

БЛАЖЕНКО МАРІЯ

Національний університет харчових технологій

<https://orcid.org/0000-0002-0984-8660>e-mail: [blagmary@ukr.net](mailto:blagmary@ukr.net)

ФАЛЕНДИШ НАТАЛІЯ

Національний університет харчових технологій

<https://orcid.org/0000-0002-2571-3643>e-mail: [falendysh96@gmail.com](mailto:falendysh96@gmail.com)

## ВИКОРИСТАННЯ КОНОПЛЯНИХ ВИСІВОК У ВИРОБНИЦТВІ ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА

Харчування людини має бути збалансоване, від споживання їжі організм має отримувати весь спектр необхідних речовин. Досить тривалий час і до сьогодні один з продуктів харчування, який є майже в кожному кошику споживача є хліб та хлібобулочні вироби, тож саме завдяки цим виробам, можна частково або повністю забезпечувати надходження поживних речовин для організму людини. Хліб та хлібобулочні вироби є найбільш зручним продуктом для використання в цілях збагачення їх хімічного складу для забезпечення більшої частини суспільства. Продукти переробки насіння конопель є перспективною сировиною для розширення асортименту хліба та хлібобулочних виробів з підвищеною харчовою та біологічною цінністю за рахунок якісного і кількісного хімічного складу. Виконано порівняння хімічного складу борошна пшеничного першого сорту. Встановлено, що загальний вміст білків та жирів в продуктах переробки насіння конопель вищий ніж в борошні пшеничному першого сорту. Конопляні висівки є джерелом харчових волокон їх вміст вищий на 11,2 рази ніж в борошні пшеничному першого сорту. Амінокислотний склад протеїну та висівок збалансований, і є вищим за вмістом амінокислот порівняно з борошном пшеничним першого сорту. Аналіз жирнокислотного складу показав, що співвідношення більшої частини суспільства кислот найбільш наближене до ідеального в висівках конопляних 1:3,9, тоді як в протеїні конопляному 1:3,4. Було проведено пробне лабораторне випікання хліба з пшеничного борошна першого сорту із заміною 15 % на протеїн конопляний та додатковим внесенням конопляних висівок 3, 5 та 7% до маси борошна відповідно. Контрольним слугував зразок хліба пшеничного з рецептурою без внесення конопляних висівок та протеїну. Кислотність напівфабрикатів збільшилась з внесення продуктів переробки насіння конопель, інтенсифікувався, також, процес бродіння тіста. Однак, структурно-механічні та в'язко-пластичні властивості дослідних зразків з заміною пшеничного борошна першого сорту 15 % на протеїн конопляний та додатковим внесенням 3,5 та 7% висівок конопляних мають несуттєво нижчі результати, що можна відкорегувати за допомогою зміни параметрів технологічного процесу.

Ключові слова: хліб, хлібобулочні вироби, конопляні висівки, збагачення, хімічний склад.

BLAZHENKO MARIYA

National University of Food Technology

FALENDYSH NATALIYA

National University of Food Technology

## USE OF HEMP BRAN IN THE PRODUCTION OF WHEAT BREAD

Human nutrition should be balanced, the body should receive the entire range of necessary substances from food consumption. For quite a long time and until today, one of the food products that is in almost every consumer's basket is bread and bakery products, and it is with these products that we can partially or completely ensure the supply of nutrients for the human body. Bread and bakery products are the most rational product to use in order to enrich their chemical composition to provide the majority of society. Hemp seed processing products are promising raw materials for expanding the range of bread and bakery products with increased nutritional and biological value due to their qualitative and quantitative chemical composition. Comparisons of the chemical composition of wheat flour of the first grade were made. It was established that the total content of proteins and fats in hemp seed processing products is higher than in wheat flour of the first grade. Hemp bran is a source of dietary fibers, their content is 11.2 times higher than in wheat flour of the first grade. The amino acid composition of protein and bran is balanced and the content of essential amino acids is higher compared to wheat flour of the first grade. Analysis of the fatty acid composition showed that the ratio of Omega-3 and Omega-6 fatty acids is closest to the ideal in hemp bran 1:3.9, while in hemp protein it is 1:3.4. A trial laboratory baking of bread from wheat flour of the first grade was carried out with the replacement of 15% by hemp protein and the additional introduction of hemp bran by 3, 5 and 7% to the mass of flour, respectively. A sample of wheat bread with a recipe without the addition of hemp bran and protein served as a control. The acidity of semi-finished products increased due to the introduction of hemp seed processing products, and the fermentation process of the dough also intensified. However, the structural-mechanical and viscoplastic properties of the experimental samples with the replacement of first-grade wheat flour by 15% with hemp protein and the additional addition of 3.5 and 7% of hemp bran have insignificantly lower results, which can be corrected with the help of technological process parameters.

