3390/ani12070810

Dal Bosco, A., Cartoni Mancinelli, A., Vaudo, G., Cavallo, M., Castellini, C., & Mattioli, S. (2022). Indexing of fatty acids in poultry meat for its characterization in healthy human nutrition: A comprehensive application of the scientific literature and new proposals. *Nutrients, 14*(15), 3110. https://doi.org/10.3390/nu14153110

DSTU EN ISO 12966–4:2019. (2019). *Animal and vegetable fats and oils. Gas chromatography of fatty acid methyl esters. Part 4: Determination by capillary gas chromatography* (EN ISO 12966–4:2015, IDT; ISO 12966–4:2015, IDT). SE "UkrNDNC".

Frunză, G., Ciobanu, M.–M., Murariu, O. C., Radu–Rusu, R.–M., & Boișteanu, P.–C. (2025). The fatty acid content, health lipid indices, and instrumental, histological, and sensory quality of hare meat (*Lepus europaeus* Pallas). *Foods, 14*(2), 310. https://doi.org/10.3390/foods14020310

Głogowski, R., Czauderna, M., Rozbicka, A., Krajewska, K. A., & Clauss, M. (2010). Fatty acid profile of hind leg muscle in female and male nutria (*Myocastor coypus* Mol.), fed green forage diet. *Meat Science, 85*(3), 577–579. https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2010.03.008

Kelava Ugarković, N., Konjačić, M., Malnar, J., Tomljanović, K., Šprem, N., & Ugarković, D. (2021). Proximate chemical composition, fatty acid profile, and lipid qualitative indices of brown bear meat. *Foods, 10*(1), 36. https://doi.org/10.3390/foods10010036

Martínez–Álvaro, M., Blasco, A., & Hernández, P. (2018). Effect of selection for intramuscular fat on the fatty acid composition of rabbit meat. *Animal, 12*(10), 2002–2008. https://doi.org/10.1017/S1751731117003494

Polidori, P., Cammertoni, N., Santini, G., Klimanova, Y., Zhang, J.–J., & Vincenzetti, S. (2021). Effects of donkeys rearing system on performance indices, carcass, and meat quality. *Foods, 10*(12), 3119. https://doi.org/10.3390/foods10123119

Ponnampalam, E. N., Sinclair, A. J., & Holman, B. W. B. (2021). The sources, synthesis and biological actions of omega–3 and omega–6 fatty acids in red meat: An overview. *Foods, 10*(6), 1358. https://doi.org/10.3390/foods10061358

Razmaitė, V., Pileckas, V., Šiukščius, A., & Juškienė, V. (2020). Fatty acid composition of meat and edible offal from free–living red deer (*Cervus elaphus*). *Foods, 9*(7), 923. https://doi.org/10.3390/foods9070923

Saadoun, A., & Cabrera, M. C. (2008). A review of the nutritional content and technological parameters of indigenous sources of meat in South America. *Meat Science, 80*(3), 570–581. https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2008.03.027

Saadoun, A., & Cabrera, M. C. (2019). A review of productive parameters, nutritive value and technological characteristics of farmed nutria meat (*Myocastor coypus*). *Meat Science, 148*, 137–149. https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2018.10.006

Saadoun, A., Cabrera, M. C., & Castellucio, P. (2006). Fatty acids, cholesterol and protein content of nutria (*Myocastor coypus*) meat from an intensive production system in Uruguay. *Meat Science, 72*(4), 778–784. https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2005.10.007

Valencak, T. G., Gamsjäger, L., Ohrnberger, S., Culbert, N. J., & Ruf, T. (2015). Healthy n–6/n–3 fatty acid composition from five European game meat species remains after cooking. *BMC Research Notes, 8*, 273. https://doi.org/10.1186/s13104–015–1254–1

World Health Organization. (2023). *Saturated fatty acid and trans–fatty acid intake for adults and children: WHO guideline*. World Health Organization. https://www.who.int/publications/i/item/9789240073630

Xiong, L., Pei, J., Wang, X., Guo, S., Guo, X., & Yan, P. (2022). Lipidomics and transcriptome reveal the effects of feeding systems on fatty acids in yak's meat. *Foods, 11*(17), 2582. https://doi.org/10.3390/foods11172582