

Світлана КРАЄВСЬКА,
магістр, аспірант кафедри технології і організації ресторанного господарства Державного торговельно-економічного університету
вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна
s.p.kraevska@gmail.com

Svitlana KRAIEVSKA,
Master, Postgraduate student at the Department of Technology and Organization of Restaurant Business State University of Trade and Economics
19, Kyoto St., Kyiv, 02156, Ukraine
ORCID: 0000-0003-3499-9636

Володимир ПІДДУБНИЙ,
д. т. н., професор, професор кафедри технології і організації ресторанного господарства Державного торговельно-економічного університету
вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна
v.piddubnyj@knute.edu.ua

Volodymyr PIDDUBNYI,
Doctor of Sciences (Technical), Professor, Professor at the Department of Technology and Organization of Restaurant Business State University of Trade and Economics
19, Kyoto St., Kyiv, 02156, Ukraine
ORCID: 0000-0002-1497-7133

ОЦІНКА ЯКОСТІ ЖИТНЬО-ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА З ПРОРОЩЕНИМ НАСІННЯМ ЛЬОНУ

У раціонах харчування населення помітний дефіцит основних нутрієнтів, що спричиняє аліментарні захворювання. Хліб із покращеним харчовим складом є соціально значущим продуктом, і наукове підтвердження цього може стати реальним інструментом поповнення нутрієнтів, яких бракує людині. Тому, підвищуючи харчову цінність хлібобулочних виробів, можна вирішувати проблему якості харчування широких верств населення та цілеспрямовано впливати на його здоров'я. Метою дослідження є наукове підтвердження поліпшення якості житньо-пшеничного хліба "Здравиця" завдяки додаванню пророщеного насіння льону (ПНЛ). Встановлено, що використання пророщеного насіння льону сприяє підвищенню кількості токоферолів, які, своєю чергою, призупиняють ріст мікроорганізмів у хлібі. Житньо-пшеничний хліб "Здравиця" має більш цінний хімічний склад, ніж контрольний зразок, вміст усіх мікро- та макронутрієнтів зростає. Так, вміст Кальцію підвищується у 2 рази, Селену – у 2.4 рази, вітамінів групи В – в 1.5 рази, а вітаміни Е та С з практично нульового вмісту збільшуються до 57.93 та 2.4 мг/100 г відповідно. Хліб "Здравиця" з ПНЛ може бути рекомендовано для корекції харчових раціонів різних вікових груп споживачів.

QUALITY EVALUATION OF RYE-WHEAT BREAD WITH GERMINATED FLAX SEEDS

There is a noticeable deficiency of basic nutrients in the population's diet, which causes alimentary diseases. Bread with an improved nutritional composition is a socially significant product, and scientific confirmation of this can become a real tool for replenishing nutrients that people lack. Therefore, by increasing the nutritional value of bakery products, it is possible to solve the problem of nutritional quality of broad segments of the population and purposefully impact on their health. The aim of the study is to scientifically confirm the improvement of the quality of rye-wheat bread "Zdravytsia" due to the addition of germinated flax seeds (GFS). It has been established that the use of germinated flax seeds contributes to an increase in the number of tocopherols, which, in turn, inhibit the growth of microorganisms in bread. Rye-wheat bread "Zdravytsia" has a more valuable chemical composition than the control sample, the content of all micro- and macronutrients increases. Thus, the content of Calcium increases by 2 times, Selenium – by 2.4 times, vitamins of B group – by 1.5 times, and vitamins E and C from almost zero content increase to 57.93 and 2.4 mg/100 g, respectively. Bread "Zdravytsia" with GFS can be recommended for correcting food rations of different age groups of consumers.



Ключові слова: житнє борошно, пшеничне борошно, льон, тісто, хліб, удосконалена технологія, пророщене зерно, біологічна цінність, харчова цінність, мікробіологічна оцінка.

Keywords: rye flour, wheat flour, flax, dough, bread, improved technology, germinated grain, biological value, nutritional value, microbiological evaluation.