Key words: bread, bakery products, hemp bran, enrichment, chemical composition.

### Постановка задачі

Нестабільність зовнішніх умов існування людей, недбалість суспільства по відношенню до навколишнього середовища має високий негативний вплив на стан організму людини. В цей же час, внаслідок прискороного ритму життя суспільства не приділяється достатня увага для поліпшення стану систем життєзабезпечення людини.

Забезпечення організму людини енергією, корисними та поживними речовинами, необхідними макро- та мікронутрієнтами для підтримання нормального функціонування організму, оптимальної розумової діяльності і т.д. відбувається за рахунок раціонального харчування.

Харчування людини має бути збалансоване, від споживання їжі організм має отримувати весь спектр необхідних речовин. Досить тривалий час і до сьогодні один з продуктів харчування, який є майже в кожному кошику споживача є хліб та хлібобулочні вироби, то ж саме цими виробами ми можемо частково або повністю забезпечувати надходження поживних речовин для організму людини. Хліб та хлібобулочні вироби є найбільш раціональним продуктом для використання в цілях збагачення їх хімічного складу для забезпечення більшої частини суспільства.

Значний відсоток асортименту хліба та хлібобулочних виробів на ринку України це вироби з низькою харчовою та біологічною цінністю, споживання яких не дозволяє забезпечити потреби організму людини і мікро- та макронутрієнтах. Традиційні хлібобулочні вироби з низькою харчовою та біологічною цінністю мають низький вміст вітамінів та мінеральних речовин, недостатньо незамінних амінокислот, неоптимальне співвідношення поліненасичених жирних кислот.

Актуальним вирішенням проблеми є розширення асортименту виробів шляхом збагачення виробів за допомогою використання нетрадиційної сировини.

#### **Аналіз досліджень та публікацій**

Оскільки, організму людини необхідні корисні речовини, вітаміни, мікро- та макроелементи тощо, в хлібопекарській галузі все частіше використовують альтернативну рослинну сировину [1].

Підтверджено [2], що продукти переробки насіння конопель містять багато поживних речовин, незамінні амінокислоти, омега-6 та омега-3 жирні кислоти, а також харчові волокна, вітаміни та мінеральні речовини. Це дозволяє використовувати конопляні продукти для підвищення харчової та біологічної цінності готових хлібобулочних виробів.

У роботі [3] визначено можливість використання конопляного борошна у виробництві печива, було встановлено що харчова цінність печива з конопляним борошном вища порівняно з контрольним зразком, що дає можливість використання продуктів переробки насіння конопель у виробництві функціональних харчових продуктів.

Відомі дослідження [4] щодо вибору технології виготовлення протеїну конопляного. Визначено функціональні властивості протеїну конопляного.

Визначено [5] питання широкого застосування протеїну конопляного у технології комбінованих м'ясо-містких ковбас, з метою покращення функціонально-технологічних показників фаршу та збільшення показників виходу готових виробів. Встановлено, що при внесенні 3, 6 та 9% протеїну конопляного сприяє підвищенню рівня рН та вологості, зважаючи здатність фаршу.

У роботі [6] встановлено, що доцільно використовувати висівки з насіння конопель для збагачення кексів і підвищення їх харчової та біологічної цінності.

