

## ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ КОНОПЕЛЬ У ВИРОБНИЦТВІ КОНДИТЕРСЬКИХ БОРОШНЯНИХ ВИРОБІВ

Вареник А. С.<sup>1</sup>, магістр

Перцевой Ф. В.<sup>2</sup>, д.т.н., проф.

ORCID: 0000-0002-3111-5017

<sup>1,2</sup> Сумський національний аграрний університет

e-mail: [oxana7@i.ua](mailto:oxana7@i.ua), тел: 0964328072

*Анотація.* Статтю присвячено визначенню практичної доцільності використання продуктів переробки конопель у виробництві кондитерських виробів. Наведено інформацію щодо вирощування та використання конопель в Україні, проаналізовано хімічний склад продуктів переробки конопель, як сировини, яка використовується у виробництві продуктів харчування, обґрунтовано можливість застосування продуктів їхньої переробки, а саме конопляного протеїну у технології пряників. Досліджено можливість застосування конопляного протеїну у технології борошняних кондитерських виробів. Визначено, що заміна пшеничного борошна на конопляний протеїн у кількості 3,0; 6,0 та 9,0% призводить до зміни органолептичних показників напівфабрикату тіста та готового виробу. Теоретично і експериментально обґрунтовано доцільність заміни в рецептурі заварних пряників 6,0 % пшеничного борошна на конопляний протеїн, оскільки конопляний протеїн є джерелом повноцінного білку, у своєму складі містить високозасвоєвані білки, багатий цінними жирними кислотами, вирізняється підвищеним вмістом вітамінів, мікроелементів та має підвищений вміст клітковини.

Проведено органолептичну оцінку якості заварних пряників з конопляним протеїном та визначено їх фізико – хімічні показники якості, розраховано харчову та біологічну цінність пряників. Встановлено перспективи використання конопляного протеїну у виробництві пряників для надання їм функціональних властивостей. За даними розрахунків встановлено, що в новому продукті в порівнянні з аналогом збільшується кількість вітамінів групи В, також зростає кількість мінеральних речовин, таких, як кальцій, магній, натрій, залізо. Тому внесення конопляного протеїну у рецептуру заварних пряників дозволяє розширити асортимент кондитерських виробів борошняної групи, отримати продукт з гарними органолептичними властивостями, підвищити харчову та енергетичну цінність готових виробів за рахунок вмісту в ньому біологічно-активних речовин.

*Ключові слова:* продукти переробки конопель, конопляний протеїн, борошняні кондитерські вироби, заварні пряники, органолептичні показники, функціональні властивості, біологічна цінність.

*Постановка проблеми.* Раціональне корегування харчування населення, звернення уваги на сучасні проблеми харчування є актуальними питаннями сьогодення. У зв'язку з цим необхідне удосконалення рецептур, традиційних методів обробки харчових продуктів, які сприятимуть збереженню максимальної кількості поживних речовин та підвищуватимуть харчову та біологічну цінність харчових та кулінарних виробів.

Необхідність використання сучасних технологій переробки конопляної сировини пов'язана з підвищеною зацікавленістю в різноманітних товарах із натуральної сировини. Безумовна цінність конопель пов'язана з наявністю в них широкого спектру органічних сполук, білків, ненасичених жирних кислот, вітамінів, мінеральних речовин [1]. Технічні коноплі відносяться до стратегічних видів сировини, під її вирощуванням на території України зайнято близько 150 га посівних площ. Насіння конопель містять велику кількість амінокислоти аргініну, яка виробляє оксид азоту у тілі людини, який впливає на процес розширення та розслаблення кровоносних судин. Це призводить до зниження артеріального тиску та ризику серцевих захворювань. Збільшення споживання аргініну сприяє зниженню рівня С-реактивного білку (СРБ), який є індикатором запалення. Високий рівень СРБ пов'язаний із захворюваннями серця. Гамма-ліноленова кислота, що міститься в насінні конопель, також пов'язана зі зменшенням запалення, що може зменшити ризик хвороб серця.

За вмістом таких мікроелементів, як магній, фосфор та цинк продукти переробки конопель перевищують забезпечення добової норми у споживанні.