JEL Classification: L660

Вступ

Через посилене сприйняття концепції здорового способу життя сьогодні спостерігається підвищена зацікавленість споживачів до харчових продуктів, які мають максимальний профілактичний ефект. Прийнята Генеральною Асамблеєю ООН у 2016 р. Програма "Десятиліття дій ООН з проблем харчування, на 2016–2025 роки" передбачає формування стійких та несприйнятливих до зовнішніх впливів продовольчих систем, що уможливають покращення раціонів харчування. Програма закликає викоринити голод та всі форми неповноцінного харчування (недоїдання, дефіцит мікронутрієнтів, надмірна вага й ожиріння), а також скоротити частку пов'язаних із харчуванням аліментарних захворювань у всіх вікових групах (*United Nations, 2020*).

Хліб входить до продуктового кошика кожного українця, від нього споживач не відмовиться за жодної кризи, а у воєнний час – це стратегічно важлива їжа. У зв'язку з цим хліб і хлібобулочні вироби, що є соціально значущими продуктами, можуть стати реальним інструментом поповнення нутрієнтів, яких бракує людині, або бути джерелом біологічно активних речовин спрямованої дії. Безперечно, внесення збагачувальних рослинних інгредієнтів до рецептури хлібобулочних виробів дасть змогу не лише підвищувати їхню харчову цінність, а й забезпечувати необхідні якісні характеристики готових продуктів.

Проблемі використання нетрадиційної сировини у технології хлібобулочних виробів, зокрема насіння льону та шроту з нього, з метою підвищення харчової цінності, а також надання їм фізіологічно-функціональних властивостей, приділено багато уваги у працях українських та світових вчених: Дробот (2017), Лисюк та ін. (2008), Арсенєвої та ін. (2006), *E. Olombrada et al. (2023)*. Їхні праці спрямовані переважно на визначення впливу льону на структурування тіста та формування якості готових виробів. Наразі є обмаль досліджень у напрямі використання насіння льону у виробництві житньо-пшеничного асортименту хліба. Водночас недостатньо досліджено застосування саме пророщування насіння льону для підвищення його фізіологічно-функціональних властивостей та можливість його використання у хлібних виробках високої якості.

Перспективним напрямом фортифікації та покращення ограно-лептичних властивостей хлібобулочних виробів є купажування кількох видів борошна та додавання нетрадиційної рослинної сировини

(Стадник та ін., 2022). У забезпеченні комплексного рішення зазначених підходів та розширення асортименту хлібобулочних виробів з оздоровчими властивостями є рецептури із додаванням продуктів перероблення насіння льону. Адже насіння льону характеризується не лише високим вмістом фізіологічно корисних речовин, а й наявністю сполук із функціонально-технологічними властивостями. Насіння льону багате на макро- та мікроелементи, вітаміни, поліненасичені жирні кислоти та незамінні амінокислоти. Так, вміст Кальцію, Феруму, Магнію, Калію, Цинку і Селену в насінні льону нативного походження перевищує їх вміст у пшеничному та житньому борошні в декілька разів.

Метою дослідження є наукове підтвердження поліпшення якості житньо-пшеничного хліба "Здравиця" завдяки додаванню пророщеного насіння льону (ПНЛ).

1. Технологія та методи оцінки якості житньо-пшеничного хліба з пророщеним насінням льону

Хліб готували опарним способом із суміші житнього (20 %) та пшеничного (80 %) борошна з додаванням 25 % пророщеного насіння льону сорту "Вручий" до маси борошна, при цьому 10 % – під час фази активації дріжджів, а 15 % – безпосередньо до тіста. Для покращання якості житньо-пшеничного хліба з внесенням до рецептури пророщеного насіння льону за прискореного способу тістоприготування, а саме використання заквасок-підкислювачів, доцільно готувати тісто вологістю 48–49 % з тривалістю замішування до 15 хв залежно від якості борошна (Краєвська & Піддубний, 2023).

Вологість готової продукції визначено за ДСТУ 7045:2009 "Вироби хлібобулочні. Методи визначення фізико-хімічних показників".

Для оцінки біологічної цінності білкових компонентів використано розрахунки, засновані на принципі Мітчелла – Блока (Валевська та ін., 2020).

Ступінь використання білка розраховано за коефіцієнтом розбалансованості амінокислотного складу (КРАС), який є середнім арифметичним різниць скорів незамінних амінокислот до скору першої лімітуючої амінокислоти (1):

$$\text{КРАС} = \sum (I - L) / 8i = 1, \quad (1)$$

де: I – значення амінокислотного скору i -тої амінокислоти, %;

L – значення амінокислотного скору лімітуючої амінокислоти, %.