Встановлено [7], перспективність використання протеїну конопляного у виробництві пряників для надання їм функціональних властивостей. За додавання, до рецептури заварних пряників, протеїну конопляного, збільшується вміст вітамінів групи В, Кальцій, Натрій, Магній, Залізо, що дозволяє підвищити харчову та енергетичну цінність пряників.

Представлено дослідження [8], пов'язані з розумінням хімічного складу, харчової цінності, користі для здоров'я, впливу обробки, функціональних властивостей, продуктів із насіння конопель та їх застосування в продуктах харчування та кормах для тварин.

**Виділення невирішених частин.** З огляду на наявні наукові дослідження, можна зробити висновок про недостатньо вивчене питання, щодо використання альтернативної рослинної сировини, а саме конопляних висівок та протеїну, задля збагачення хлібобулочних виробів. Навіть у проведених дослідженнях розкривається не повною мірою можливість застосування продуктів переробки насіння конопель.

**Формулювання цілей.** Метою даного дослідження є визначення можливості використання конопляних висівок та протеїну в технологіях хлібобулочних виробів та їх вплив на формування властивостей тіста, параметрів технологічного процесу та якість готових виробів.

**Виклад основного матеріалу.** Основною сировиною для досліджень є протеїн та висівки конопляні, борошно пшеничне першого сорту. Досліджено якість напівфабрикатів та готових виробів. Масову частку жиру в сировині визначали рефрактометричним методом, масову частку білку визначали методом К'ельдаля за кількістю азоту, жирнокислотний склад сировини визначали за допомогою газорідинної хроматографії, амінокислотний склад та масову частку вуглеводів визначали методом іоннообмінної рідинної хроматографії. Вологість напівфабрикатів визначали прискореним методом на приладі ВЧМ при температурі 160°C протягом 5 хв, два паралельних визначення. Титровану кислотність напівфабрикатів визначали за титруванням розчином 0,1 моль/дм<sup>3</sup> гідроксиду натрію бовтанки, результатом є середнє арифметичне двох паралельних титрувань. Підйомну силу напівфабрикатів визначали за спливанням кульки тіста. Газоутворювальну здатність визначали за кількістю виділеного CO<sub>2</sub> волюмометричним методом за допомогою приладу АГ-1М. Визначення питомого об'єму тіста проводили за допомогою мірних циліндрів з тістом в термостаті, фіксуючи початковий об'єм тіста та зміни його об'єму в процесі дозрівання тіста. Визначення розпливання кульки тіста базується на спостереженні за зміною діаметра кульки тіста масою 100 г протягом 180 хв дозрівання тіста при

30°C. Якість готових виробів визначали шляхом пробного лабораторного випікання дослідних зразків та порівнянні їх з контрольним зразком [9].

Задля підтвердження вагомості використання продуктів переробки насіння конопель, а саме конопляного протеїну та висівків, в технологіях виробництва пшеничного хліба, вищезазначеними методами було визначено хімічний склад борошна пшеничного першого сорту та продуктів переробки насіння конопель

Таблиця 1

Складові	Борошно пшеничне першого сорту	Висівки конопляні	Протеїн конопляний
Білки, %	11,6	24,3	55,4
Жири, %	1,35	6,4	14,5
Загальні вуглеводи, %:			
крохмаль, %	68,0	0,8	4,0
моно- та дисахариди, %	1,8	15,3	3,8
харчові волокна, %	3,5	39,2	8,5
Зольність, %	0,75	5,6	4,8
Волога, %	13,0	8,4	9,0

\* середньоарифметичні значення, n=3; p≥0,95; δ=3-5%

Основний рецептурний компонент пшеничного хліба, а саме пшеничне борошно першого сорту поступається вмісту багатьох важливих компонентів в порівнянні з висівками конопляними. Вміст білків в конопляних протеїні та висівках в 2,1 та 4,8 рази відповідно більше ніж в пшеничному борошні. Масова частка жиру в борошні пшеничному поступається в 4,7 та 10,7 разів ніж в висівках та протеїні конопляному. Конопляні висівки є джерелом харчових волокон їх вміст вищий в 11,2 рази ніж в борошні пшеничному першого сорту. Харчові волокна мають здатність розщеплюватись та зв'язувати радіонукліди та двовалентні метали це пояснює їх радіопротекторну дію, що дуже важливо на сьогоднішній день в зв'язку зі шкідливими викидами в атмосферу та потрапляння їх в організм людей.