Використання продуктів переробки конопель у кондитерському виробництві дозволить значно розширити асортимент кондитерських виробів, тим самим збільшити попит на продукцію, яка буде вирізнятися органолептичними і фізико-хімічними властивостями та матиме високу харчову цінність.

*Мета дослідження.* Вирішення науково-практичних завдань удосконалення технології пряників з використанням продуктів переробки конопель, а саме конопляного протеїну, який характеризується високими біологічними властивостями, додавання якого дозволить збільшити кількість поживних речовин та підвищити харчову цінність виробів.

*Аналіз останніх досліджень.* Початок 21 століття став епохою відродження конопляної індустрії та застосування продуктів переробки конопель в продуктах харчування. В їжу вживаються насіння конопель, олію, конопляне борошно. Продукти переробки конопель відносять до суперфудів, їх рекомендують для споживання вегетаріанцям, спортсменам та сирोїдам, оскільки ці продукти допомагають наситити організм корисними мікроелементами, амінокислотами та іншими потрібними компонентами. Крім того, вирощування конопель здійснюється зазвичай без використання гербіцидів або пестицидів, тому продукти з конопель відносять до екологічно чистих. Слід відзначити, що продукти переробки коноплі не містять ніяких потенційно шкідливих речовин, однак є джерелом корисних елементів, серед яких ненасичені жирні кислоти омега-3 та омега-6, вона також містить багато

вітамінів групи В, вітаміни А, D і Е, кальцій, натрій, залізо і харчові волокна [6, 7, 8, 9].

Останнім часом сфера застосування сировини із конопель значно розширилася. Насіння конопель переробляють для виготовлення лікарських, парфумерних, косметичних препаратів, високоякісної харчової і технічної олії, використовується в якості сировини для виготовлення багатьох харчових продуктів.

Науковцями Сова Н.А. та Фалендиш Н.О. [1,2] було досліджено можливість використання продуктів переробки конопель (зерно конопель, конопляне борошно) у виробництві хлібобулочних, кондитерських виробів та харчоконцентратів. На основі досліджень, вчені України та світу пропонують до використання в хлібопекарській промисловості конопляне борошно та олію. Для збагачення хліба ненасиченими жирними кислотами вони пропонують внесення конопляної олії, яка містить оптимальне співвідношення омега-3 та омега-6 жирних кислот (1:3) порівняно з іншими оліями. Доведена можливість і доцільність використання борошна конопляного в суміші з борошном житнім і пшеничним у виробництві хліба. Завдяки додаванню конопляного борошна тривалість бродіння тіста скорочується на 30%, питомий об'єм хліба підвищується на 26,3%, пористість збільшується на 10,9%.

Авторами Галенком О.О. та Шаповаловим В.Ю. запропоновано використання насіння промислових конопель у технологіях м'ясної продукції [3]. Науковцями Фарук Семвогерере, Ченаймойо Л.Ф. Катіятія та іншими [4] встановлено доцільність використання продуктів переробки коноплі для подовження терміну зберігання продуктів з м'яса.

Також є досвід збагачення молочних продуктів насінням конопель. Існує спосіб виробництва морозива з використанням конопляного насіння та кунжуту як смакової добавки [11].

Згідно з проведеним аналітичним оглядом, враховуючи різноманіття конопляної сировини та широкий спектр її поживних властивостей, використання продуктів переробки конопель у виробництві борошняних кондитерських виробів є актуальним та перспективним.

*Постановка завдання.* Важливим завданням на сьогодні є проектування нових харчових продуктів та розробка технологічних процесів, які сприятимуть комплексному використанню цінних компонентів конопляної сировини, сприятимуть підвищенню харчової цінності розроблених продуктів та надаватимуть їм функціональних властивостей.

Перспективним напрямком є використання конопляного протеїну в складі борошняних кондитерських виробів, оскільки дана сировина є джерелом повноцінного білку, у своєму складі містить високозасвоєвані білки, має всі 20 амінокислот, в тому числі 8 незамінних, багата цінними жирними кислотами, містить ненасичені жирні кислоти омега-3, омега-6 та омега-9. Конопляний протеїн вирізняється підвищеним вмістом вітамінів, мікроелементів та має підвищений вміст клітковини.

