

УДК 637.5

<https://doi.org/10.31548/humanhealth.1.2024.39>

ОБґРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ В ТЕХНОЛОГІЇ ВАРЕНИХ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ ГЕРОДІЄТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Баль-Прилипко Лариса Вацлавівна,

доктор технічних наук, професор,

<https://orcid.org/0000-0002-9489-8610>,

Національний університет біоресурсів і природокористування України,
03041, Україна, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15.

Ніколаєнко Микола Станіславович,

доктор філософії зі спеціальності «Харчові технології»,

<https://orcid.org/0000-0003-2213-4985>,

Національний університет біоресурсів і природокористування України,
03041, Україна, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15.

Устименко Ігор Миколайович,

кандидат технічних наук, доцент,

<https://orcid.org/0000-0003-0171-5780>,

Національний університет біоресурсів і природокористування України,
03041, Україна, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15.

Журенко Дмитро Віталійович,

<https://orcid.org/0009-0004-8020-144X>,

Національний університет біоресурсів і природокористування України,
03041, Україна, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15.

Леонова Богдана Ігорівна,

кандидат технічних наук,

<https://orcid.org/0000-0002-3004-8318>,

Національний університет біоресурсів і природокористування України,
03041, Україна, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15.

Анотація. У статті проведено аналіз перспективної нетрадиційної сировини рослинного походження для використання в технології варених ковбасних виробів геродієтичного призначення. Визначено, що однією з проблем, які постали перед людством, є старіння населення і пов'язані з цим проблеми максимального подовження термінів його економічної активності, матеріального забезпечення та підтримання здоров'я на нормальному стані. Старіння людини характеризується зменшенням швидкості реагування її на стреси та підвищенням частоти захворювань, зокрема, серцево-судинних, ракових, діабет, інсульт, хвороба Альцгеймера. Основним напрямом розвитку ринку харчових продуктів функціонального призначення є включення до класичних харчових продуктів есенціальних речовин. Удосконалення технології варених ковбасних виробів шляхом використання функціональної сировини дає змогу розширити асортимент не тільки м'ясних продуктів, а й харчових продуктів геродієтичного призначення. Встановлено, що функціональною сировиною, зокрема, нетрадиційною, у складі варених ковбасних виробів повинна бути та, що запобігає закрепам, є джерелом поліненасичених жирних кислот, мікроелементів, стимулює рухому активність шлунково-кишкового тракту і протидіє накопиченню холестерину. За результатами аналізу встановлено, що перспективною сировиною для використання в технології варених ковбасних виробів геродієтичного призначення є насіння льону як джерело поліненасичених жирних кислот та слизу, борошно з насіння конопель у якості джерела

харчових волокон та білків, псиліум у якості збагачувача харчовими волокнами, ламінарія як джерело йоду та харчових волокон, олія оливкова, яка є джерелом поліненасичених жирних кислот. Використання комплексно насіння льону, борошна з насіння конопель, псиліуму, ламінарії та олії оливкової у складі варених ковбасних виробів дозволить отримати готовий продукт геродіетичного призначення для якісного та безпечного життя населення.

Ключові слова: варені ковбасні вироби, геродіетичне харчування, поліненасичені жирні кислоти, псиліум, насіння льону, ламінарія, насіння конопель.

UDC 637.5

<https://doi.org/10.31548/humanhealth.1.2024.39>

JUSTIFICATION OF THE USE OF NON-TRADITIONAL VEGETABLE RAW MATERIALS IN THE TECHNOLOGY OF BOILED SAUSAGE PRODUCTS FOR HERODIETICAL PURPOSES

Larysa Bal-Prylypko,

Doctor of Sciences, Professor,

<https://orcid.org/0000-0002-9489-8610>,

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,
03041, Heroes of Defense Str., 15, Kyiv, Ukraine.

Mykola Nikolayenko,

Ph.D. (Engineering),

<https://orcid.org/0000-0003-2213-4985>,

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,
03041, Heroes of Defense Str., 15, Kyiv, Ukraine.

Ihor Ustymenko,

Ph.D. (Engineering),

<https://orcid.org/0000-0003-0171-5780>,

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,
03041, Heroes of Defense Str., 15, Kyiv, Ukraine.

Zhurenko Dmytro,

<https://orcid.org/0009-0004-8020-144X>,

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,
03041, Heroes of Defense Str., 15, Kyiv, Ukraine.

Bogdana Leonova,

Ph.D. (Engineering),

<https://orcid.org/0000-0002-3004-8318>,

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,
03041, Heroes of Defense Str., 15, Kyiv, Ukraine.

Abstract. The article provides an analysis of promising non-traditional raw materials of plant origin for use in the technology of boiled sausage products for herodietic purpose. It was determined that one of the problems faced by humanity is the aging of the population and the related problems of maximally extending the terms of its economic activity, material support and maintaining health in a normal state. Aging of a person is characterized by a decrease in the speed of his response to stress and an increase in the frequency of diseases, in particular, cardiovascular, cancer, diabetes, stroke, and Alzheimer's disease. The main direction of the development of the market of functional food products is the inclusion of essential substances in the composition of classic food products. Improving the technology of boiled sausage products through the use of functional raw materials

makes it possible to expand the range of not only meat products, but also food products of herodietetic purpose. It was established that the functional raw material, in particular, non-traditional, in the composition of boiled sausage products should be the one that prevents constipation, is a source of polyunsaturated fatty acids, trace elements, stimulates the motility of the gastrointestinal tract and counteracts the accumulation of cholesterol. Based on the results of the analysis, it was established that promising raw materials for use in the technology of boiled sausage products for herodietic purpose are flax seeds as a source of polyunsaturated fatty acids and mucilage, hemp seed flour as a source of dietary fibers and proteins, psyllium as a dietary fiber enricher, kelp as a source iodine and dietary fiber, olive oil, which is a source of polyunsaturated fatty acids. The complex use of flax seeds, flour from hemp seeds, psyllium, kelp and olive oil in the composition of boiled sausage products will make it possible to obtain a food product of herodietic purpose for a high-quality and safe life of the population.