Розрахунок біологічної цінності (БЦ) здійснено за формулою (2):

$$\text{БЦ} = 100 - \text{КРАС} \quad (2)$$

Органолептичну оцінку готових виробів проведено за показниками ДСТУ 7517:2014 "Хліб пшеничний з борошна. Загальні технічні умови". Для визначення впливу пророщеного зерна льону на споживні властивості житньо-пшеничного хліба здійснено дегустаційну оцінку за п'ятибальною шкалою з урахуванням коефіцієнтів вагомості, встановлених експертним методом. Сума коефіцієнтів вагомості становить одиницю.

Вміст токсичних елементів визначено за ДСТУ ГОСТ 31262:2009 "Продукти харчові та продовольча сировина. Інверсійно-вольтамперометричні методи визначення вмісту токсичних елементів (кадмію, свинцю, міді та цинку)".

Вміст афлатоксинів встановлено за ДСТУ EN 12955-2001 "Визначення афлатоксину В1 та суми афлатоксинів В1, В2, G1 та G2 у зернових культурах, фруктах із твердою шкіркою та похідних від них продуктах. Метод високоефективної рідинної хроматографії за допомогою постколоночної дериватизації".

Мікробіологічні показники визначено за ДСТУ 8446:2015 "Продукти харчові. Методи визначення кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів".

2. Дослідження харчової та біологічної цінності житньо-пшеничного хліба з пророщеним насінням льону

У табл. 1 наведено експериментальні дані досліджуваних зразків тіста і хліба для встановлення впливу додавання ПНЛ на якість хліба "Здравиця".

Таблиця 1

Вплив ПНЛ на якість досліджуваних зразків тіста і хліба

$n = 3; p \geq 0.95; \delta = 3-5 \%$

Показник	Досліджуваний зразок	
	контроль	"Здравиця"
Тісто		
Вологість, %	47.0	48.5
Тривалість вистоювання, хв	60	45
Кислотність, град		
– початкова	4.5	4.5
– кінцева	6.2	5.2
Газоутворення за час бродіння та вистоювання, см ³ /100 г тіста	870	954
Розпливання тіста, мм	86	92
Питомий об'єм тіста, см ³ /г	2.46	2.20
Хліб		
Питомий об'єм, см ³ /г	2.64	2.08
Формостійкість, Н/Д	0.42	0.37
Кришкватість через 48 год зберігання, %	4.2	6.1
Вологість, %, не більше ніж	44.3	47.5
Кислотність, град, не більше ніж	5.9	4.6
Пористість, %, не менше ніж	68	70

Аналіз результатів дослідження показав, що внесення пророщеного насіння льону не впливає на початкову кислотність тіста, тоді як кінцева кислотність зменшується, але при цьому перебуває в межах рекомендованої – до 11.0 град.

Результати досліджень свідчать про менше накопичення у тісті діоксиду вуглецю у зразках із пророщеним насінням льону в порівнянні з контролем на 8.8 %. Очевидно, це пов'язано зі збільшенням у тістовій системі полісахаридів льону, які огортають клітину дріжджів під час набухання та зменшують їхню бродильну активність.

Спостерігається незначне збільшення розпливання тіста з пророщеним насінням льону, що корелює зі зменшенням показника формостійкості готових виробів. Тому рекомендуємо виготовляти такі вироби формовими. У разі виробництва подових виробів рекомендується на першому етапі випікати їх за високих температур (270–300 °C) для формування скоринки та закріплення формостійкості.

Для порівняння оцінки біологічної цінності хліба житньо-пшеничного з хлібом "Здравиця", що містить 25 % пророщеного насіння льону, розраховували кількісний вміст амінокислот у білку та їхній амінокислотний скор, при цьому враховували суму метіоніну разом із цистеїном, а фенілаланіну – з тирозином (табл. 2).

Таблиця 2

Вміст незамінних амінокислот та їхній скор у досліджуваних зразках хліба

Незамінна амінокислота	Зразок хліба		Еталонний білок	Скор	
	контроль	"Здравиця"		контроль	"Здравиця"
	мг/г			%	
Валін	0.33	0.38	0.50	0.65	0.76
Ізолейцин	0.22	0.32	0.40	0.55	0.80
Лейцин	0.58	0.59	0.70	0.83	0.84
Лізин	0.21	0.38	0.55	0.39	0.69
Метіонін + Цистеїн	0.27	0.36	0.35	0.78	1.03
Треонін	0.23	0.28	0.40	0.56	0.70
Триптофан	0.10	0.12	0.10	0.96	1.24
Фенілаланін + Тирозин	0.52	0.72	0.60	0.87	1.21

Аналіз отриманих даних показує, що лімітованою амінокислотою в обох зразках є лізин, але у хлібі "Здравиця" цей показник покращується на 30 % у порівнянні з контролем.