В таблиці 2 наведено порівняльну характеристику вмісту мікро- та макроелементів пшеничного борошна першого сорту та висівків і протеїну конопляного.

Таблиця 2

Назва показника	Борошно пшеничне першого сорту	Висівки конопляні	Протеїн конопляний
Магній, мг/г	0,2	5,9	6,4
Кальцій, мг/г	0,1	1,8	1,9
Фосфор, мг/г	1,1	12,1	11,22
Калій, мг/г	1,1	11,6	10,2
Манган, мкг/г	57,0	153,3	129,0
Цинк, мкг/г	7,0	79,2	80,9
Ферум, мкг/г	12,6	142,9	147,9
Кобальт, мкг/г	0,1	0,7	0,9
Купрум, мкг/г	7,4	16,5	19,1
Селен, мкг/г	0,34	2,3	0,8

\* середньоарифметичні значення, n=3; p≥0,95; δ=3-5%

Щодо вмісту мікро- та макроелементів в продуктах переробки насіння конопель переважають над борошном пшеничним першого сорту. Зокрема, вміст Магнію вищий в 29,5 та 32 рази порівняно з борошном пшеничним першого сорту, Фосфору в 11 та 10,2 рази, Цинку та Феруму в 11,3 та 11,7 рази, Селену в 6,8 та 2,4 рази більше.

Протеїн конопляний відноситься до білкових продуктів, тож доцільним було визначення амінокислотного складу, результати досліджень наведено в таблиці 3.

Таблиця 3

Назва показника, мг/100г	Борошно пшеничне першого сорту	Висівки конопляні	Протеїн конопляний
Аланін	330	671	1556
Аргінін	400	1336	3589
Аспаргінова кислота	340	1286	2263
Валін	470	371	885
Гістидин	200	335	870
Гліцин	350	717	1272
Глутамінова кислота	3080	2593	4445
Ізолейцин	430	331	782
Лейцин	806	813	1951
Лізин	250	843	1458
Метіонін	190	184	686
Пролін	970	604	1358
Серин	500	725	1597
Тирозин	250	376	1078
Треонін	311	485	1056
Фенілаланін	500	570	1350
Цистеїн	200	160	594

\* середньоарифметичні значення, n=3; p≥0,95; δ=3-5%

Незамінні амінокислоти Валін, Ізолейцин, Лейцин, Лізин, Метіонін, Треонін, Фенілаланін беруть участь у синтезі гемоглобіну та регуляції рівня цукру в крові.

Вміст амінокислоти Лізин в висівках та протеїні конопляних в 3,4 та 5,8 рази більше порівняно з вмістом в борошні пшеничному першого сорту, Треонін та Фенілаланін в 1,6-3,4 та 1,1 та 2,7 рази відповідно.

При визначенні загального хімічного складу продуктів переробки насіння конопель, а також при порівнянні з борошном пшеничним першого сорту загальний вміст жиру в протеїні та висівках був значно вищий ніж в борошна пшеничного першого сорту. Відповідно необхідно було розглянути детально жирнокислотний склад продуктів переробки насіння конопель та порівняти з даними борошна пшеничного першого сорту. Результати досліджень жирнокислотного складу наведено в таблиці 4.