*Основна частина.* У збірнику рецептур кондитерських виробів, що використовуються підприємствами, внесення конопляного протеїну, як біологічно активної сировини, не передбачено. Проте, враховуючи багатий нутрієнтний склад продуктів переробки конопель, збагачення кондитерських виробів даним способом є перспективним напрямком розширення асортименту кондитерських виробів борошняної групи та підвищення їх харчової цінності.

З огляду на те, що насіння конопель може бути використане як джерело білків, жирів та біологічно-активних речовин, було запропоновано заміну частини пшеничного борошна в рецептурі, а саме поєднання пшеничного борошна з конопляним протеїном. Для визначення раціональної кількості конопляного протеїну в заварних пряниках було замінено 3,0 %, 6,0 % та 9,0 % пшеничного борошна на протеїн конопель. За результатами органолептичної оцінки напівфабрикату тіста та готових виробів раціональним вмістом конопляного протеїну у рецептурі пряників обрано зразок 2 із заміною 6,0 % пшеничного борошна на конопляний протеїн. Структура тіста для пряників характеризувалася як зв'язана, тісто не розсипалося при розломі та мало високі органолептичні показники, добре зберігало свою форму з випуклою поверхнею, мало рівномірну пористість та в процесі термічної обробки, не підгорало. Зразок 3 із заміною 9,0 % пшеничного борошна мав темне забарвлення з зеленим відтінком, тісто було тверде та кришилося при розломі, готові вироби мали дрібну та погано розвинену пористість. Зразок 1 із заміною 3,0 % пшеничного борошна на конопляний протеїн мав привабливий вигляд, структура тіста зв'язана, вироби добре зберігали свою форму, пористість готових виробів рівномірна та добре розвинена. Однак враховуючи завдання, поставлені у роботі, по підвищенню харчової та біологічної цінності готових виробів, для подальших досліджень було обрано зразок 2 із заміною пшеничного борошна на конопляний протеїн у кількості 6,0 %. Результати сенсорної оцінки органолептичних показників пряників з використанням конопляного протеїну представлено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Сенсорна оцінка органолептичних показників пряників з використанням конопляного протеїну

Показники якості	Пряники з додаванням конопляного протеїну		
	Зразок 1 3,0 %	Зразок 2 6,0 %	Зразок 3 9,0 %
Зовнішній вигляд	5	5	4
Консистенція	5	5	4
Колір	4	4	4
Запах	5	5	4
Смак	5	5	4

Отже, зразок 2 має високі органолептичні показники, м'яку та пористу консистенцію, приємні смакові та ароматичні властивості. З урахуванням того, що конопляний протеїн має темно-зелене забарвлення, то заварні пряники

мають колір від кремового до темно-коричневого та не погіршують зовнішнього вигляду при внесенні в їх рецептуру конопляного протеїну не більше 6,0%. Крім того, додавання конопляного протеїну дозволяє підвищити харчову цінність виробів, визначення якої проводили для нових виробів (пряники з конопляним протеїном) в порівнянні з виробом аналогом (заварні пряники). Визначення харчової цінності виробів проводили з метою перевірки їх відповідності потребам організму людини в харчових речовинах.

Розрахунок харчової та енергетичної цінності пряників з конопляним протеїном представлено у таблиці 2.

Таблиця 2 – Харчова цінність заварних пряників з використанням конопляного протеїну в порівнянні з аналогом

Найменування	Заварні пряники	Заварні пряники з використанням конопляного протеїну
Білки, г	6,05	7,3
Жири, г	3,25	3,53
Вуглеводи, г	72,85	71,44
Енергетична цінність, ккал	345,1	358,35

За результатами проведених розрахунків спостерігаємо збільшення кількості білку на 1,25 г у пряниках з конопляним протеїном, зменшення кількості вуглеводів та незначне збільшення калорійності. Крім основних нутрієнтів змінюється також вміст мікронутрієнтів та біологічно-активних речовин. Результати визначення вмісту вітамінів та мінеральних речовин в складі досліджуваного продукту та аналога представлено в таблиці 3.