Проведено розрахунок (табл. 3) коефіцієнта розбалансованості амінокислотного складу (КРАС) за формулою (1).

Таблиця 3

Біологічна цінність білків досліджуваних зразків хліба

 $n = 3; p \geq 0.95; \delta = 3-5 \%$

Показник	Зразок хліба	
	контроль	"Здравиця"
КРАС, %	31	79
Біологічна цінність, %	69	0.80
Коефіцієнт утилітарності амінокислотного складу, U	0.57	21

Дані свідчать про підвищення біологічної цінності хліба "Здравиця" з ПНЛ на 10 % у порівнянні з контролем. Коефіцієнт утилітарності амінокислотного складу характеризує ступінь збалансованості незамінних амінокислот по відношенню до фізіологічно необхідної норми і використовується для порівняння білкового складу. Для хліба "Здравиця" з ПНЛ він вищий на 29 % проти контролю. Розрахованим методом визначено склад мінеральних речовин і вітамінів у контрольному зразку та хлібі "Здравиця" з ПНЛ (табл. 4).

Таблиця 4

Мінеральний і вітамінний склад досліджуваних зразків хліба
(на 100 г продукту)

Показник	Одиниця вимірювання	Зразок хліба	
		контроль	"Здравиця"
Мінеральні речовини	Кальцій	51.14	103.11
	Ферум	2.35	3.35
	Магній	57.76	137.72
	Фосфор	180.27	273.91
	Калій	243.74	380.86
	Натрій	234.83	241.47
	Цинк	1.35	2.20
	Селен	мкг	20.34
Вітаміни	Тіамін	0.16	0.26
	Рибофлавін	0.49	1.31
	Піридоксин	0.09	0.17
	Фолієва кислота	15.60	21.95
	Токоферол	0.04	57.93
	Аскорбінова кислота	0	2.40

Отримані дані демонструють, що при додаванні 25 % ПНЛ до вмісту борошна кількість усіх мікро- та макронутрієнтів зростає: рівень Кальцію – у 2 рази, Селену – у 2.4 рази, вітамінів групи В – в 1.5 рази, а вітаміни Е та С з практично нульового вмісту збільшилися до 57.93 та 2.4 мг/100 г відповідно.

3. Органолептична оцінка житньо-пшеничного хліба з пророщеним насінням льону

За результатами дослідження встановлено, що зразок хліба "Здравиця" має правильну форму з гладкою поверхнею та дрібною пористістю м'якушки, як і в контрольному зразку (табл. 5).

Таблиця 5

Органолептична оцінка якості житньо-пшеничного хліба

Показник	Житньо-пшеничний хліб		
	контроль	"Здравиця"	Норма за ДСТУ 4583:2006
Стан поверхні	Гладка, без тріщин і підривів	Гладка, без тріщин і підривів, з насіннями льону	Відповідає виду виробу, без забруднення, дозволено невеликі тріщини та підриви
Колір скоринки	Світло-коричневий		Від світло-коричневого до темно-коричневого, без підгорілої
Стан м'якушки	Колір світло-коричневий, забарвлення рівне	Колір коричнюватий, наближений до золотистого, із рівномірним забарвленням і розподілом ПНЛ	Пропечена, без слідів непромісу; у заварних сортів хліба – з незначною липкістю; у виробів із фруктами сушеними, горіхами, ядрами насіння, зерновими та круп'яними добавками тощо – дещо ущільнена
	М'якушка дрібнопориста, частково нерівномірна. Пористість середня за розмірами товщини стінок		Відповідає формі, в якій проводили випікання, без бокових впливів
Смак і аромат	Властивий хлібу		
	з приємними присмаком і ароматом, властивими житньо-пшеничному хлібу	з приємним горіховим присмаком та більш вираженим солодовим ароматом	без сторонніх присмаку та запаху

Також зазначено, що м'якушка хліба "Здравиця" має інтенсивніше забарвлення, наявне включення пророслого насіння льону, а смак і аромат більш виражені, ніж у контролі, та є приємний горіховий присмак. Аналіз стану м'якушки після 4 год остигання показав, що липкість, яка була властива м'якушці після випікання, відсутня.

