



DOI: 10.31388/2220-8674-2023-2-23

УДК 664.654

Н. В. Новікова, к.с.г.н.

ORCID: 0000-0001-5393-688X

А. В. Ангелуша

ORCID: 0009-0004-0263-0847

*Херсонський державний аграрно-економічний університет*

Тел.: 066-030-41-01

## ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ З ПІДВИЩЕНИМ ВМІСТОМ БІЛКА

*Анотація.* У статті на підставі вивчення літературних джерел, щодо хімічного складу шротів кунжуту та плодів волоського горіха визначено перспективу розроблення рецептурного складу та технологічної схеми виробництва печива пісочного з підвищеним вмістом білка. У даній роботі, визначена доцільним заміни пшеничного борошна на 20 % композиції шротів волоського горіха і кунжуту за ортогональним симетричним планом Бокса-Бенкена. Дослідженнями встановлено, що у шротах кунжуту та ядер волоського горіха міститься 32 та 44 % відповідно білку та значна кількість незамінних амінокислот. Крім того, встановлено, що шроти є цінним джерелом таких біогенних мікроелементів, як кальцій, магній, калій, натрій

Обґрунтовано доцільність введення до рецептури прянощів мускатного горіха, гвоздика і кардамону для поліпшення органолептичних властивостей нового функціонального продукту з підвищеним вмістом білка.

*Ключові слова:* печиво пісочне, функціональні інгредієнти, шрот кунжуту, шрот плодів волоського горіха, білок, мускатний горіх, гвоздика, кардамон.

*Постановка проблеми.* З давніх часів відомо, що стан організму людини, його працездатність, опір шкідливим чинникам навколишнього середовища в значній мірі залежать від харчування, тобто надходження до організму необхідних поживних речовин як біологічного та енергетичного матеріалу. Потреба організму в білках, жирах, вуглеводах, макро- та мікроелементах, вітамінах поповнюється за рахунок щоденного споживання людиною певного набору харчових продуктів. Ця потреба залежить від умов праці, способу діяльності, віку людини, стану навколишнього середовища та інших чинників на протязі всього життя людини [1].

На сьогоднішній день в світі спостерігається стійка проблема дефіциту білка в харчуванні. В раціонах харчування рекомендовані



норми білка ґрунтуються, на даних дослідження азотного балансу і рекомендаціях ВООЗ, опублікованих у «Потребах в енергії і білках» [1], з врахуванням того, що із 90% засвоєного білка, який міститься в їжі, лише 70% білка включається до складу тканин організму. Середнє споживання білка тваринного походження в світі згідно статистичним даним, складає 40...43 г/добу, що нижче на 20%, ніж рекомендовано фізіологічними нормами. Результатами досліджень визначено, що на стан здоров'я людини, розвиток організму та зменшення його опору негативним впливам зовнішнього середовища впливає зниження кількості білків в раціоні харчування [2].

Тому, для повноцінного забезпечення людського організму білком важлива увага повинна приділятися білкововмісним продуктам та сировині, що відносяться до незамінних продуктів харчування, які людина споживає протягом всіх періодів життя та особливо в дитячому і похилому віці.

*Аналіз останніх досліджень.* Білки відіграють важливу роль в організмі людини, адже вони беруть участь в утворенні і відтворенні тканин людського організму, їх не можуть замінити інші корисні речовини, тому що вони виконують будівню функцію в кожній клітині.

Дуже важливим є постачання повноцінних білків разом з їжею, які містять у своєму складі незамінні амінокислоти, які не синтезуються організмом людини, а нестача хоч би однієї, може привести до незворотних процесів, тому фізіологічні норми харчування людини передусім вказують на мінімальну кількість білкових речовин.

Найбільш перспективними у зв'язку з компліментарністю амінокислотного складу порівняно з білками зернових культур є білкові продукти переробки сої. Між рослинними білками та білками тваринного походження білки сої посідають проміжну сходинку, і наближаються до білка коров'ячого молока. Соя є багатим джерелом незамінних амінокислот, насамперед лізину, що зумовлює її високу біологічну цінність [7].

Проведені у виробничих умовах дослідження свідчать про доцільність збагачення хлібобулочних виробів соєвим борошном (3 %) і соєвим борошном (3 %) з  $\beta$ -каротином мікробіологічним в олії кількістю 2 % до маси борошна.

Найбільш вивчені, так звані, клейковинні білки пшениці – гліадін і глютенін, які мають велике значення для виробництва продукції з борошна. За допомогою іонообмінної хроматографії, гельхроматографії, електрофорезу та інших методів гліадинова фракція пшениці розділена на велику кількість компонентів, які умовно об'єднані за зменшенням їхньої електрофоретичної рухливості в кислому середовищі у 4 групи:  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ - та  $\omega$ -гліадіни. Кожна з цих фракцій складається з декількох компонентів, загальна кількість яких у



пшениці складає від 40 до 50.