Таблиця 4

Назва показника, % до загальної маси жиру	Висівки конопляні	Протеїн конопляний
С 14:0 Міристинова кислота (тетрадеканова)	1,53	0,35
С 16:0 Пальмітинова кислота (гексадеканова)	11,16	8,01
С 16:1 Пальмітолеїнова кислота (цис-9- гексадеценова)	0,28	0,14
С 18:0 Стеаринова кислота (октадеканова)	6,3	4,66
С 18:1 n9 т Елаїдинова кислота(транс-9-октадеценова)	0,46	0,64
С 18:1 n9 с Олеїнова кислота (омега-9)	17,27	12,59
С 18:2 n6 с Цис- Лінолева кислота (омега - 6)	44,16	51,44
С 20:0 Арахінова кислота (ейкозанова)	3,41	4,1
С 18:3 n6 γ-ліноленова кислота (омега-6)	0,1	0,15
С 20:1 Гондоїнова кислота (цис-11-ейкозенова кислота)	0,47	0,41
С 18:3 n3 α-ліноленова кислота (омега-3)	11,49	15,18
С 21:0 Генейкозанова кислота	0,84	1,09
с 20:4 Н6 Арахідонова кислота (цис-5,8,11,14-ейкозотетраєнова кислота)	0,241	0,08

\* середньоарифметичні значення, n=3; p≥0,95; δ=3-5%

Аналіз жирнокислотного складу показав, що співвідношення Омега - 3 та Омега - 6 жирних кислот найбільш наближене до ідеального в висівках конопляних 1:3,9, тоді як в протеїні конопляному 1:3,4.

Було проведено пробне лабораторне випікання хліба з пшеничного борошна першого сорту із заміною 15 % на протеїн конопляний та додатковим внесенням конопляних висівок 3, 5 та 7% до маси борошна відповідно. Контрольним слугував зразок хліба пшеничного з рецептурою без внесення конопляних висівок та протеїну. Рецептури дослідних зразків наведено в таблиці 5.

Таблиця 5

Сировина	Контрольний зразок	15% протеїну з насіння конопель від маси борошна + 3 % висівок конопляних додатково	15% протеїну з насіння конопель від маси борошна + 5 % висівок конопляних додатково	15% протеїну з насіння конопель від маси борошна + 7 % висівок конопляних додатково
Борошно пшеничне першого сорту	100	85	85	85
Висівки конопляні	-	3	5	7
Протеїн конопляний	-	15	15	15
Дріжджі хлібопекарські пресовані	2	2	2	2
Сіль харчова кухонна	1,5	1,5	1,5	1,5
Цукор білий кристалічний	3	5	5	5
Олія соняшникова	4	4	4	4
Ячмінно-солодовий екстракт	-	10	10	10

\* середньоарифметичні значення, n=3; p≥0,95; δ=3-5%

Під час досліджень було використано конопляні висівки торгової марки ТОВ Organic oils, Україна.

Тісто було приготовано безопарним способом, заміс відбувався із застосуванням двошвидкісної тістомісильної машини роторного типу. Формували вироби вручну, вистоювання було проведено у вистійній шафі при температурі 35±2 °С та відносній вологості 78±2 % до готовності. Хліб випікали в ротатійній печі при температурі 220 °С. Готові вироби характеризували за органолептичними та фізико-хімічними показниками. Результати досліджень наведені в таблиці 6.

В результаті проведених досліджень, встановлено, що заміна борошна пшеничного першого сорту на протеїн конопляний 15% та додатковому внесенні висівок конопляних 3, 5 та 7% відбувалось підвищення початкової кислотності в 2,1-2,3 рази, в порівнянні з контрольним зразком. Відповідно, кінцева кислотність також підвищувалась в 2,1-2,3 рази.

Цей результат може бути обґрунтований вищим амінокислотним та жирнокислотним складом продуктів переробки насіння конопель в порівнянні з борошном пшеничним першого сорту.