Дегустаційну оцінку за 5-бальною шкалою проведено за участю працівників Мурованокуриловецького хлібозаводу кооперативної промисловості (Вінницька обл). Результати оброблено за допомогою програми *STATISTIKA* (табл. 6).

Таблиця 6

Оцінка якості хлібобулочних виробів

Показник	Коефіцієнт вагомості	Зразок хліба	
		контроль	"Здравиця"
Форма	0.10	4.7	4.8
Об'єм виробу	0.15	4.6	4.6
Поверхня скоринки	0.05	4.6	4.7
Колір скоринки	0.05	4.8	4.9
Колір м'якушки	0.05	4.7	4.8
Пропеченість м'якушки	0.10	4.6	4.7
Пористість м'якушки	0.05	4.7	4.7
Смак	0.12	4.7	4.9
Аромат	0.13	4.7	4.9
Розжовуваність м'якушки	0.10	4.6	4.7
Еластичність м'якушки	0.10	4.5	4.6
Середній бал		4.65	4.75
Оцінка якості		Відмінно	Відмінно

Отримані результати дослідження дають змогу констатувати, що використання пророщеного насіння льону не змінює органолептичних властивостей житньо-пшеничного хліба, а навіть дещо їх поліпшує: позитивно впливає на смак і аромат виробів, покращується колір, еластичність, незначно збільшується об'єм виробів та розжовуваність. Це пояснюється тим, що пророщені зерна льону стимулюють активність дріжджової мікрофлори в тісті, підвищуючи інтенсивність накопичення аромато- та смакоутворювальних речовин і газоутворення.

4. Оцінка безпеки житньо-пшеничного хліба з пророщеним насінням льону

Подальші дослідження стосувалися визначення впливу пророщеного насіння льону на показники безпеки хліба "Здравиця". Вміст токсичних елементів, мікотоксинів і радіонуклідів у досліджуваних зразках наведено в табл. 7.

Результати досліджень показали, що при використанні пророщеного насіння льону для покращання харчової цінності хліба не відбувається накопичення токсичних елементів, мікотоксинів і радіонуклідів, оскільки розроблений виріб відповідає встановленим нормам за цими показниками.

Таблиця 7

Вплив пророщеного насіння льону на безпечність хліба "Здравиця"

Показник	Норма*	"Здравиця"
Токсичні елементи, мг/кг		
Плюмбум	< 0.3	0.02
Кадмій	< 0.05	0.007
Арсен	< 0.1	Не виявлено
Меркурій	< 0.01	
Цинк	< 25.0	19.5
Мідь	< 5.0	3.1
Мікотоксини, мг/кг		
Афлотоксин В ₁	< 0.005	Не виявлено
Дезоксиніваленон	< 0.5	
Зеараленон	< 1.0	
Радіонукліди, Бк/кг		
Cs-137	< 20.0	0.5
Sr-90	< 5.0	3.1

* за ГН 6.6.1-130-2006 № 256 (2006, 5 березня); МР №2273-80.

Результати досліджень показали, що при використанні пророщеного насіння льону для покращання харчової цінності хліба не відбувається накопичення токсичних елементів, мікотоксинів і радіонуклідів, оскільки розроблений виріб відповідає встановленим нормам за цими показниками.

Мікробіологічні показники якості хліба "Здравиця" визначено протягом 7 діб через кожні 24 × 60² с. Отримані дані порівнювали з контролем (табл. 8).

Таблиця 8

Зміни мікробіологічних показників хліба "Здравиця" під час зберігання

Показник	Час зберігання, діб					Вимоги (ДСТУ П 4583:2006)
	0	4	5	6	7	
	Хліб "Здравиця"					
Кількість мезофільних аеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г	1 · 10 ¹	1 · 10 ¹	2.4 · 10 ¹	5.2 · 10 ¹	2.8 · 10 ²	Не більше ніж 1.0 · 10 ³
Плісняві гриби, КУО в 1 г	Не виявлено					Не дозволено
Контроль						
Кількість мезофільних аеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г	2.3 · 10 ²	3.1 · 10 ³	4.8 · 10 ³	7 · 10 ³	8.8 · 10 ³	Не більше ніж 1.0 · 10 ³
Плісняві гриби, КУО в 1 г	–	1 · 10 ¹	2 · 10 ¹	4 · 10 ¹	8 · 10 ¹	Не дозволено