Додаткове збагачення виробів лімітуючими амінокислотами, насамперед L-лізином є ефективним шляхом забезпечення населення білком. Установлено, що додавання невеликої кількості цієї добавки підвищує харчову цінність неповноцінних рослинних білків до рівня тваринного молочного білка – казеїну [13].

*Формулювання цілей статті.* Метою роботи є підвищення поживної цінності пісочного печива за рахунок використання в технології композиції шротів насіння олійних культур

*Основна частина.* Продукти функціональної спрямованості створюють шляхом раціонального та кількісного підбору основної та допоміжної сировини, внесених харчових добавок на основі принципів комбінаторики харчової продукції, поєднання яких формує бажані органолептичні, мікробіологічні і фізико-хімічні властивості, в тому числі заданий рівень харчової та енергетичної цінності.

У якості функціональних інгредієнтів у нашій розробленій рецептурі ми пропонуємо використання композиції шроту кунжуту та плодів волоського горіха, які характеризуються високим вмістом білка, та завдяки своїй високій біологічній цінності, легкому засвоюванню та функціональним властивостям широко використовуються у виробництві продуктів профілактичного та дієтичного призначення [21].

Хімічний склад шротів дослідних культур наведений у таблиці 1.

*Таблиця 1*

Хімічний склад шротів кунжуту та волоського горіха

Найменування шроту	Вміст у шроті, %			Вміст незамінних амінокислот, мг%
	Сирий жир	Сирий протеїн	Сира клітковина	
Шрот кунжуту	2,07±0,35	32,17±3,48	13,31±0,48	14,14
Шрот ядер волоського горіха	2,22±0,24	44,60±3,24	5,36±0,57	19,12

З даних, наведених у таблиці 1, видно, що у шротах кунжуту та ядер волоського горіха міститься 32 та 44 % відповідно білку та значна кількість незамінних амінокислот. Крім того, встановлено, що шроти є цінним джерелом таких біогенних мікроелементів, як кальцій, магній, калій, натрій (Табл.2.)



Таблиця 2

## Вміст макроелементів у шроті

Найменування шроту	Вміст у шроті, %				
	Ca	P	Mg	K	Na
Шрот кунжуту	0,445±0,08	0,755±0,03	0,485±0,02	1,320±0,10	0,091±0,05
Шрот ядер волоського горіха	0,363±0,3	0,983±0,01	0,270±0,01	1,051±0,11	0,207±0,02

У складі кунжутного шроту міститься велика кількість мікроелементів, таких як, кобальт, залізо, мідь, цинк, фосфор, сірка які забезпечують оптимальний процес кровотворення і беруть участь у нормалізації ліпідного обміну речовин в організмі людини. Не менш важливими для повноцінного функціонування організму є наявність у кунжутному шроті вітамінів, пектину, лігніну, фосфоліпідів, протопектинів, фітостеринів та флавоноїдів.

Шрот волоського горіха у своєму хімічному складі містить одну з найцінніших для організму речовин - лецитин, який необхідний для регенерації клітин. Враховуючи, те що у його складі є достатньо велика кількість вітамінів, каротину, мінеральних речовин, поліненасичених жирних кислот, фітостеринів, аскорбінової кислоти, робить його цінним продуктом харчування людини.

Шроти даних культур завдяки вмісту у своєму складі значної кількості поживних речовин використовуються як інноваційні збагачувачі основного раціону людини, так і для створення нової нетрадиційної харчової продукції, та являються перспективним джерелом цінних нутрієнтів.

У даній роботі для приготування печива пісочного розглядається додавання до печива пісочного – шротів волоського горіха і кунжуту. Слід відмітити, що є досить доцільним у класичній рецептурі провести заміну пшеничного борошна на 20 % композиції шротів волоського горіха і кунжуту визначену ортогональним симетричним планом Бокса-Бенкена. Вони більш звичні для сприйняття українськими споживачами, а також відносяться до відносно низької цінової категорії, що є не менш важливим при виборі заміників класичної сировини (Табл.3.).



Таблиця 3

Рецептурний склад печива пісочного з додаванням шротів кунжуту та плодів горіха волоського

Найменування сировини	Норма витрат на 1000 г	
	г	%
Борошно	478	47,8
Цукор	128	12,8
Масло вершкове	130	13,0
Меланж	38	3,8
Сіль	5	0,5
Амоній	0,6	0,06
Вершки	14	1,4
Мускатний горіх	2,1	0,21
Гвоздика	2,1	0,21
Кардамон	2,2	0,22
Шрот кунжуту	50	5
Шрот ядер волоського горіха	150	15
Разом сировини	1000	100
Вихід готової продукції	875	87,5

Додані у якості прянощі до рецептури печива пісочного мускатного горіха, гвоздики та кардамону підвищує вітамінний і мінеральний склад готових виробів.

Речовини у складі мускатного горіху сприяють забезпеченню нормальної життєдіяльності організму та проявляють стійкий терапевтичний ефект. Мускатний горіх чинить позитивну дію при безсонні, нервовій збудливості, захворюваннях серцево-судинної системи. Також він характеризується високим вмістом вітамінів А, В і С, мінералів, такі як магній, фосфор, залізо і калій. Цей продукт має високу поживну цінність, та є просто джерелом корисних для здоров'я властивостей.

