

КОШЕЛЬ ОЛЕНА

Сумський національний аграрний університет  
<https://orcid.org/0000-0002-2184-2106>  
e-mail: [koshelolena85@ukr.net](mailto:koshelolena85@ukr.net)

САВЧЕНКО МАРИНА

Сумський національний аграрний університет  
<https://orcid.org/0000-0002-8498-3272>  
e-mail: [marina.savchenko-pereruva@snau.edu.ua](mailto:marina.savchenko-pereruva@snau.edu.ua)

ПЕРЦЕВОЙ ФЕДОР

Сумський національний аграрний університет  
<https://orcid.org/0000-0002-3111-5017>  
e-mail: [percevoyfedor@gmail.com](mailto:percevoyfedor@gmail.com)

МАРЕНКОВА ТЕТЯНА

Сумський національний аграрний університет  
<https://orcid.org/0000-0001-7481-0848>  
e-mail: [tanya\\_201@ukr.net](mailto:tanya_201@ukr.net)

## УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КЕКСІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ЛЮПИНОВОГО БОРОШНА

Стаття присвячена удосконаленню технології кексів шляхом введенням до їх рецептури люпинового борошна. Було визначено, що люпинове борошно не містить холестерину, глютену та подразників шлунка; сучасні солодкі сорти не містять алкалоїдів. Завдяки низькому вмісту крохмалю та високому вмісту харчових волокон воно має дуже низький глікемічний індекс (ГІ) і рекомендований як елемент дієти діабетикам або людям, які хочуть схуднути, знизити рівень холестерину та тригліцеридів у крові та врегулювати артеріальний тиск.

Борошно з люпину містить до 40% білку. Його фракційний склад вміщує соле- та водорозчинних білків – 82-85%, лугорозчинних – 5-8%, нерозчинна фракція – 9-10%, спиртоторозчинні білки повністю відсутні. За амінокислотним складом білок люпину в порівнянні з іншими білками, які містяться у бобових має високий скор лізину, треоніну та лейцину. Ці амінокислоти позитивно впливають на молодий організм (лізин та треонін) та використовуються при лікуванні таких захворювань, як захворювання печінки та анемія (лейцин).

В роботі було розроблено 3 зразки кексів із частковою заміною пшеничного борошна на борошно з люпину. Після випікання, зразки з додаванням люпинового борошна визначали за органолептичними показниками якості, а саме смак, запах, форму, текстуру, поверхню, структуру та вид у розрізі. Дані досліджень показали, що додавання люпинового борошна у кількості від 15,0%...30,0% значно покращило текстуру кексів у порівнянні з контрольним зразком. Зразок кексу з частковою заміною пшеничного борошна на люпинове борошно найбільшою мірою відповідає вимогам здорового харчування через підвищений вміст білків (22,83%) при зниженому вмісті вуглеводів (36,33%).

В цілому, аналіз хімічного складу за вмістом білків, жирів, вуглеводів показав перевагу удосконалених рецептур кексу «Столичний», зокрема за вмістом амінокислотного складу білків та жирів, а також зниженою калорійністю.

За результатами проведених досліджень можна зробити висновок, що удосконалені кекси розширюють асортимент борошняних кондитерських виробів для здорового харчування з вмістом незамінних амінокислоти у їх оптимальному співвідношенні.

Ключові слова: борошняні кондитерські вироби, кекси, люпинове борошно, амінокислотний склад, білки, харчова цінність, здорове харчування

KOSHEL OLENA

Sumy National Agrarian University

SAVCHENKO MARINA

Sumy National Agrarian University

PERCEVOY FEDOR

Sumy National Agrarian University

MARENKOVA TETIANA

Sumy National Agrarian University

## IMPROVING THE TECHNOLOGY OF CUPCAKES WITH THE USE OF LUPINE FLOUR

The article is devoted to improving the technology of cupcakes by introducing lupine flour into their recipe. Lupine flour has been determined to be free of cholesterol, gluten and stomach irritants; modern sweet varieties do not contain alkaloids. Due to its low starch content and high dietary fiber content, it has a very low glycemic index (GI) and is recommended as an element in the diet of diabetics or people who want to lose weight, lower blood cholesterol and triglycerides and regulate blood pressure.