Keywords: *boiled sausages, herodiet food, polyunsaturated fatty acids, psyllium, flax seeds, kelp, hemp seeds.*

ВСТУП. У сьогоднішній серед проблем, які постали перед людством, однією з найбільш значущих є старіння населення і пов'язаних з цим проблем максимального подовження строків його економічної активності, матеріального забезпечення та підтримання здоров'я в належному стані. Наразі люди віком понад 60 років складають більш, ніж 11 % загальної чисельності населення планети, а за прогнозами до 2050 року ця кількість перевищить 22 % (WHO, 2023).

В Україні за показниками тривалості життя частка населення віком понад 60 років становить 21,5 % з тенденцією зростання завдяки прогнозованому покращенню рівня життя до 2050 року до майже 38 % (Matyukha, 2019).

Старіння характеризується зменшенням швидкості реагування на стреси та підвищенням частоти захворювань, у тому числі серцево-судинних та ракових. В широкому розумінні цього терміну, процес старіння включає і фізичні, і психологічні, і соціальні зміни. Так, з віком зменшується швидкість реакції, а пам'ять до певного віку покращується. Негативними проявами старіння є збільшення ризику розвитку таких хвороб, як діабет, серцево-судинні захворювання, інсульт, хвороба Альцгеймера та багато інших (Zaprovalna et al., 2021).

Встановлені відповідні сучасним поглядам норми фізіологічних потреб в харчових речовинах та енергії людей похилого віку, які наведені в таблиці 1.

Таблиця 1. Норми фізіологічних потреб в харчових речовинах та енергії осіб похилого віку (Order of the..., 2017)

Назва складової раціону	Одиниця вимірювання	Вік особи, років	
		60-74	75 старші
Білки	г	58-65	52-53
Вуглеводи	г	270-300	240-270
Жири	г	54-60	38-44
Мінеральні речовини			
Йод	мкг	0,15	0,15
Залізо	мг	15,0	15,0
Кальцій	мг	1300	1300
Магній	мг	400	400
Селен	мкг	0,70	0,70
Фосфор	мг	1200	1200

Цинк	мг	15,0	15,0
Вітаміни			
Вітамін А	мкг	600	600
Вітамін С	мг	100	90
Вітамін D	мкг	10	10
Вітамін Е	мг	20-25	20
Вітамін К	мкг	55-65	55-65
Вітамін В ₁	мг	1,5-1,7	1,5
Вітамін В ₂	мг	1,5-1,7	1,5
Вітамін В ₆	мг	3,0-3,3	3,0
Вітамін В ₁₂	мкг	55-65	55-65
Енергія	ккал	1800-2000	1600-1800

Крім збалансованості по наведеним в таблиці 1 складовим, до складу харчових продуктів, які входять в раціон людей похилого віку, пред'являються специфічні вимоги стосовно співвідношення основних поживних речовин. Так, співвідношення «білки:жири:вуглеводи» повинне знаходитися в межах 1:0,8:3,5, кальцію та фосфору – 1:1,5, кальцію та магнію – 1:0,6. Рекомендована органами Міністерства охорони здоров'я України калорійність спожитої їжі повинна при тому знижуватися паралельно із збільшенням віку споживача (Order of the..., 2017).

Тому, основним напрямком розвитку ринку сучасних продуктів має стати виключення з харчових продуктів потенційно небезпечних для здоров'я людини речовин, збільшення кількості мікронутрієнтів, тобто створення продуктів функціонального призначення. За досвідом Японії, в країні щорічно кількість функціональних харчових продуктів зростає на 15-20 % та вже у 10 разів перевищує ринок лікарських препаратів та біологічно активних добавок (Chuuko & Chuuko, 2021).

До основних компонентів (Peighambardoust et al., 2021; Butnariu & Sarac, 2019), введення яких в раціон сприяє посиленню захисної дії відносять:

- протектори – речовини, які сприяють зв'язуванню та виведенню з організму токсичних речовин (амінокислоти із вмістом сірки, харчові волокна, альгінати, пектини, мінеральні речовини, які зменшують рівень абсорбції радіонуклідів – барій, йод, калій, кальцій, магній, фосфор);

- антиоксиданти – речовини, які нейтралізують дію вільних радикалів та пероксидів (амінокислоти глютамінова кислота, метіонін, цистеїн; вітаміни А, С, Е, РР; мікроелементи: марганець, мідь, селен, цинк);

- стимулятори кровотворення – вітаміни В₁, В₆, В₁₂, С, мікроелементи залізо, кобальт, мідь, цинк);

- активатори імунної системи організму – вітаміни групи В, С, Е, мікроелементи залізо, селен, хром, цинк);

- ліпотропні речовини – амінокислоти із вмістом сірки, поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК), вітаміни В₃, В₆, С, Е, РР, холін, мікроелементи йод, калій.