#### *Висновки.*

1) В результаті органолептичних, технологічних досліджень було становлено, що до складу розроблених рецептур нового виду печива з підвищеним вмістом білка доцільно вводити шрот кунжуту та плодів горіха волоського.

2) Доведена доцільність заміни пшеничного борошна на 20 % композиції шротів волоського горіха і кунжуту визначену ортогональним симетричним планом Бокса-Бенкена.



## Список використаних джерел

1. Бачинська Я. О., Непочатих Т. А., Бородай Д. В. Шляхи підвищення біологічної цінності кондитерських виробів та вдосконалення технології виробництва печива з використанням шротів. *Зернові продукти і комбікорми*. 2013. № 3. С. 27–30.
2. Давидович О. Я., Лозова Т. М. Нетрадиційні види борошна у кондитерському виробництві. *Товарознавство та інновації*. 2011. № 3. С. 229–234.
3. Давидович О. Я., Палько Н. С. Нетрадиційні види олій у виробництві борошняних кондитерських виробів. *Продукты & ингредиенты*. 2012. № 3. С. 8–9.
4. Донцул А., Однолько, В. Аналіз ринку кондитерських виробів України: проблеми та перспективи розвитку. *Науковий вісник Одеського національного економічного університету*. 2018. №5. С. 67–84.
5. Дорохович В. В. Інноваційні технології борошняних кондитерських виробів зі зниженою калорійністю. *Науковий вісник Одеського національного економічного університету*, 4, 86–94. 2017.
6. Дробот В. І. Поговоримо ще раз про харчові добавки та їх функціональну роль в технологічному процесі. *Науковий вісник Одеського національного економічного університету*, 3, 62–80. 2018.
7. Marcelis P. A. Food Quality Management: Technological and Managerial Principles and Practices. *Wageningen Academic Publishers*. 2013. P. 234.
8. Richard, M. D. McPerson, R. Matthew, M. D. Pincus. Henry's Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods. Commended, Basic and Clinical Sciences, BMA Awards, 2006. 1472 p.
9. Grundy S. M. Trans monounsaturated fatty acids and some cholesterol levels. *Med*. 2017. Vol. 323, № 7. P. 480–481.
10. Finley J. W. The nexus of food, energy, and water. *Agric Food Chem*. 2014. Vol. 62, № 27.
11. Zhang Chuman. Antioxidant effect of flavonoids extracted from rosehip seeds on edible oils Zhang Chuman, Ye Lin Wu Xiaojun, Zhang Liti. *Zhongguo youzhi China Oils and Fats*. 2010. Vol. 35, № 1. P. 44–46.

Стаття надійшла до редакції 19.03.2023 р.





**N. V. Novikova, A. V. Angelusha**  
**Kherson State Agrarian and Economic University**

## **OPTIMIZATION OF THE TECHNOLOGY OF CONFECTIONERY PRODUCTS WITH INCREASED PROTEIN CONTENT**

### *Summary*

In the work, based on the study of literary sources, regarding the chemical composition of sesame meal and walnut fruits, the prospect of developing a recipe composition and technological scheme for the production of shortbread cookies with an increased protein content is determined. In this work, it is determined that it is expedient to replace wheat flour with 20% of the composition of walnut and sesame meal according to the orthogonal symmetric Box-Behnken plan.

Research has shown that sesame meal and walnut kernels contain 32 and 44% protein, respectively, and a significant amount of essential amino acids. In addition, it has been established that meal is a valuable source of such biogenic trace elements as calcium, magnesium, potassium, and sodium.

Sesame meal contains a significant amount of organic salts of potassium, cobalt, iron, copper, zinc, phosphorus, sulfur, that is, trace elements that are necessary for normal blood formation and normalization of lipid metabolism; proteins with a balanced amino acid composition, water-soluble vitamins and fiber are present. It also contains lignin, pectins, protopectins, phytosterols, phospholipids, flavonoids, and vitamins.

Technochemical control of the production of shortbread is mainly related to the consistency of the dough and its spreading during baking (from the point of view of technology), as well as taste and aroma from the point of view of consumer properties.

Walnut meal contains a significant amount of polyunsaturated fatty acids, vitamins and minerals. In addition, its composition includes ascorbic acid, carotene, phytosterols. 70% of walnut meal is lecithin - one of the most valuable substances for the body, which is necessary for the renewal of damaged cells. Due to the content of such a large number of nutrients, the meal of these crops is a promising source of valuable nutrients and is used both as a functional food enhancer and for the creation of new non-traditional food products.

The expediency of adding nutmeg, clove and cardamom spices to the recipe to improve the organoleptic properties of a new functional product with increased protein content is substantiated.

**Key words:** shortbread, functional ingredients, sesame meal, walnut fruit meal, protein, nutmeg, clove, cardamom.