Lupine flour contains up to 40% protein. Its fractional composition contains salt- and water-soluble proteins - 82-85%, alkali-soluble - 5-8%, insoluble fraction - 9-10%, alcohol-soluble proteins are completely absent. In terms of amino acid composition, lupine protein has a high content of lysine, threonine and leucine compared to other proteins contained in legumes. These amino acids have a positive effect on the young body (lysine and threonine) and are used in the treatment of diseases such as liver disease and anemia (leucine).

In the work, 3 samples of cupcakes were developed with a partial replacement of wheat flour with lupine flour. After baking, samples with the addition of lupine flour were determined by organoleptic quality indicators, namely taste, smell, shape, texture, surface, structure and cross-sectional view. Research data showed that the addition of lupine flour in the amount of 15.0%...30.0% significantly improved the texture of the muffins compared to the control sample. The sample of the cake with a partial replacement of wheat flour with lupine flour meets the

requirements of a healthy diet to the greatest extent due to the increased content of proteins (22.83%) and the reduced content of carbohydrates (36.33%).

In general, the analysis of the chemical composition according to the content of proteins, fats, and carbohydrates showed the advantage of the improved recipes of the "Stolichny" cake, in particular, according to the content of the amino acid composition of proteins and fats, as well as reduced calorie content.

Based on the results of the research, it can be concluded that the improved muffins expand the assortment of flour confectionery products for healthy nutrition with the content of essential amino acids in their optimal ratio.

Key words: flour confectionery, cupcakes, lupine flour, amino acid composition, proteins, nutritional value, healthy food

### Постановка проблеми

Борошняні кондитерські вироби (БКВ) завжди користувалися попитом серед споживачів. Сьогодні український ринок пропонує широкий асортимент борошняних кондитерських виробів, більшість з яких виготовляється з борошна. Аналіз споживання борошняних виробів показує, що більшість населення віддає перевагу не висококалорійним продуктам, а потреба у підвищеній харчовій цінності та користі для здоров'я, що збільшує популярність дорогих, високоякісних борошняних виробів. Здорова їжа стає все більш актуальною, і люди все частіше купують борошняні кондитерські вироби, виготовлені не за традиційними рецептами, але багаті на високобілкові інгредієнти зі збалансованим амінокислотним складом, мінералами, харчовими волокнами та вітамінами.

Стратегію розвитку харчової та переробної промисловості України на період до 2021 р. в галузі кондитерського виробництва передбачається підвищення якості та конкурентоспроможності продукції, що випускається. БКВ, до яких належать кекси, становлять за обсягами продажі в найбільший сегмент українського кондитерського ринку. Вони традиційно смакують населенню нашої країни та користуються великою популярністю.

Виробництво БКВ базується на використанні українських та імпортованих інгредієнтів. У зв'язку з розширенням ринку вітчизняної сировини та появою інноваційних продуктів виникають нові можливості розвитку та впровадження ресурсозберігаючих технологій. Для забезпечення конкурентоспроможності БКВ не менш важливим є розширення асортименту масових виробів, що відповідають цілям збалансованого та здорового харчування.

Вирішення цієї проблеми можливе шляхом пошуку нових видів сировини, що володіють необхідними технологічними властивостями, багатим хімічним складом, структурні компоненти якого активізують процеси виробництва борошняних кондитерських виробів. Численні роботи [1-3] відзначають роль води при зберіганні борошняних кондитерських виробів не тільки на макроскопічному рівні, при її переході з м'якуша до кірки, а й на молекулярному, що проявляється у зміні її рухливості [4].

Тому дослідження з удосконалення кексів з додаванням люпинового борошна є не тільки актуальними, але й перспективними з маркетингової, технічної та економічної точок зору. Враховуючи ці тенденції, дослідження в даному напрямку можуть сприяти підвищенню споживчих якостей кексів та розширенню асортименту продукції для задоволення потреб споживачів.

### Аналіз останніх джерел

В Україні класичні рецептури БКВ, головним чином, засновані на рисовому, гречаному, кукурудзяному борошні, які мають недостатню харчову цінність та низький вміст білку. У зв'язку з цим актуальна розробка технологій та рецептур борошняних страв з використанням нетрадиційної рослинної сировини, багатой на білки та інші корисні речовини.