Таблиця 6

Показники	Контроль, без внесення конопляного протеїну та висівок	Внесено конопляного протеїну, % на заміну пшеничного борошна / додаткове внесення висівок конопляних, % до сумарної маси борошна та протеїну		
		15/3	15/5	15/7
<i>Тісто</i>				
Вологість тіста, %	43,4	43,7	44,0	43,9
Титрована кислотність, град				
початкова	1,8	3,8	4,0	4,2
кінцева	2,4	5,0	5,2	5,5
Тривалість бродіння, хв	60	50	50	50
Тривалість вистоювання, хв	45	35	35	35
Питомий об'єм тіста, см <sup>3</sup>	2,6	2,4	2,4	2,3
Розпливання кульки тіста, мм	98	91	88	86
Газоутворення за час бродіння тіста та вистоювання тістових заготовок, см <sup>3</sup> /100 г тіста	1110	1060	1050	1010

Хліб				
Питомий об'єм, см <sup>3</sup> /г	2,74	2,63	2,51	2,45
Пористість, %	77	73	73	71
Кислотність, град	2,4	5,2	5,2	5,3
Стан поверхні	Гладка, без тріщин і підривів	Без тріщин і підривів, гладка		
Колір м'якушки	світлий	Сірий з зеленим відтінком з темними вкрапленнями висівок		
Еластичність м'якушки	еластична		Еластична відчутні висівки	
Смак та аромат	Властиві пшеничному хлібу	З горіховим присмаком та ароматом, з кислуватим післясмаком		

Відбувалось скорочення тривалості вистоювання тіста з дозуванням продуктів переробки насіння конопель на 10 хв порівняно з контрольним зразком пшеничного тіста.

Відмічено, що зразки тістових заготовок з заміною 15% пшеничного борошна першого сорту на протеїн конопляний та внесення висівок конопляних 3, 5 та 7% мали менший питомий об'єм на 7,7-11,5% відносно контрольного зразка. Водночас, діаметр кульки тіста в процесі бродіння також зменшувався порівняно з контрольним зразком на 7,1-12,2 %.

Вірогідно, це було спричинено зменшеним вмістом глютелінів в продуктах переробки насіння конопель, у свою чергу альбуміни та глобуліни утворювали в'язкий колоїдний розчин.

Також, встановлено, що при внесенні протеїну конопляного та збільшенні дозування висівок конопляних в дослідних зразках прискорюється інтенсивність виділення вуглекислого газу. При заміні 15 % пшеничного борошна першого сорту на протеїн конопляний та додатковим внесенням 3,5 та 7% висівок конопляних відбувається зменшення сумарної кількості виділеного вуглекислого газу на 4,5, 5,4% та 9 % відповідно.

Слід зазначити, що заміна 15% борошна пшеничного першого сорту на протеїн конопляний та додаткове внесення висівок конопляних 3, 5, та 7% призводило до несуттєвого зменшення питомого об'єму хліба на 4,0-10,6 % відносно контрольного зразку.

Заміна 15% борошна пшеничного першого сорту на протеїн конопляний та додаткове внесення висівок конопляних 3, 5, та 7% призводило до незначного зменшення пористості м'якушки хліба на 5,2-7,8 %, спричинено це зменшенням кількості клейковинних білків та підвищенням в'язкості тіста в зразках з внесення продуктів переробки насіння конопель.

На рис. 1 зображено фото дослідних зразків хліба, а саме контрольного та зразків з внесенням продуктів переробки насіння конопель.



Рис. 1. Фото зовнішнього вигляду дослідних зразків: а) контрольний зразок; б) зразок хліба із заміною 15% пшеничного борошна першого сорту на протеїн конопляний та внесення висівок конопляних 3%; в) зразок хліба із заміною 15% пшеничного борошна першого сорту на протеїн конопляний та внесення висівок конопляних 5%; г) зразок хліба із заміною 15% пшеничного борошна першого сорту на протеїн конопляний та внесення висівок конопляних 7%

При внесенні протеїну конопляного та збільшенні відсотку висівок конопляних в рецептурі дослідних зразків колір м'якушки порівняно з контрольним зразком набував сіро-зеленого кольору. Колір м'якушки обумовлений наявністю хлорофілу в продуктах переробки конопель, який під дією температури змінюється в сірувато-бурий колір.