Результати досліджень показали, що всі мікробіологічні показники хліба "Здравиця" були в межах допустимих норм навіть на 7-й день зберігання; тоді як кількість мезофільних аеробних мікроорганізмів і пліснявих грибів для контрольного зразка перевищувала допустиму норму вже на 4 добу зберігання. Очевидно, це пов'язано з високим вмістом водорозчинних вітамінів, а саме токоферолів і вітаміну С, які проявляють бактерицидну дію, сповільнюючи ріст мікрофлори.

Висновки

На підставі експериментальних досліджень встановлено, що у розробленому житньо-пшеничному хлібі "Здравиця" з додаванням 25 % пророщеного насіння льону під час приготування тіста відбувається зниження накопичення діоксиду вуглецю, зменшується формоутримувальна, але покращується газоутримувальна здатність у порівнянні з контролем. Тому для отримання виробів належної якості хліб "Здравиця" рекомендовано випікати формовим.

За органолептичною оцінкою встановлено, що хліб "Здравиця" має кращі органолептичні властивості у порівнянні з хлібом із суміші житньо-пшеничного борошна, оскільки збільшується об'єм, покращуються колір, еластичність м'якушки та смак і аромат виробу.

Підвищена кількість токоферолів призупинила ріст мікроорганізмів у хлібі, що позитивно вплинуло на строк зберігання.

Досягнутий рівень позитивних змін при розробці житньо-пшеничного хліба "Здравиця" уможлиблює його використання в лікувально-профілактичному та геродієтичному харчуванні як додаткове джерело вітамінів груп В, С і Е, а також Калію, Кальцію та Селену з метою профілактики виникнення або пом'якшення перебігу аліментарних хвороб.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	REFERENCE
Olombrada, E., Mesias, M., & Morales, F. J. (2023). Risk/Benefits of the Use of Chia, Quinoa, Sesame and Flax Seeds in Bakery Products. An Update Review. <i>Food Reviews International</i> , 1-22.	Olombrada, E., Mesias, M., & Morales, F. J. (2023). Risk/Benefits of the Use of Chia, Quinoa, Sesame and Flax Seeds in Bakery Products. An Update Review. <i>Food Reviews International</i> , 1-22.
Stadnyk, I., Piddubnyi, V., Chahaida, A., Fedoriv, V., Hushtan, T., Kraievska, S., Kahanets-Havrylo, L., & Okypnyi, I. (2023). Energy saving thermal systems on the mobile platform of the mini bakery. <i>Strojnický časopis "Journal of Mechanical Engineering"</i> , 73(1), 170-186. Sjf STU. https://doi.org/10.2478/scjme-2023-0014	Stadnyk, I., Piddubnyi, V., Chahaida, A., Fedoriv, V., Hushtan, T., Kraievska, S., Kahanets-Havrylo, L., & Okypnyi, I. (2023). Energy saving thermal systems on the mobile platform of the mini bakery. <i>Strojnický časopis "Journal of Mechanical Engineering"</i> , 73(1), 170-186. Sjf STU. https://doi.org/10.2478/scjme-2023-0014
United Nations. <i>United Nations World Food Programme (WFP)</i> . (2020). https://sdgs.un.org/un-system-sdg-implementation/united-nations-world-food-programme-wfp-24514	United Nations. <i>United Nations World Food Programme (WFP)</i> . (2020). https://sdgs.un.org/un-system-sdg-implementation/united-nations-world-food-programme-wfp-24514
Валевська, Л. О., Соколовська, А. О., & Шулянська, О. Г. (2020). Біологічна цінність зернових суперфудів. <i>Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського</i> . Серія: технічні науки, 31(70), 1, Ч. 2, 116-120. https://doi.org/10.32838/2663-5941/2020.1-2/21	Valevska, L. O., Sokolovska, A. O., & Shuljanska, O. G. (2020). Biological value of grain superfoods. <i>Scientific notes of V. I. Vernadskyi TNU</i> . Series: technical sciences, 31(70), 1, Part 2, 116-120. https://doi.org/10.32838/2663-5941/2020.1-2/21