Новітні харчові композиції спрямовані на внесення коректив в традиційні раціони з включенням, наприклад, продуктів переробки рослин, водоростей, збільшення частки рослинних олій. Вимогою часу стає розробка продуктів профілактичної та лікувальної дії характерних тонізуючими, стимулюючими радіопротекторними та антистресовими властивостями. В категорію подібних продуктів варто включати (Korzun & Tikhonenko, 2010):

- харчові продукти, які за природним складом містять необхідні кількості функціональних інгредієнтів;

- натуральні продукти, що додатково збагачені певним функціональним інгредієнтом або їх групою;

- натуральні продукти, з яких видалений компонент, який протидіє фізіологічній активності присутніх в них функціональних інгредієнтів;
- натуральні продукти, в яких початкові функціональні інгредієнти модифіковані таким чином, що починають проявляти фізіологічну активність або ця активність посилюється;
- натуральні або штучні продукти, які в результаті застосування комбінації наведених технологічних прийомів набувають здатності зберігати та покращувати фізичне та психічне здоров'я людини та/або зменшувати ризик виникнення захворювань.

Типово, модифіковані подібним чином продукти містять добавки вітамінів (А, С, D, Е, вітаміни групи В), мінеральні речовини (залізо, йод, калій, кальцій, кобальт, магній, марганець, мідь, цинк та ін.), харчові волокна. Головною умовою допуску інноваційного продукту на ринок є максимальний рівень безпечності готового виробу та підтвердження дійсності позитивного впливу продукту на стан здоров'я споживача в процесі тривалого споживання продукту.

Згідно з переліку класифікованих Інститутом Макса Планка факторів впливу на механізми старіння, одним з найбільш чутливим до зовнішнього впливу є покладений в основу сучасних концепцій науки геродієтики стиль харчування. Як переїдання, так і вживання «нездорових» харчових продуктів здатні суттєво вплинути на стан організму. І тут особлива роль в корекції стану здоров'я і організму взагалі належить так званим функціональним харчовим продуктам. Під такими розуміють продукти, які мають направлену на покращення здоров'я та профілактику захворювань додаткову функцію, яка реалізована за рахунок додавання нових інгредієнтів (Lang, 2007). До цієї групи відносять продукти, які не є лікарськими засобами, але при тривалому споживанні сприяють певним фізіологічним змінам в організмі.

Незважаючи на численні дослідження впливу факторів харчування на уповільнення процесів старіння, раціональність використання спеціалізованих дієт досі не знайшла експериментального підтвердження. Із зрозумілих причин, можливість екстраполяції результатів дослідження на людей залишається сумнівною. Умови необмеженого доступу до харчових ресурсів при одночасно зменшеній фізичній активності ведуть до розвитку ряду розладів здоров'я, у тому числі загального ожиріння, зростанню інсулінової залежності, порушенню метаболізму жирів, підвищенню артеріального тиску. Цього, як показано на прикладі дріжджів, черв'яків, риби, пацюків та мишей, можна уникнути і суттєво подовжити при тому тривалість їх життя за рахунок тривалого обмеження калорійності спожитої їжі. Єдині підтверджені дані отримані лише на тваринах і лише в умовах обмеження на 40-50 % калорійності спожитої ними їжі протягом значної частини життя (Redman & Ravussiri, 2011).

Відповідно до даних Американського центру з контролю та попередження захворювань, п'ять з основних причин смертності людей віком понад 60 років пов'язані із змінами в їх харчуванні (Health & Nutrition Letter, 2020).

Проте самого лише обмеження калорійності раціону недостатньо через специфічні потреби в нутрієнтах людей старших вікових груп. Відповідні правила Всесвітнім конгресом геронтологів та геріатрів погоджені для людей трьох вікових груп – осіб похилого віку (від 61 до 74 років), людей старечого віку від 75 років і більше, та довгожителів – від 90 років та більше.

Надлишок розчиненого у плазмі натрію порівняно з фізіологічними нормами веде до суттєвого підвищення рівнів захворюваності та смертності (Bal-Prylypko et al., 2023). Встановлено, що оптимальним напрямком дії із зменшення кількості спожитого натрію є скорочення споживання саме кухонної солі, так як більшість людей споживає надмірну кількість натрію на фоні недостатнього споживання калію (Bal-Prylypko et al., 2022).

Дослідженнями показано, що збільшення частки ненасичених жирів на заміну насичених (НЖК) асоціюється із зменшенням ризику серцево-судинних захворювань. Щоб збалансувати

співвідношення жирних кислот необхідно споживати менші кількості жирного м'яса, а також молочних продуктів знежирених (Bal-Prylypko et al., 2023).

Вживання м'яса, яке пройшло інтенсивну термічну обробку, веде до збільшення ризику настання серцево-судинних та ракових захворювань. До видів м'яса, вживання яких підвищує такий ризик, відносять копчені, в'ялені або засолені червоне м'ясо, а також продукти з додаванням хімічних консервантів (Afanasyuk, 2018).

Основою, закладеною в механізми старіння, є зменшення швидкості оновлення структур живої матерії. Старіння вносить в життя суттєві зміни залежно від того, де людина живе, як живе та з ким живе. Вікові зміни у стані здоров'я мають вплив на здатність організму засвоювати ті чи інші нутрієнти та реальні потреби в них. І хоч ми не можемо зупинити час, ми здатні контролювати значною мірою ці процеси через дієту і одним із шляхів подовження тривалості безпроблемної старості є обмеження калорійності спожитої їжі. Пояснення дуже просте – з віком потреба в спожитих калоріях зменшується через зменшення фізичної активності і, потенційно, зменшення маси найбільш метаболічно активної в фізіологічному розумінні м'язової тканини (Health & Nutrition Letter, 2020).