Таблиця 3 – Порівняльна характеристика вмісту вітамінів та мінеральних речовин в складі пряників з використанням продуктів переробки конопель та аналога

Найменування	Заварні пряники	Заварні пряники з використанням конопляного протеїну
	На 100г	На 100г
Зола,г	0,58	0,5665
В <sub>1</sub> , мг	0,2	0,38
В <sub>2</sub> , мг	0,07	0,09
Макроелементи, мг, в т.ч.		
Калій, мг	78,12	78,66
Кальцій, мг	22,23	64,29
Магній, мг	9,73	28,745
Натрій, мг	148,74	151,95
Фосфор, мг	56,8	96,8
Мікроелементи, в т.ч.		
Залізо, мг	0,93	1,435
Мідь, мкг	63,65	60,65
Фтор, мкг	48,55	47,895

За даними таблиці видно, що в новому продукті в порівнянні з аналогом збільшується кількість вітамінів групи В, також зростає кількість мінеральних речовин, таких, як кальцій, магній, натрій, залізо.

Технічний результат розробки полягає у тому, що додавання конопляного протеїну у склад заварних пряників дозволяє розширити асортимент кондитерських виробів борошняної групи, отримати продукт з гарними органолептичними властивостями, підвищити харчову та енергетичну цінність готових виробів, надати їм функціональних властивостей за рахунок вмісту в ньому біологічно-активних речовин.

*Висновки.* Використання продуктів переробки конопель у виробництві харчових продуктів є перспективним напрямом, так як ця сировина багата на поживні речовини, характеризується біологічно активними властивостями і має високі показники якості. У зв'язку з цим виникає необхідність розробки нових рецептур і технологій виробів з використанням продуктів переробки конопель, що мають високу харчову та біологічну цінність. Нові харчові вироби з додаванням продуктів переробки конопель в порівнянні із традиційними володіють більш високою біологічною та харчовою цінністю за рахунок значного вмісту в них незамінних амінокислот, жирних кислот, вітамінів, клітковини, мінералів, тому розширення їх асортименту є актуальним та доцільним.

Список використаних джерел:

1. Sova N. Research of physical and chemical parameters of oil obtained from organic and conversion hemp seeds varieties “Hliana” / N. Sova, M. Lutsenko, A. Korchmaryova, K. Andrusyevych // Ukrainian Food Journal. - 2018. - Vol. 7 (2). - P. 244-252.

2. Фалендиш Н.О. Використання продуктів переробки конопляного насіння в хлібопеченні / Н.О. Фалендиш, Т.І. Янюк, Ю.В. Бадрук // «Хранение и переработка зерна». – 2016. - №12. – 55-57.

3. Галенко О.О., Шаповалов В.Ю. Дослідження функціонально-технологічних властивостей нетрадиційної сировини для м'ясопродуктів / II Міжнародна науково-практична мультидисциплінарна конференція, Київ: НУХТ, 2022, с.42-43.

4. Semwogerere, F.; Chenaimoyo, L.F.; Chikwanha, O.; Marufu, M.; Mariye, C. Bioavailability and bioefficacy of hemp by-products in ruminant meat production and preservation: A review. *Frontiers* 2020, 7, 572906. [CrossRef]

5. Інноваційні методи досліджень: навчальний посібник з дисципліни «Науково-дослідна робота» для студентів 4 курсу освітнього ступеня «Бакалавр» напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія», 5 та 6 курсу освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання. Укл: Бідюк Д.О., Перцевой Ф.В., Мельник О.Ю., Шильман Л.З., - Суми Сумський національний аграрний університет:, 2019 рік, 72 с.