З огляду на сучасний стан харчування людей все більше користуються продуктами, які містять велику кількість білків, особливо рослинного походження. Одним з найбільш доступних продуктів харчування з великою кількістю незамінних амінокислот є ядра волоського горіху. Ядру волоського горіху притаманна висока засвоюваність та збалансований амінокислотний склад. Деякі вчені знайшли в цих продуктах до 16 вільних амінокислот, сума яких складає від 125,6 до 263,2 мг/г в перерахунку на сухі речовини, з них 35,5 % це незамінні амінокислоти, які представлені такими амінокислотами, як триптофан, валін, лізин, лецитин, фенілаланін, тиреонін. Саме тому білки ядра волоського горіха відносяться до повноцінних, що не синтезуються організмом людини [5].

Значну кількість білків (17-30%) містить насіння льону. Білки в даному продукті представлені у вигляді альбуміну та глобуліну, склад їх незамінних амінокислот подібний до складу соєвих білків [6].

Порошок гриби є дуже поживним функціональним інгредієнтом, особливо багатим білками та клітковиною. Додавання грибів призвело до отримання композитного борошна з покращеним вмістом золи, клітковини та мінералів. Таким чином, при приготуванні безглютенових мафінів з використанням борошна з додаванням до 15% порошку гриба у випічці було зареєстровано підвищений вміст сирого протеїну, золи та цинку. Порошку гриба також зробив мафіни без глютену смачнішими, про що свідчить краща прийнятність мафінів, збагачених до 15% даною продукцією. Дане дослідження показало, що порошок гриба можна використовувати в раціоні населення для покращення їх харчового статусу, і його можна використовувати як економічну альтернативу не вегетаріанській їжі для отримання якісних білків. Це призведе до збільшення попиту на види гриби, а отже, до їх комерційного вирощування більшою кількістю фермерів. Це опосередковано також допоможе покращити економічні та харчові стандарти фермерів [7].

Зменшення кількості білків в організмі призводить до порушення водного балансу. Білки за своїм складом унікальні і кожен з них призначений для певних цілей. Їх синтез відбувається завдяки амінокислотам, які утворюються в результаті розщеплення білків, які надходять в організм з продуктами харчування. Тому,

амінокислоти вважаються одним із головних елементів в харчування. Перспективним джерелом поживних речовин, яким можна збагатити щоденні продукти харчування є білкові ізоляти та концентрати. Білкові ізоляти та концентрати отримують шляхом переробки олійної сировини, до якої належать шроти насіння соняшнику, сої, ріпаку, кукурудзи, льону, бавовни, люпину, тощо. Для українських споживачів шроти з різних насінневих культур є актуальними та економічно привабливими. Так як вирощування та переробка цих культур є майже в усіх містах на території України. Переважна більшість рослинної сировини в своєму складі містить недостатню кількість амінокислот, але при створенні комбінації різних білкових концентратів, утворюються продукти збагачені білками, яким надається статус функціональних [8].

Одним з популярних та найбільш доступних для людини продуктом харчування з великою кількістю білку є бобові продукти, до яких відноситься люпин. Популярність цього продукту полягає в його хімічному складі та харчовій цінності. Білки люпини близькі до білків тваринного походження.

Деякі науковці [9] зазначають, що насіння люпину містить до 40% білку. Його фракційний склад вміщує соле- та водорозчинних білків – 82-85%, лугорозчинних – 5-8%, нерозчинна фракція – 9-10%, спирторозчинні білки повністю відсутні. Білок люпину в порівнянні з іншими білками, які містяться у бобових має високий скор лізину, треоніну та лейцину. Ці амінокислоти позитивно впливають на молодий організм (лізин та треонін) та використовуються при лікуванні таких захворювань, як захворювання печінки та анемія (лейцин) [10].

Насіння люпину також має одну з найвищих концентрацій клітковини (32% сухої речовини) і містять дуже невеликий вміст крохмалю. Люпин не містить ні холестерину, ні глютену, ні подразників шлунка; сучасні солодкі сорти не містять алкалоїдів. Завдяки низькому вмісту крохмалю та високому вмісту харчових волокон він має дуже низький глікемічний індекс (ГІ) і рекомендований як елемент дієти діабетикам або людям, які хочуть схуднути, знизити рівень холестерину та тригліцеридів у крові та регулюють артеріальний тиск [11].

В свою чергу кекси – це невеликі за розміром, круглі чи овальні борошняні кондитерські вироби, який містить велику кількість цукру та жиру та не рекомендують його споживати людям які хворіють на цукровий діабет та ожиріння. Отже, з огляду на корисні та поживні властивості люпину, метою роботи є удосконалення технології кексів борошном із люпину для задоволення потреб значної кількості споживачів.