Перевагу при виборі джерел отримання тваринного білка слід віддавати м'ясу птиці. Частку ж багатих залізом червоних сортів м'яса бажано обмежити через каталітичну активність сполук заліза в процесах утворення пероксидів (Mikheyenko, 2009).

З віком потреба в жирах зменшується і для осіб віком понад 75 років і не перевищує 65 грамів на добу. При тому кількість насичених, мононенасичених та ПНЖК має бути приблизно однаковою – по 10 % кожного виду від загальної кількості жирової складової. Особливу увагу слід при цьому приділяти включенню в раціон ПНЖК, зокрема омега-3 та омега-6. Активність мускулатури шлунково-кишкового тракту з віком зменшується, що веде до застійних явищ, які супроводжуються розвитком гнилісною та іншого роду небезпечною мікрофлорою. Це вимагає певної модифікації раціону із збільшенням кількості речовин, які сприяють виведенню з організму різного роду шлаків. Цьому може допомогти збільшення в раціоні частки харчових волокон (Kruchanytsia et al., 2019).

Під харчовими волокнами розуміють речовини, які проходять через організм транзитом і при тому не піддаються перетравлюванню та не дають енергії. За традицією харчові волокна відомі також під назвою баластних речовин. Незважаючи на відсутність харчової цінності, харчові волокна є поживною речовиною для корисної мікрофлори кишечника (лактобактерій, біфідобактерій). Згідно He et al. (2022) до корисних ефектів впливу харчових волокон на стан організму відносяться:

- збільшення об'єму спожитої їжі без збільшення калорійності, що сприяє більш ранньому настанню відчуття ситості;
- утворення в кишківнику в'язкого гелю, що скорочує час кишкового транзиту і затримує всмоктування глюкози, що зменшує її концентрацію в крові;
- прискорення проходження їжі через травну систему;
- зменшення загального рівня холестерину, що може вести до зменшення ризику розвитку серцево-судинних захворювань;
- регулювання концентрації в крові глюкози з тенденцією до зменшення її концентрації, що може зменшити ризик розвитку діабету та зменшення в потребі у інсуліні у пацієнтів з діабетом;
- балансування рН кишківника.

Отримання достатньої кількості харчових волокон допомагає зменшити ризик розвитку серцево-судинних захворювань, діабету, раку кишкового тракту у першу чергу через сприяння регулярному випорожненню кишківника. Показано, що кількість випадків розвитку раку товстої кишки у людей, які споживають малу кількість харчових волокон, зростає порівняно з іншими групами населення в середньому в 3 рази. Відсутність достатнього надходження харчових волокон веде до застійних явищ і виникнення хронічної інтоксикації, яка

проявляється у першу чергу через висипання на шкірі, псоріаз, екземи, нейродерміт (Soliman, 2019).

Запобігти розвитку негативних проявів багато у чому допомагають харчові волокна здатні завдяки гігроскопічності розбухати в 3-5 разів і цим допомагати звільнити кишківник. Ще один позитивний момент полягає в тому, що харчові волокна в кишківнику поглинають холестерин та жовчні кислоти і цим сприяють суттєвому зменшенню концентрації в крові холестерину та гальмуванню утворення каміння в жовчному міхурі. Слід зазначити, що харчові волокна як баластна складова раціону, відіграють особливо важливу роль і в подовженні строків життя, про що свідчить те, що в регіонах з високим рівнем довголіття вживають велику кількість характерних високим вмістом харчових волокон продуктів (Jha et al., 2019).

На сьогодні асортимент харчових продуктів геродієтичного призначення обмежений та в основному припадає на продукти, що виготовлені з молочної сировини та борошна пшеничного (Kipioro & Panchenko, 2023; Svidlo, 2019).

Харчові продукти, які виготовлені з м'яса, зокрема, варені ковбасні вироби є важливою складовою раціону харчування населення, та, порівняно з іншими видами, мають невисоку вартість (Bal-Prylupko et al., 2023).

Таким чином, удосконалення технології варених ковбасних виробів геродієтичного призначення є актуальним та дасть змогу розширити асортимент такого роду функціональних харчових продуктів (Cherednichenko et al., 2020), а з вищевикладеного випливає очевидний висновок про те, що функціональною сировиною у складі вказаної продукції повинна бути та, що запобігає закрепам, є джерелом ПНЖК, мікроелементів, стимулює нормальну активність стінок кишківника і протидіє накопиченню шлаків, зокрема холестерину.

Метою статті є аналіз перспективної нетрадиційної сировини рослинного походження для використання в технології варених ковбасних виробів геродієтичного призначення.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ. Стаття є оглядом існуючої літератури про сировину рослинного походження - насіння льону, борошно з насіння конопель, псилліум, морські харчові водорості, олію оливкову з подальшим аналізом інформації.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ. На наш погляд, до нетрадиційної перспективної сировини рослинного походження для використання в технології варених ковбасних виробів геродієтичного призначення можуть бути віднесені - насіння льону, борошно з насіння конопель, псилліум, морські харчові водорості та олія оливкова, які потребують детального аналізу.