Фото дослідних зразків, а саме контрольного та з внесенням продуктів переробки насіння конопель представлено на рис. 2.



**Рис. 2. Фото розрізів дослідних зразків: а) контрольний зразок; б) зразок хліба із заміною 15% пшеничного борошна першого сорту на протеїн конопляний та внесення висівок конопляних 3%; в) зразок хліба із заміною 15% пшеничного борошна першого сорту на протеїн конопляний та внесення висівок конопляних 5%; г) зразок хліба із заміною 15% пшеничного борошна першого сорту на протеїн конопляний та внесення висівок конопляних 7%**

В результаті проведених досліджень, еластичність м'якушки зразків з додаванням протеїну та висівок конопляних в порівнянні з контрольним зразком майже не зазнавала змін, однак, при розжовуванні був відчутний легкий хрускіт висівок..

### Висновки

Було проведено дослідження щодо визначення хімічного складу конопляних висівок та протеїну в порівнянні з борошном пшеничним першого сорту та їх вплив на формування властивостей тіста, параметрів технологічного процесу та якість готових виробів.

В результаті проведених досліджень підтверджено можливість використання протеїну та висівок конопляних у виробництві хліба та хлібобулочних виробів.

Визначено, що протеїн та висівки конопляні, що містять у своєму складі білки, збалансовані за амінокислотним складом, поліненасичені жирні кислоти, високий вміст харчових волокон, а також вітаміни та мінеральні речовини, доцільно використовувати при виробництві хліба з борошна пшеничного першого сорту для підвищення харчової та біологічної цінності.

Використання протеїну та висівок конопляних при виробництві хліба з борошна пшеничного першого сорту інтенсифікує процес дозрівання тіста та скорочення тривалості технологічного процесу на 20 хв.

Зразки з додаванням продуктів переробки насіння конопель мають відхилення показників якості від контрольного зразка. Однак, вони є несуттєвими, за допомогою коригування параметрів технологічного процесу можна забезпечити хорошу якість готовим виробам.

### Література

1. Дробот В.І. Борошно стародавніх пшениць, продукти переробки круп'яних культур та шроти у технології хліба: моногр. / В.І. Дробот, Л.А. Михонік, А.Б. Семенова, Н.О. Фалендиш – К.: ПрофКнига, 2018 – 188 с.
2. Rusu, I.E. Hemp (*Cannabis sativa* L.) Flour-Based Wheat Bread as Fortified Bakery Product / Marc, R.A.; Mureşan, C.C.; Mureşan, A.E.; Mureşan, V.; Pop, C.R.; Chiş, M.S.; Man, S.M.; Filip, M.R.; Onica, B.-M.; et
3. Ertaş N. Antioxidant and physicochemical properties of cookies containing raw and roasted hemp flour
4. Pihlanto, A. / Hempseed Protein: Processing and Functional Properties / , Nurmi, M., Mäkinen, S. // In: Crini, G., Lichtfouse, E. (eds) Sustainable Agriculture Reviews 42. Sustainable Agriculture Reviews, vol 42. Springer, Cham.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-030-41384-2\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-030-41384-2_7)
5. Дослідження ФТВ комбінованого фаршу варено-копчених ковбас при додаванні протеїну із насіння коноплі / В.І. Тищенко, Н.В. Божко, Д.М. Балаклеїська // Шляхи розвитку науки в сучасних кризових умовах: тези доповідей I міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 28-29 травня 2020 р. – Дніпро, 2020. – Т.2. – С. 434-437.
6. Стеценко, Н. О. Дослідження показників якості висівок з насіння конопель та їх використання у виробництві кексів для здорового харчування / Н. О. Стеценко, І. Ю. Гойко // Здорове харчування від дитинства до довголіття: комплексний підхід, стан та перспективи : збірник наукових матеріалів III Міжнародної науково-практичної конференції, 26-27 жовтня 2023 р., м. Київ. – Київ : НУХТ, 2023. – С. 143-146 . Вареник А. Використання продуктів переробки конопель у виробництві кондитерських борошняних виробів / Перцевой, Ф. // Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету, 13(1) <https://doi.org/10.31388/sbtsatu.v13i1.378>
8. Xu Y. Hempseed as a nutritious and healthy human food or animal feed source: a review / , Li J., Zhao J., Wang W., Griffin J., Li J., Bean S., Tilley M., Wang D. // The International Journal of Food Science & Technology. Volume 56, Issue2 - P. 530-543  
<https://doi.org/10.1111/ijfs.14755>
9. Дробот, В. І. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв // навчальний посібник. — К.: Центр навчальної літератури, 2006. 341 с.