Допустимі рівні вмісту радіонуклідів Cs-137 і Sr-90 у продуктах харчових та питній воді (ГН 6.6.1-130-2006 від 03.05.2006 № 256).	Permissible levels of radionuclides Cs-137 and Sr-90 in food products and drinking water (HS 6.6.1-130-2006 dated 03.05.2006 № 256).
Дробот, В. І., & Іжевська, О. П. (2017). Використання борошна льону для надання хлібу оздоровчих властивостей. <i>Зберігання та переробка зерна</i> , 1(209), 47-49.	Drobot, V. I., & Izhevskaya, O. P. (2017). The use of flax flour to impart health properties to bread. <i>Grain storage and processing</i> , 1(209), 47-49.
Дробот, В. І., Арсенєва, Л. Ю., & Білик, О. А. (2006). <i>Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництва</i> . Центр навчальної літератури.	Drobot, V. I., Arsen'jeva, L. Ju., & Bilyk, O. A. (2006). <i>Laboratory workshop on the technology of bakery and pasta production</i> . Center for educational literature.
Краєвська, С., & Піддубний, В. (2023). Технологія крафтового житньо-пшеничного хліба з пророщеним насінням льону. <i>Міжнародний науково-практичний журнал "Товари і ринки"</i> , 45(1), 100-112. https://doi.org/10.31617/2.2023(45)09	Krajevska, S., & Piddubnyj, V. (2023). Technology of craft rye-wheat bread with germinated flax seeds. <i>International scientific and practical journal "Commodities and Markets"</i> , 45(1), 100-112. https://doi.org/10.31617/2.2023(45)09
Лисюк, Г., Фоміна, І., & Шидакова-Каменюка, О. (2008). Підвищують вміст білків і зменшують вуглеводів шляхом додання до хлібобулочних виробів ядра насіння соняшника. <i>Хлібопекарська і кондитерська промисловість України</i> , (6), 40-41.	Lysjuk, G., Fomina, I., & Shydakova-Kamenjuka, O. (2008). Increase protein content and reduce carbohydrates by adding sunflower kernels to bakery products. <i>Bakery and confectionery industry of Ukraine</i> , (6), 40-41.
Методичні рекомендації по ідентифікації і виявленню вмісту афлотоксинів у харчових продуктах (МР №2273-80).	Methodological recommendations for identification and detection of aflatoxin content in food products (MR №2273-80).
Стадник, І. Я., Піддубний, В. А., Хареба, О. В., & Краєвська, С. П. (2022). <i>Прогресивні методи та засоби переробки рослинної сировини</i> . НААН України. Лисенко М. М.	Stadnyk, I. Ja., Piddubnyj, V. A., Hareba, O. V., & Krajevska, S. P. (2022). <i>Progressive methods and means of processing plant raw materials</i> . NAAS of Ukraine. Lysenko M. M.
Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна. Загальні технічні умови (ДСТУ 4583:2006).	Rye bread and bread from a mixture of rye and wheat flour. General specifications (SSU 4583:2006).
Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови (ДСТУ 7517:2014).	Wheat flour bread. General specifications (SSU 7517:2014).

Конфлікт інтересів. Автори заявляють, що вони не мають фінансових чи нефінансових конфліктів інтересів щодо цієї публікації; не мають відносин з державними органами, комерційними або некомерційними організаціями, які могли б бути зацікавлені у поданні цієї точки зору. З огляду на те, що автори працюють в установі, яка є видавцем журналу, що може зумовити потенційний конфлікт або підозру в упередженості, остаточне рішення про публікацію цієї статті (включно з вибором рецензентів і редакторів) приймалося тими членами редколегії, які не пов'язані з цією установою.

Внесок авторів: Краєвська – 60 %, Піддубний – 40 %.

Автори не отримували прямого фінансування для цього дослідження.

Краєвська С., Піддубний В. Оцінка якості житньо-пшеничного хліба з пророщеним насінням льону. *Міжнародний науково-практичний журнал "Товари і ринки"*. 2023. № 4 (48). С. 81-91. [https://doi.org/10.31617/2.2023\(48\)07](https://doi.org/10.31617/2.2023(48)07)

Надійшла до редакції 04.09.2023.

Отримано після доопрацювання 10.10.2023.

Прийнято до друку 04.11.2023.

Публікація онлайн 22.12.2023.