Насіння льону. Насіння льону є джерелом цінних біологічно активних речовин. Жирнокислотний склад насіння льону наведено у табл. 2.

Таблиця 2. Жирнокислотний склад насіння льону
(Izhevska, 2019; Slobodyaniuk, Sukhenko, & Veretynska, 2014)

Назва	Вміст, г
Вміст жиру, у тому числі	30-48
ПНЖК	18-36
Омега-3	10,5-21,6
Омега-6	7,5-16,8
НЖК	9-12

З таблиці 2 видно, що жирнокислотний склад насіння льону характеризується підвищеним вмістом ПНЖК, зокрема, корисних для організму людини омега-3.

ПНЖК, такі як ліноленова та ліолева, є джерелом утворення в організмі біологічно активних речовин – простагландинів, які беруть участь в регуляції різних фізіологічних функцій та в підтриманні гомеостазу (Ustyomenko et al., 2023).

Склад насіння льону (Kaprelyants et al., 2002) характеризується значним вмістом білків (25 %), вуглеводів (12-26,2 %), органічних кислот та амінокислот, глікозиду лінамарину (1,5 %), вітамінів А, Е, слиз (до 5-12 %).

Слиз у насінні льону здійснює обволікальну дію, покриває плівкою харчові маси та слизову оболонку травного каналу, створюючи додатковий слизовий покрив, таким чином зменшує можливість подразнення слизових оболонок ротової порожнини, стравоходу, шлунка та кишківника.

Алкалоїд лінамарин, що міститься в оболонці насіння льону, підсилює секреторну та моторну функцію шлунково-кишкового тракту.

Жирні кислоти, що містяться в насінні льону мають послаблювальну та жовчогінну дії. Таким чином, споживання насіння льону поєднує безліч корисних факторів – збільшення жовчовідділення, прискорення просування харчової маси та посилене зв'язування холестерину в кишківнику ненасиченими жирними кислотами, що створює оптимальні умови для виведення холестерину з організму (Slobodyaniuk, Sukhenko, & Veretynska, 2014).

Отже, завдяки цінному хімічному складу, зокрема, вмісту ПНЖК, слизу, насіння льону є перспективною сировиною рослинного походження для використання в технології варених ковбасних виробів геродіетичного призначення.

Борошно з насіння конопель. Борошно з насіння конопель – це продукт, який має темно-зелений з коричневим відтінком колір з високою харчовою цінністю (Sova et al., 2018).

При виробництві варених ковбасних виробів за ДСТУ 4529:2006 як борошно, зазвичай використовують пшеничне.

Порівняльна оцінка хімічного складу борошна пшеничного та конопляного борошна наведено в табл. 3.

Таблиця 3. Хімічний склад конопляного борошна порівняно з пшеничним борошном (Falendysh, Zinchenko, & Blazhenko, 2019)

Складові	Борошно	
	пшеничне	конопляне
Білки, %	11,6	37,9
Жири, %	1,35	11,5
Вуглеводи, %:	73,3	29,8
Харчові волокна, %	3,5	18,8

З табл. 3 видно, що конопляне борошно містить 37,9 % білків, які збалансовані за амінокислотним складом (лізин, триптофан, лейцин, фенілаланін тощо). Організм людини здатен засвоїти 90,8-97,5% білка конопляного борошна. В конопляному борошні міститься 37,9 % білків, 11,5 % жирів, 29,8 % вуглеводів, 18,8 % харчових волокон.

Також, конопляне борошно багате на вітаміни групи В (В₁, В₂, В₃, В₆), Е та на мінеральні речовини (Р, Са, Mg) (Sova, Lutsenko et al., 2018).

Зважаючи на хімічний склад борошна з насіння конопель, зокрема, за вмістом харчових волокон та білків, даний вид борошна може бути використаний в технології варених ковбасних виробів геродіетичного призначення.

Псилліум. Псилліум – це загальна назва насіння однорічної рослини роду *Plantago*, який налічує близько 200 різних видів. Науково відомий *Plantago ovata* Forsk, найважливіший із широким спектром його використання. Його також називають Isabgol, що індійською мовою означає «кінне вухо», що описує форму насіння (Franco et al., 2020).

Псилліум використовується в традиційній медицині в районах Індії та Китаю. Доведено, що його споживання забезпечує харчові переваги, такі як здатність знижувати глікемічний індекс, мінімізувати ризик серцево-судинних захворювань, знижувати рівень холестерину та проблеми із закрепами. Таким чином, псилліум є перспективний для поліпшення поживних властивостей харчових продуктів (Belorio & Gómez, 2022).

Розчинні харчові волокна псилліуму можуть уповільнити спорожнення шлунка та зменшити швидкість всмоктування жиру та глюкози, що призводить до тривалого відчуття насичення їжею. Дослідження (Brum et al., 2016) показують, що споживання псилліуму, може зменшити ризики метаболічних захворювань шляхом покращення рівня глюкози та реакції на інсулін, а також ліпідного профілю у людей.

За органолептичними показниками псилліум майже не володіє власним запахом та смаком та практично не містить легкозасвоюваних вуглеводів.

У псилліумі містяться дубильні речовини, флавоноїди, каротиноїди, уронові кислоти, полісахариди, сапоніни, слизи, аскорбінова кислота, вітамін К, органічні кислоти. Дослідження (Elli et al., 2008) показують наявність гіпоглікемічних та гіполіпідемічних властивостей псилліуму, тому його споживання забезпечує профілактику розвитку атеросклерозу та інших захворювань серцево-судинної системи.