#### Виклад основного матеріалу

Люпинове борошно поступово набирає популярності завдяки своїм корисним властивостям. Воно має багатий хімічний склад, який робить його корисним для здоров'я та цінним продуктом у приготуванні БКВ типу кексів. Як зазначено вище люпин – це зернобобова культура тому в ході дослідження було проведено порівняльну характеристику хімічного складу пшеничного борошна, люпинового борошна та інших бобових (таблиця 1). Отже як видно з таблиці 1, люпинове борошно містить приблизно 40,0% високоякісних білків, близько 10,0% ненасичених жирів, вуглеводів до 40,0% та до 30,0% харчових волокон.

Таблиця 1

#### Характеристика хімічного складу різних видів зернобобового борошна

Назва показнику	Борошно				
	пшеничне	люпинове	нутове	соєве	горохове
Енергетична цінність, ккал	364,0	390,0	387,0	364,0	360,0
Білки, %	10,3	40,0	22,0	49,2	25,0
Жири, %	1,0	10,0	6,7	1,0	1,5
Вуглеводи, %	76,3	40,0	58,7	30,2	60,0
Харчові волокна, %	2,7	30,0	10,8	16,0	18,0

Таблиця 2

#### Амінокислотний склад різних видів борошна

Назва незамінних амінокислот	Борошно, г /100г				
	пшеничне	люпинове	нутове	соєве	горохове
Лейцин	0,5	6,6	1,7	3,4	2,3
Ізолейцин	0,2	3,4	1,0	2,1	1,3
Валін	0,3	3,8	1,1	2,2	1,4
Лізин	0,1	4,5	1,5	2,7	1,8
Метіонін	0,1	0,6	0,3	0,5	0,3
Треонін	0,2	2,6	0,9	1,8	1,2
Фелілаланін	0,3	4,3	1,2	2,2	1,5
Триптофан	0,1	0,8	0,2	0,6	0,2
Гістидин	0,3	2,2	0,6	1,1	0,7

З огляду на енергетичну цінність борошна зернобобових зазначимо, що у порівнянні із іншими видами вміст білків у люпиновому борошні майже у два рази більша ніж у нутовому та гороховому та у 3 три рази більше ніж у пшеничному борошні, але менше ніж у соєвому. Проте з огляду на амінокислотний склад білків (таблиця 2) зазначимо, що люпинове борошно переважає у вмісті незамінних амінокислот серед інших зразків борошна.

За органолептичними показниками якості люпинове борошно в залежності від сорту та ступеня обробки, має від кремового до злегка коричневого відтінку, з легким горіховим запахом та смаком, за консистенцією люпинове борошно сухе та сипуче без злипання та утворення грудочок при зберіганні.

Враховуючи багатий хімічний та амінокислотний склад люпинового борошна, його використання відкриває можливість покращити харчову цінність борошняних кондитерських виробів шляхом підвищення вмісту білків для виробництва продукту призначеного для здорового харчування.

Проведено пробні випікання кексів з введенням до їх складу борошна за наступною методикою. Борошно просіювали, рідкі інгредієнти проціджували, зважували та відміряли відповідно до рецептури і готували тісто. Оскільки тісто мало рідку консистенцію, його заливали у форми. Випікання кексів проводили за температури 205-215°C протягом 25-30 хвилин. Готові вироби охолоджували та посипали цукровою пудрою.

В роботі аналогом для удосконалення було обрано рецептуру кексу «Столичний» [12]. В ході дослідження було розроблено 3 дослідні зразки: зразок 1 – кекс із заміною 15,0% пшеничного борошна; зразок 2 із заміною 30,0% пшеничного борошна на люпинове борошно; зразок 3 - із заміною 45,0% пшеничного борошна на люпинове. Рецептури контрольного та досліджуваних зразків наведено в таблиці 3.