6. Марченко Ж.Ю. Напрями використання коноплепродукції у світі / Ж.Ю. Марченко // Луб'яні та технічні культури. – 2015. – Вип. 4. – С. 159–165.
7. Ляліна Н. П. Світовий та вітчизняний досвід використання конопель для виготовлення товарів широкого вжитку / Н. П. Ляліна // Вісник Херсонського національного технічного університету. – 2014. – №2. – С. 86 – 90.
8. Hemp: A Sustainable Plant with High Industrial Value in Food Processing / Hiroyuki Yano, Wei Fu // Foods 2023, 12(3), 651; <https://doi.org/10.3390/foods12030651>
9. Tedeschi, A.; Cerrato, D.; Menenti, M. Is the potential for multi-functional use of industrial hemp greater than maize under saline conditions? Sustainability 2022, 14, 15646. [CrossRef]
10. Мазаракі А.А. Технологія харчових продуктів функціонального призначення. Київ: КНТЕУ. 2012. 1116 с.
11. Crini, G.; Lichtfouse, E.; Chanut, G.; Morin-Crini, N. Traditional and new applications of hemp. Sustain. Agri. Rev. 2020, 42, 37–87. [CrossRef]
12. Субота, В. В. (2022). Неповноцінне харчування та його наслідки. Інтеграційні та інноваційні напрями розвитку харчової індустрії: матеріали шостої міжнародної науково-практичної конференції, Черкаси, ЧДТУ, 3-4 листопада 2022 року, с. 35.
13. Стан та перспективи розвитку концепції розвитку здорового харчування в Україні. URL: [http://ekhsuir.kspu.edu/bitstream/handle/123456789/1398/38%20\(1\).pdf;jsessionid=25BBE287C8D4C6DB87FFF4D28319D503?sequence=1](http://ekhsuir.kspu.edu/bitstream/handle/123456789/1398/38%20(1).pdf;jsessionid=25BBE287C8D4C6DB87FFF4D28319D503?sequence=1) (дата звернення: 11.11.22).
14. Нові технології оздоровчих харчових продуктів. URL: <http://dSPACE.nuft.edu.ua/bitstream/123456789/949/3/1839.pdf> (дата звернення: 12.11.22).
15. Ahmed, A.T.M.F.; Islam, M.Z.; Mahmud, M.S.; Sarker, M.E.; Islam, M.R. Hemp as a potential raw material toward a sustainable world: A review. Heliyon 2022, 8, e08753. [CrossRef]
16. Burton, R.A.; Andres, M.; Cole, M.; Cowley, J.M.; Augustin, M.A. Industrial hemp seed: From the field to value-added food ingredients. J. Cannabis Res. 2022, 4, 45. [CrossRef]
17. Farinon, B.; Molinari, R.; Costantini, L.; Merendino, N. The seed of industrial hemp (*Cannabis sativa* L.): Nutritional quality and potential functionality for human health and nutrition. Nutrients 2020, 12, 1935. [CrossRef] [PubMed]
18. Feng, Y.; Yu, D.; Lin, T.; Jin, Q.; Wu, J.; Chen, C.; Huang, H. Complexing hemp seed protein with pectin for improved emulsion stability. J. Food Sci. 2021, 86, 3137–3147. [CrossRef]

**A. Varenyk<sup>1</sup>, F. Pertsevoi<sup>2</sup>**  
**<sup>1,2</sup> Sumy National Agrarian University**

## **THE USAGE OF CANNABIS PROCESSING PRODUCTS IN PRODUCTION OF FOOD PRODUCTS IN CONFECTIONERY FLOUR PRODUCTS**

**Abstract.** The article is devoted to determining the practical feasibility of using hemp processing products in the production of confectionery. Information on the cultivation and use of hemp in Ukraine is presented, the chemical composition of hemp processing products as a raw material used in the production of food products is analyzed, the possibility of using the products of their processing, namely hemp protein in gingerbread technology, is substantiated. The possibility of using hemp protein in the technology of flour confectionery was studied. It was determined that replacing wheat flour with hemp protein in the amount of 3.0; 6.0 and 9.0% leads to a change in the organoleptic parameters of the semi-finished dough and the finished product. The expediency of replacing 6.0% of wheat flour with hemp protein in the gingerbread recipe is theoretically and experimentally substantiated, since hemp protein is a source of complete protein, contains highly digestible proteins, is rich in valuable fatty acids, has a high content of vitamins, trace elements and has a high content fibers.

An organoleptic evaluation of the quality of custard gingerbread with hemp protein was carried out and their physico-chemical quality indicators were determined, the nutritional and biological value of gingerbread was calculated. Prospects for the use of hemp protein in the production of gingerbread to provide them with functional properties have been established. According to the calculations, it was found that in the new product compared to the analogue, the amount of B vitamins increases, and the amount of minerals, such as calcium, magnesium, sodium, iron, also increases. Therefore, the introduction of hemp protein into the recipe of gingerbread makes it possible to expand the range of confectionery products of the flour group, to obtain a product with good organoleptic properties, to increase the nutritional and energy value of finished products due to the content of biologically active substances in it.

**Key words:** hemp processing products, hemp protein, flour confectionery, custard gingerbread, organoleptic indicators, functional properties, biological value.