Отже, включення псилліуму до складу варених ковбасних виробів дозволить підвищити вміст харчових волокон в готовій продукції та покращити нормальне функціонування шлунково-кишкового тракту.

Морські водорості харчові. Морські водорості харчові є перспективною сировиною для функціонального застосування в харчових продуктах. Їхня фізична здатність емульгувати та утримувати воду сприяє їх технологічній функціональності як харчових включень (Shannon & Abu-Ghannam 2019).

Функціональні речовини в морських водоростях, такі як лектин, акрилова кислота, полісахариди, фукоїдан, альгінова кислота та агар функціонують як агрегати клітин крові та виявляють антибіотичні, протипухлинні, антиартеріосклерозні та протипухлинні властивості (Kirke et al., 2019). Антиоксидантна активність морських водоростей зумовлена каротиноїдами, полісахаридами, вітамінами, їх попередниками та поліфенолами, які сприяють пригніченню процесів окиснення (Kumar et al., 2019).

Найголовнішою особливістю хімічного складу морських водоростей є вміст йоду (Teas et al., 2004) як важливого мікроелемента, необхідного для синтезу гормонів щитоподібної залози, тироксину і трийодтироніну. Гормони щитоподібної залози регулюють широкий спектр клітинних і фізіологічних функцій, таких як нормальний ріст і розвиток, нервова диференціація і регуляція метаболізму (Parthiban et al., 2013).

Відомо, що з морських водоростей харчових саме ламінарія містить найбільшу кількість йоду (до 300 мкг/100 г) (Mæhre et al., 2014; Roleda et al., 2018), яка зумовлена наявністю галопероксидаз у клітинній стінці, що сприяє поглинанню, перетворенню та зберіганню йоду (Aakre et al., 2021).

Також, ламінарія багата на білки (8-15 %), вуглеводи (48 %) та харчові волокна (36-37 %) (Sultana et al., 2023).

Таким чином, з усіх морських водоростей харчових, особливу увагу, за хімічним складом, зокрема, вмістом йоду, заслуговує ламінарія. Використання ламінарії в технології варених ковбасних виробів як джерело йоду, а також харчових волокон дозволить отримати готову продукцію геродієтичного призначення та розширити асортимент харчової продукції

для забезпечення підтримки надходження йоду до організму людини в рекомендованих добових кількостях.

Олія оливкова. Олія оливкова містить велику кількість олеїнової кислоти (омега-9), що становить більше 70 % від усіх жирних кислот, близько 10 % лінолевої кислоти і 15 % насичених жирних кислот (Ustymenko, 2019).

Олія оливкова містить ряд сполук, в основному сквален, стерол, терпенові спирти, токоферолі і поліфеноли (близько 1 %), які є антиоксидантами з високою активністю (Jimenez-Lopez et al., 2020). Олія оливкова містить вітаміни А, D, Е. Кислоти, що містяться в олії оливковій, служать основою для будівельного матеріалу клітинних оболонок (Gorzynik-Debicka et al., 2018).

Використання олії оливкової в технології варених ковбасних виробів геродієтичного призначення є бажаним, через значний вміст омега-9, яка сприяє зниженню холестерину в плазмі та необхідна для балансу поліненасичених жирних кислот. Готова продукція з вмістом олії оливкової буде сприяти поліпшенню травної системи, активізує роботу шлунка, кишечника і печінки, нормалізує артеріальний тиск.

ВИСНОВКИ. Сировиною, що має функціональну дію у складі харчових продуктів геродієтичного призначення повинна бути та, що, зокрема, є джерелом харчових волокон, поліненасичених жирних кислот, стимулює нормальну активність шлунково-кишкового тракту.

Встановлено, що нетрадиційною сировиною рослинного походження, яку доцільно використовувати в технології варених ковбасних виробів геродієтичного призначення є насіння льону як корисні для організму людини поліненасичених жирних кислот, зокрема, омега-3, та слизу, борошно з насіння конопель як джерело харчових волокон та білків, псилліум як збагачувач харчовими волокнами, морські водорості, зокрема, ламінарія як джерело йоду, олія оливкова, яка є джерелом поліненасичених жирних кислот, зокрема, омега-9.

Використання комплексно насіння льону, борошна з насіння конопель, псилліуму, ламінарії та олії оливкової в технології варених ковбасних виробів дасть змогу отримати готовий продукт геродієтичного призначення та розширити асортимент функціональних харчових продуктів для здорового харчування населення.

References

- Aakre, I., Solli, D. D., Markhus, M. W., Mæhre, H. K., Dahl, L., Henjum, S., Alexander, J., Korneliussen, P. A., Madsen, L., & Kjelleve, M. (2021). Commercially available kelp and seaweed products - valuable iodine source or risk of excess intake?. *Food Nutr Res*, 30, 65. <https://doi.org/10.29219%2Ffnr.v65.7584>.
- Afanasyuk, O. I. (2018). Principles of rational nutrition. *News of medicine and pharmacy*, 1, 12–13.
- Bal-Prylypko, L. V., Antonenko, A. V., Nikolayenko, M. S., Tolok, G. A., & Ryabovol, M. V. (2023). Theoretical and practical aspects of production of functional food products: monograph. Kyiv. CPU "Comprint".
- Bal-Prylypko, L. V., Nikolayenko, M. S., Ustymenko, I. M., Tolok, G. A., Slobodyaniuk, N. M., Naumenko, O. V., Androschuk, O. S., & Pylypchuk, O. S. (2023). Scientific rationale for improving the technology of meat, dairy and milk-containing products: monograph. Kyiv, CPU "Comprint".
- Bal-Prylypko, L. V., Ustymenko, I. M., Yemtsev, V. I., Yemtseva, G. F., Golembowska, N. V., Kryzhova, Yu. P., Savchenko, O. A., Israelyan, V. M., Menchynska, A. A., Ivanyuta, A. O., Shtonda, O. A., Tolok, G. A., & Ryabovol, M. V. (2023). Scientific rationale for improving the technology of

meat, fish, dairy and milk-containing products with increased nutritional value: monograph. Kyiv: CPU "Comprint".