Таблиця 3

Рецептурний склад кексу «Столичний»

Найменування сировини	Контроль, на 1 кг готового виробу, г	Кількість борошна із люпину, на 1 кг готового виробу, г		
		15,0%	30,0%	45,0%
Борошно пшеничне в/с	288,80	245,48	202,16	158,84
Цукор-пісок	216,60	216,60	216,60	216,60
Масло вершкове.	216,60	216,60	216,60	216,60
Меланж	173,20	173,20	173,20	173,20
Сіль	0,86	0,86	0,86	0,86
Родзинки	216,60	216,60	216,60	216,60
Пудра рафінована	10,10	10,10	10,10	10,10
Есенція	0,86	0,86	0,86	0,86
Амоній вуглекислий	0,86	0,86	0,86	0,86
Борошно із люпину	-	43,32	86,64	129,96
<b>Разом:</b>	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Таблиця 4

Шкала сенсорної оцінки органолептичних показників зразків

Показник якості	Зразки			
	Контроль	15,0%	30,0%	45,0%
Смак	5	5	5	4
Запах	5	5	5	4
Текстура	4	5	5	5
Форма	5	5	5	4
Вид у розрізі	5	5	5	5
Поверхня	5	5	4	4
Структура	5	4	4	4
Всього:	34	34	33	30

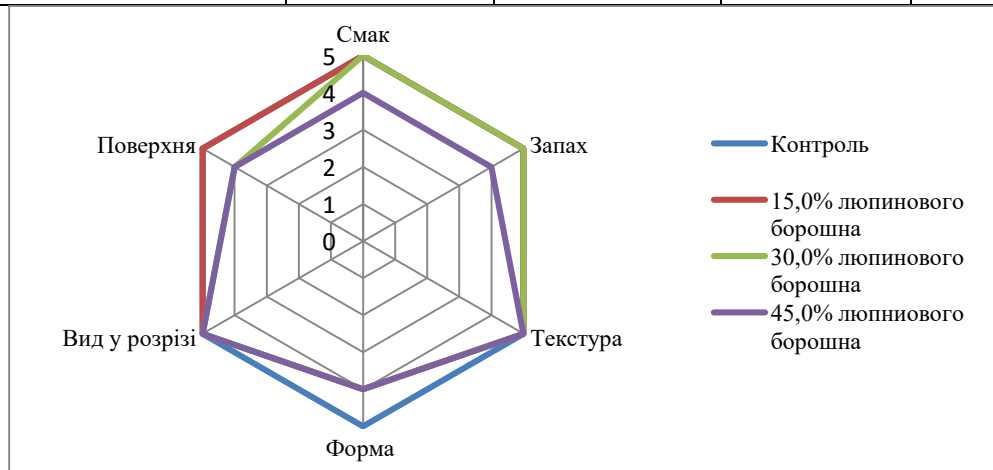


Рис. 1. Профілограма випеченого кексу за органолептичними показниками

Згідно з результатами оцінки органолептичних показників якості досліджуваних зразків кексів було виявлено, що при додаванні люпинового борошна 15,0...45,0% відбувається зміна текстури готового напівфабрикату. У порівнянні з контрольним зразком зразки з додаванням люпинового борошна були більш

м'якші. Також люпинове борошно покращило колір виробу: виріб був більш світліший у порівнянні із контрольним зразком та з приємних горіховим смаком, що властиве кексам. Форма досліджувальних у кількості від 15,0..30,0% зразків була округла, поверхня без тріщин та дефектів, при додаванні 45,0% борошна форма мала значні тріщини на поверхні виробу. За результатами даних можна сказати, що додавання люпинового борошна у кількості від 15,0 до 30,0% є допустимою нормою у технології кексу «Столичного».

Порівняльна характеристика харчової цінності досліджуваних зразків наведена у таблиці 4. Харчову цінність контрольного та інших зразків проводили розрахунковим методом

Таблиця 4

#### Порівняльна характеристика харчової цінності кексів, г/100г

Назва показнику	Кекс «Столичний»	Зразки		
		15,0%	30,0%	45,0%
Білки, г	5,5	22,83	40,15	57,48
Жири, г	20,0	24,33	28,66	33,00
Вуглеводи, г	29,0	36,33	43,65	50,98
Енергетична цінність, ккал	440,0	448,34	622,41	758,64

З таблиці 4 видно, що за енергетичною цінністю близьким до контрольного зразку є зразок з додаванням 15,0% люпинового борошна. Вміст вуглеводів зменшується, проте вміст білків у порівнянні із контрольним зразком збільшився у 4,1; 7,3; та у 10,5 разів для зразків з кількістю люпинового борошна від 15,0...45,0%. Зазначимо, що у зразку з додаванням 30,0% люпинового борошна вміст білків та вуглеводів є порівняно однаковий із іншими модельними зразками. Вміст жиру у всіх модельних зразках незначно змінюється, оскільки кількість інноваційного борошна варіюється. Енергетична цінність у всіх модельних зразках збільшується – це пов'язано із збільшенням кількості білків у інноваційному борошні.