## References

1. Drobot V.I. Boroshno starodavnykh psheynyts, produkty pererobky krupianykh kultur ta shroty u tekhnologii khliba: monohr. / V.I. Drobot, L.A. Mykhonik, A.B. Semenova, N.O. Falendysh – K.: ProfKnyha, 2018 – 188 s.
2. Rusu, I.E. Hemp (*Cannabis sativa* L.) Flour-Based Wheat Bread as Fortified Bakery Product / Marc, R.A.; Mureşan, C.C.; Mureşan, A.E.; Mureşan, V.; Pop, C.R.; Chiş, M.S.; Man, S.M.; Filip, M.R.; Onica, B.-M.; et al. // *Plants* 2021, 10, no. 8. <https://doi.org/10.3390/plants10081558>
3. Ertaş N. Antioxidant and physicochemical properties of cookies containing raw and roasted hemp flour / Aslan M. // *Acta Sci. Pol. Technol. Aliment* 19 (2), - P. 177-184  
<https://doi.org/10.17306/J.AFS.2020.0795>
4. Pihlanto, A. / Hempseed Protein: Processing and Functional Properties / , Nurmi, M., Mäkinen, S. // In: Crini, G., Lichtfouse, E. (eds) *Sustainable Agriculture Reviews 42. Sustainable Agriculture Reviews*, vol 42. Springer, Cham.
5. Doslidzhennia FTV kombinovanoho farshu vareno-kopchenykh kovbas pry dodavanni proteinu iz nasinnia konopli / V.I. Tyshchenko, N.V. Bozhko, D.M. Balakleiska // *Shliakhy rozvytku nauky v suchasnykh kryzovykh umovakh: tezy dopovidei I mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi internet-konferentsii*, 28-29 travnia 2020 r. – Dnipro, 2020. – T.2. – S. 434-437.
6. Stetsenko, N. O. Doslidzhennia pokaznykiv yakosti vysivok z nasinnia konopel ta yikh vykorystannia u vyrobnytstvi keksiv dlia zdorovoho kharchuvannia / N. O. Stetsenko, I. Yu. Hoiko // *Zdorove kharchuvannia vid dytynstva do dovholittia: kompleksnyi pidkhd, stan ta perspektyvy* : zbirnyk naukovykh materialiv III Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii, 26-27 zhovtnia 2023 r., m. Kyiv. – Kyiv : NUKhT, 2023. – S. 143-146
7. Varenyk A. Vykorystannia produktiv pererobky konopel u vyrobnytstvi kondyterskykh boroshnianykh vyrobiv / Pertsevoi, F. // *Naukovyi visnyk Tavriiskoho derzhavnoho ahrotekhnolohichnoho universytetu*, 13(1)
8. Xu Y. Hempseed as a nutritious and healthy human food or animal feed source: a review / , Li J., Zhao J., Wang W., Griffin J., Li J., Bean S., Tilley M., Wang D. // *The International Journal of Food Science & Technology*. Volume 56, Issue2 - P. 530-543  
<https://doi.org/10.1111/ijfs.14755>
9. Drobot, V. I. *Laboratornyi praktykum z tekhnologii khlibopekarskoho ta makaronnoho vyrobnytstv // navchalnyi posibnyk*. — K.: Tsentr navchalnoi literatury, 2006. 341 s.