Bal-Prylypko, L., Yancheva, M., Paska, M., Ryabovol, M., Nikolaenko, M., Israelian, V., Pylypchuk, O., Tverezovska, N., Kushnir, Y., & Nazarenko, M. (2022). The study of the intensification of technological parameters of the sausage production process. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 16, 27–41. <https://doi.org/10.5219/1712>.

Belorio, M., & Gómez, M. (2022). Psyllium: a useful functional ingredient in food systems. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 62, 527–538. <https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1822276>.

Brum, J., Gibb, R., Peters, J., Mattes, R. (2016). Satiety effects of psyllium in healthy volunteers. *Appetite*, 105, 27–36. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.04.041>

Butnariu, M., & Sarac, I. (2019) Functional Food. *International Journal of Nutrition*, 3(3), 7–16. <https://doi.org/10.14302/issn.2379-7835.ijn-19-2615>.

Cherednichenko, O. & Bal-Prylypko, L. (2020). Rationale and economic feasibility of improving the technology of long-term storage of meat products. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 548 022053.

Chuyko, M., & Chuyko, A. (2021). Innovative approaches to the development and marketing of functional flour products. *Economy and society*, 23. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-23-5>.

Elli, M., Cattivelli, D., Soldi, S., Bonatti, M., & Morelli, L. (2008). Evaluation of prebiotic potential of refined psyllium (*Plantago ovata*) fiber in healthy wome. *J. Clin. Gastroenterol*, 2, 174–176.

Falendysh, N. O., Zinchenko, I. M., & Blazhenko, M. S. (2019). Features of production of organic bread using hemp flour. *Food Industry*, 25, 7–13.

Franco, E., Sanches-Silva, A., Ribeiro-Santos, R., & Ramos de Melo, N. (2020). Psyllium (*Plantago ovata* Forsk): From evidence of health benefits to its food application. *Trends in Food Science & Technology*, 96, 166–175. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.12.006>.

Gozyunik-Debicka, M., Przychodzen, P., Cappello, F., Kuban-Jankowska, A., Marino Gammazza, A., Knap, N., Wozniak, M., & Gorska-Ponikowska, M. (2018). Potential Health Benefits of Olive Oil and Plant Polyphenols. *International Journal of Molecular Sciences*, 19(3), 686. <https://doi.org/10.3390/ijms19030686>.

He, Y., Wang, B., Wen, L., Wang, F., Yu, H., Chen, D., Su, X., & Zhang, C. (2022). Effects of dietary fiber on human health. *Food Science and Human Wellness*, 1, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.fshw.2021.07.001>.

Health & Nutrition Letter (2020). Nutrition in the Second Half of Life. Available at <https://www.nutritionletter.tufts.edu/healthy-eating/nutrition-in-the-second-half-of-life/>.

Izhevskaya, O. (2019). Investigation of lipids of flax seed meal and the prospect of using it in meat dishes. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies*, 21(91), 9–13. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-f9102>.

Jha, R., Foughse, J. M., Tiwari, U.P., Li, L. & Willing, B.P. (2019) Dietary Fiber and Intestinal Health of Monogastric Animals. *Front. Vet. Sci*, 6, 48. doi: 10.3389/fvets.2019.00048.

Jimenez-Lopez, C., Carpena, M., Lourenço-Lopes, C., Gallardo-Gomez, M., Lorenzo, J.M., Barba, F.J., Prieto, M.A., & Simal-Gandara, J. (2020). Bioactive Compounds and Quality of Extra Virgin Olive Oil. *Foods*, 9(8), 1014. <https://doi.org/10.3390/foods9081014>.

Kapelyants, L. V., Shvets, N. A., & Stolyarova, T. V. (2002). Water-soluble polysaccharides of flax seeds. *Scientific works of ONAFT*, 24, 146–150.

Kipioro, I. M., & Panchenko, N. V. (2023). Production of herodietic products as a sign of innovative development in Ukraine. Formation of quality management mechanisms and improvement of competitiveness of enterprises: 14th international scientific and practical internet conference of young scientists and students. Dnipro, Alfred Nobel University.