Таким чином, за одержаними органолептичними показниками та розрахованим хімічним складом кекси із заміною пшеничного борошна на люпинове борошно у кількості 15,0% у рецептурі відповідають очікуванням споживачів щодо даного виду борошняної кондитерської продукції та можуть бути використані як продукт з підвищеним вмістом білку.

#### Висновки

Отже, в даній роботі було доведено, що люпинове борошно – це перспективний інноваційний компонент, який має велику кількість білків та гарний амінокислотний склад, у порівнянні із іншими зернобобовими культурами.

Розроблено три модельні зразки із частковою заміною борошна пшеничного на люпинове борошно у технології виготовлення кексу «Столичний». За органолептичними показниками якості було доведено, що додавання люпинового борошна у кількості від 15,0...45,0% значно покращує текстуру готового виробу у порівнянні з контрольним зразком. Проте серед модельних зразків було визначено, що додавання 15,0 % борошна є оптимальною до контрольного зразку. Аналіз харчової цінності досліджуваних зразків показав, що додавання 30,0% люпинового борошна, є більш перспективним у споживанні, адже в даному зразку кількість білків значно вище від кількості вуглеводів. Отже можна зробити висновок, що оптимальним додаванням люпинового борошна у рецептуру кексу «Столичний» є від 15,0...30,0%.

#### Література

1. Розробка та запровадження систем управління безпекою харчових продуктів на основі принципів НАССР : Методичні вказівки МВ 4.4.5.6.-000-2010. МОЗ України. – 34 с.
2. Харчові технології. Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчо концентратів : навч. посібник / О. В. Самохвалова, З. І. Кучерук, С. Г. Олійник та ін. ; за ред. О. В. Самохвалової. – Х. : ФОП Бровін О.В., 2019. – 284 с.
3. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів : навчальний посібник / за ред. чл.-кор. В.І. Дробот. – К. : Кондор-Видавництво, 2015. – 958 с.
4. Dayakar, B. (2017). Technology Involved in Quality of Biscuits: Influence of Factors and Impact on Processing – A Critical Review. *International Journal of Pure & Applied Bioscience*, 5 (4), 532–542.
5. Савчук Ю. Отримання білкових продуктів з ядер волоського горіха / Юрій Савчук, Світлана Усатюк // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті : програма і матеріали 80 міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 10–11 квітня 2014 р. – К. : НУХТ, 2014. – Ч. 1. – С. 77-78.
6. Краєвська С.П., Стеценко Н.О., Бандуренко Г.М. Оцінювання якості білка насіння льону методом diaas // Зернові продукти і комбікорми. – 2018. – Vol. 18, I.3. – 10 с.
7. [Gurpreet Kaur Dhillon, Amardeep Kour & Bong M. Salazar](https://doi.org/10.1080/23311932.2023.2191888) Potential of *Pleurotus ostreatus* as a novel protein source in rice-millet-based gluten-free muffins. *Cogent Food & Agriculture*. Volume 9, 2023. Issue 1. <https://doi.org/10.1080/23311932.2023.2191888>
8. Жупанова Д.О. Радзівська І. Г. Огляд альтернативних джерел отримання функціональних білкових продуктів // Матеріали Міжнародної науково-практичної онлайн конференції “Практика і перспективи розвитку еногастрономічного туризму: світовий досвід для України”, 17 травня 2018 р. – К. : НУХТ, 2018 р. – 153 с.

9. Plustea, L.; Negrea, M.; Kokan, I.; Radulov I.; Tulcan, C.; Berbecea, A.; Popescu, I.; Obistioiu, D.; Hoteya, I.; Suster, G.; etc. Lupine (Lupinus spp.) - enriched bread: a sustainable, nutritious, functionally and technologically valuable solution for the bakery. *Foods* 2022, 11, 2067. [Google Scholar] [CrossRef]
10. Ahmed, H. Effect of enrichment of bread with lupine flour on chemical, rheological and nutritional properties. *J. Food Dairy Sci.* 2013, 4, 65–75. [Google Scholar] [CrossRef]
11. Doxastakis, G.; Zafiriadis, I.; Irakliyi M.; Marlany, H.; Tananaki, C. Lupine, soybean and triticale additions to wheat flour dough and their effect on rheological properties. *Food chemistry.* 2002, 77, 219-227. [Google Scholar] [CrossRef]
12. Павлов О.В. Збірник рецептур борошняних кондитерських і здобних булочних виробів : навчально-практичний посібник / О.В. Павлов. – 2-е видання, доп. – К. : ПрофКнига, 2019. – 340 с.