- Kirke, D. A., Rai, D. K., Smyth, T. J., & Stengel, D. B. (2019). An assessment of temporal variation in the low molecular weight phlorotannin profiles in four intertidal brown macroalgae. *Algal Research*, 41, 101550.
- Korzun, V. N., & Tikhonenko, Yu. S. (2010). Functional products and their role in human nutrition. *Scientific works of the Odessa National Academy of Food Technologies*, 38(2), 173–178.
- Kruchanytsia, M. I., Myronyuk, I. S., Rozumikova, N. V., Kruchanytsia, V. V., Brych, V. V., & Kish, V. P. (2019). *Basics of nutrition: a textbook*. Uzhhorod. Hoverla.
- Kumar, Y., Tarafdar, A., Kumar, D., & Badgujar, P. C. (2019). Effect of Indian brown seaweed *Sargassum wightii* as a functional ingredient on the phytochemical content and antioxidant activity of coffee beverage. *Journal of Food Science and Technology*, 10, 4516–4525.
- Lang, T. (2007) Functional foods, *BMJ*, 334, 1015-1016. doi: 10.1136/bmj.39212.592477.BE.
- Mæhre, H. K., Malde, M. K., Eilertsen, K.-E., & Elvevoll, E. O. (2014). Characterization of protein, lipid and mineral contents in common Norwegian seaweeds and evaluation of their potential as food and feed. *J Sci Food Agric*, 94(15), 3281–90. <https://doi.org/10.1002/jsfa.6681>.
- Matyukha, E. O. (2019). Cultural and recreational adaptation of the elderly. Student scientific dimension of today's socio-pedagogical problems: a collection of materials of the 3rd International Scientific and Practical Conference. Nizhin, M. Gogol National State University.
- Mikheyenko, O. I. (2009). *Valeology: Basics of individual human health*. Sumy. University book.
- Order of the Ministry of Health of Ukraine dated September 3, 2017 №. 1073 "On approval of the norms of physiological needs of the population of Ukraine in basic nutrients and energy". Available at <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1206-17#Text>.
- Parthiban, C., Saranya, C., Girija, K., Hemalatha, A., Suresh, M. & Anantharaman, P. (2013). Biochemical composition of some selected seaweeds from Tuticorin coast. *Advances in Applied Science Research*, 3, 362–366.
- Peighambardoust, S. H., Karami, Z., Pateiro, M., & Lorenzo, J. M. (2021). A Review on Health-Promoting, Biological, and Functional Aspects of Bioactive Peptides in Food Applications. *Biomolecules*, 11(5), 631. <https://doi.org/10.3390/biom11050631>.
- Redman, L. M., & Ravussiri, E. (2011). Caloric Restriction Humans: Impact of Physiological, Psychological, and Behavioral Outcomes. *Antioxid.Redox Signal*, 14, 275–287. doi.10.1089/ars.2010.3253.
- Roleda, M. Y., Skjermo, J., Marfaing, H., Jónsdóttir, R., Rebours, C., Gietl, A. (2018). Iodine content in bulk biomass of wild-harvested and cultivated edible seaweeds: inherent variations determine species-specific daily allowable consumption. *Food Chem*, 254, 333–9. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.02.024>.
- Shannon, E., & Abu-Ghannam, N. (2019). Seaweeds as nutraceuticals for health and nutrition *Phycologia*, 58 (5), 563-577. <https://doi.org/10.1080/00318884.2019.1640533>.
- Soliman, G. A. (2019). Dietary Fiber, Atherosclerosis, and Cardiovascular Disease. *Nutrients*. 11(5), 1155. doi: 10.3390/nu11051155.
- Sova, N. A., Lutsenko, M. V., Yefimov, V. G., & Kurgalin S. M. (2018). Characteristics of loose hemp products. *Bulletin of the National Technical University "KhPI". Series: New Solutions in Modern Technologies*, 45 (1321), 207–213.
- Slobodyaniuk, N. M., Sukhenko, Y. G., & Veretynska, I. A. (2014). Nutritional and biological value of flax seeds. *Scientific works of the Odessa National Academy of Food Technologies*, 46(1), 91-94.
- Svidlo, K. (2019). Innovative technologies of confectionery products of herodietic purpose using secondary dairy raw materials. *Restaurant and hotel consulting. Innovation*, 2 (1), 27–35. <https://doi.org/10.31866/2616-7468.2.1.2019.170407>.
- Sultana, F., Wahab, M.-A., Nahiduzzaman, M., Mohiuddin, M., Iqbal, M. Z., Shakil, A., Mamun, A.-A., Khan, M.-S. R., Wong, L., & Asaduzzaman, M. (2023). Seaweed farming for food

and nutritional security, climate change mitigation and adaptation, and women empowerment: A review. *Aquaculture and Fisheries*, 8, 463–480. <https://doi.org/10.1016/j.aaf.2022.09.001>.

Teas, J., Pino, S., Critchley, A., & Braverman, L. E. (2004). Variability of iodine content in common commercially available edible seaweeds. *Thyroid*, 14(10), 836–841. <https://doi.org/10.1089/thy.2004.14.836>.

Ustymenko, I. M. (2019). Improvement of technologies of milk-containing products by using food emulsions. (PhD dissertation, National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine).

Ustymenko, I., Savchenko, O., Tolok, G., Kryzhova, Y., Rudyk, Y., Rybchynskyi, R., Tyshchenko, L., Ochkolyas, O., Kostiuk, T., & Marchyshyna, Y. (2023). Study of indicators of quality and safety of sour cream with vegetable oils. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 17, 444–454. <https://doi.org/10.5219/1876>.

World Health Organization. (2023). Mental health of older adults. Available at <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-of-older-adults>.

Zaprovalna, O. E., Kolesnikova, O. V., Radchenko, A. O., Bondar, T. M., & Potapenko, A. V. (2021). Indicators of premature aging in patients with moderate cardiovascular risk. *International Medical Journal*, 1, 5–9.

Отримано в редакцію 15.02.2024 р., прийнято до публікації 15.04.2024 р.