#### References

1. Rozrobka ta zaprovadzhenia system upravlinnia bezpechnosti kharchovykh produktiv na osnovi pryntsyviv NASSR : Metodychni vkazivky MV 4.4.5.6.-000-2010. MOZ Ukrainy. – 34 s.
2. Kharchovi tekhnolohii. Tekhnolohii khliba, kondyterskykh, makaronnykh vyrobiv ta kharcho kontsentrativ : navch. posibnyk / O. V. Samokhvalova, Z. I. Kucheruk, S. H. Oliinyk ta in. ; za red. O. V. Samokhvalovoi. – Kh. : FOP Brovin O.V., 2019. – 284 s.
3. Tekhnokhimichniy kontrol syrovyny ta khlibobulochnykh i makaronnykh vyrobiv : navchalnyi posibnyk / za red. chl.-kor. V.I. Drobot. – K. : Kondor- Vydavnytstvo, 2015. – 958 s.
4. Dayakar, B. (2017). Technology Involved in Quality of Biscuits: Influence of Factors and Impact on Processing – A Critical Review. *International Journal of Pure & Applied Bioscience*, 5 (4), 532–542.
5. Savchuk Yu. Otrymannia bilkovykh produktiv z yader voloskoho horikha / Yurii Savchuk, Svitlana Usatiuk // Naukovi zdotky molodi – vyryshenniu problem kharchuvannia liudstva u KhKhI stolitti : prohrama i materialy 80 mizhnarodnoi naukovo konferentsii molodykh uchenykh, aspirantiv i studentiv, 10–11 kvitnia 2014 r. – K. : NUKhT, 2014. – Ch. 1. – S. 77-78.
6. Kraievska S.P., Stetsenko N.O., Bandurenko H.M. Otsiniuvannia yakosti bilka nasinnia lonu metodom diaas // *Zernovi produkty i kombikormy.* – 2018. – Vol. 18, I.3. – 10 s.
7. Gurpreet Kaur Dhillon Amardeep Kour & Bong M. Salazar Potential of Pleurotus ostreatus as a novel protein source in rice-millet-based gluten-free muffins. *Cogent Food & Agriculture*. Volume 9, 2023. Issue 1. <https://doi.org/10.1080/23311932.2023.2191888>
8. Zhupanova D.O. Radziievska I. H. Ohliad alternatyvnykh dzherel otrymannia funktsionalnykh bilkovykh produktiv // *Materialy Mizhnarodnoi nauково-praktychnoi onlain konferentsii “Praktyka i perspektyvy rozvytku enohastronomichnoho turizmu: svitovyi dosvid dlia Ukrainy”*, 17 travnia 2018 r. – K. : NUKhT, 2018 r. – 153 s.
9. Plustea, L.; Negrea, M.; Kokan, I.; Radulov I.; Tulcan, C.; Berbecea, A.; Popescu, I.; Obistioiu, D.; Hoteya, I.; Suster, G.; etc. Lupine (Lupinus spp.) - enriched bread: a sustainable, nutritious, functionally and technologically valuable solution for the bakery. *Foods* 2022, 11, 2067. [Google Scholar] [CrossRef]
10. Ahmed, H. Effect of enrichment of bread with lupine flour on chemical, rheological and nutritional properties. *J. Food Dairy Sci.* 2013, 4, 65–75. [Google Scholar] [CrossRef]
11. Doxastakis, G.; Zafiriadis, I.; Irakliyi M.; Marlany, H.; Tananaki, C. Lupine, soybean and triticale additions to wheat flour dough and their effect on rheological properties. *Food chemistry.* 2002, 77, 219-227. [Google Scholar] [CrossRef]
12. Pavlov O.V. Zbirnyk retseptur boroshnianykh kondyterskykh i zdobnykh bulochnykh vyrobiv : navchalno-praktychnyi posibnyk / O.V. Pavlov. – 2-е vydannia, dop. – K. : ProfKnyha, 2019. – 340 s.