

Mykhailo KRAVCHENKO Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor at the Department of Technologies and Organization of Restaurant Business
E-mail: m.kravchenko@knute.edu.ua
ORCID: 0000-0002-0093-2786

Vitalii MYKHAILYK engineer at the Department of Technologies and Organization of Restaurant Business
E-mail: v.mykhaylyk@knute.edu.ua
ORCID: 0000-0002-7378-1050

Tetiana MARUSIAK Candidate of Technical Sciences, Associate Professor at Chernivtsi Institute of Trade and Economics of Kyiv National University of Trade and Economics Central Square, 7, Chernivtsi, Chernivtsi region, 58000, Ukraine
E-mail: pp.tatjana@ukr.net
ORCID: 0000-0002-6598-4648

ЯКІСТЬ ПІСОЧНОГО ПЕЧИВА З КОМПОЗИЦІЄЮ ШРОТІВ

На основі проведених органолептичних, фізико-хімічних і мікробіологічних досліджень пісочного печива з композицією шротів волоського горіха та кунжуту доведено доцільність її використання у технології пісочного печива для подовження строку зберігання і поліпшення його споживних властивостей.

Ключові слова: пісочне печиво, композиція шротів волоського горіха та кунжуту, харчова цінність, зберігання.

Постановка проблеми. Борошняні кондитерські вироби належать до категорії продукції, яка регулярно споживається та має попит, і характеризуються високим вмістом вуглеводів, жирів та незбалансованим хімічним складом. Неповноцінний раціон харчування є причиною багатьох фізичних розладів, погіршення загального самопочуття населення. Також цьому сприяють багато чинників, як-от: культура харчування, низька купівельна спроможність, необізнаність у питаннях здорового і повноцінного харчування.

Зважаючи на це, необхідні заходи, що спрямовані на захист людини від впливу харчового дефіциту і на збалансованість раціону завдяки корегуванню хімічного складу. Дослідження добавок рослинного походження з антиоксидантним ефектом як сировинних інгредієнтів набуває все більшої актуальності, оскільки вони не виявляють негативного побічного впливу на організм людини та збагачують вироби біологічно активними речовинами. Тому особливе значення має розробка і впровадження у виробництво продуктів профілактичного і спеціального призначення, що містять життєво необхідні мікроелементи, які здатні компенсувати дію агресивних чинників навколишнього середовища. [1; 2].

Актуальним завданням є також дослідження якості борошняних кондитерських виробів під час зберігання внаслідок використання натуральної сировини, яка має високу харчову й біологічну цінність, багата на вітаміни та мікро- і макроелементи [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Перспективним напрямом при розробці борошняних кондитерських виробів підвищеної харчової цінності є використання борошняних композитних сумішей шротів олійних культур. Зміна компонентів сумішей, їх різне співвідношення впливають на реологічні властивості тіста і фізико-хімічні властивості печива та підвищують функціональні можливості організму [4–6].

Науковими дослідженнями доведено [7; 8], що застосування порошку з листя волоського горіха як біологічно активної добавки підвищує вміст Селену в легкозасвоюваній формі та чинить антиканцерогенну дію.

Досліджено [8–10], що шроти олійних культур мають покращені функціонально-технологічні властивості, особливо виражені сорбційні, антиоксидантні, детоксичні та комплексоутворювальні, що сприяє підвищенню якості готових виробів.

У праці Braulio J. Soto-Cerda, Duguid Scott, Helen Booker [11] встановлено позитивний ефект від застосування ядра соняшникового насіння при виготовленні борошняних кондитерських виробів.

У рецептурі борошняних кондитерських виробів найбільш лабільним компонентом є жири, які піддаються окисненню, внаслідок чого нагромаджуються перекисні сполуки, альдегіди, кетони, що погіршують якість виробів. На сьогодні простежується тенденція пошуку природних антиоксидантів та заміни ними синтетичних, які використовувалися раніше [8; 12].

Для підвищення якості та збільшення строків зберігання вченими досліджується суміш пшеничного борошна, борошна з горіхового та кунжутного шротів і макухи розторопші, про що йдеться у статті А. М. Дорохович та ін. [13].

З метою сповільнення процесів окиснення під час зберігання пісочного печива Т. М. Бриковою [14] використано добавки виноградного порошку. Доведено, що процес автоокиснення жиру інтенсивніше відбувався у зразку без добавок.

Метою статті є дослідження зміни органолептичних, фізико-хімічних і мікробіологічних показників якості пісочного печива з додаванням композиції шротів волоського горіха і кунжуту під час зберігання.

Матеріали та методи. Запропоновано композицію шротів волоського горіха (ШВГ) і кунжуту (ШК) в кількості 70 : 30 % відповідно. Розроблену суміш шротів додавали до рецептури пісочного напівфабрикату замість борошна в кількості 20 % [15]. Для дослідження використано шроти волоського горіха і кунжуту виробництва "Амріта" (м. Київ, Україна).

За контроль обрано класичну рецептуру № 16 печива пісочного [16].

Пісочне печиво із внесенням розрахункової [15] кількості шротів випікали за визначеним режимом: τ – 10–12 хв, температура – 180–200 °С. Його якість оцінено за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками за ДСТУ 3781:2014 [17].

Для проведення сенсорної оцінки якості пісочного печива розроблено 5-бальну шкалу (табл. 1).

Таблиця 1

**5-бальна шкала сенсорної оцінки пісочного печива
зі шротом волоського горіха і кунжуту**

Показник	Оцінка якості, бал				
	5.0	4.0	3.0	2.0	1.0
Зовнішній вигляд	Форма правильна, кругла, краї рівні, поверхня гладка		Форма правильна, кругла, краї деформовані, поверхня із тріщинами та часточками шроту волоського горіха і кунжуту	Форма неправильна, поверхня з тріщинами та часточками шроту волоського горіха	
	без тріщин				
Колір	Однорідний за всією масою, натуральний, біло-жовтий з коричневим відтінком шроту волоського горіха		Неоднорідний за всією масою, натуральний, біло-жовтий з коричневим відтінком від шроту волоського горіха	Невиражений, натуральний	Невиражений, ненатуральний
Смак	Виражений, чистий		Виражений		Поява гіркуватого присмаку
	гармонійний		негармонійний		
	відповідає цьому виду виробів, із присмаком волоського горіха		із присмаком шроту волоського горіха		
Запах	Виражений, приємний		Невиражений		Невиражений
	чистий		в міру стійкий		
	відповідає цьому виду виробів		притаманний компонентам, що входять до його складу		
Консистенція	Пластична, однорідна			Неоднорідна	Неоднорідна

Вологість випечених виробів визначено методом висушування до постійної маси, титровану кислотність – титруванням за ДСТУ 5024:2008 [18], кислотне і перекисне число жиру – за ДСТУ 4570:2006 [19].

Для дослідження змін, що відбуваються під час зберігання, зразки контрольного і досліджуваного пісочного печива тримали впродовж 90 днів у герметичній полімерній плівці за відносної вологості повітря не більше ніж 75 %. Протягом зберігання через 10, 20, 30, 45, 90 днів визначено органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники якості продукту. Максимальний строк зберігання – 30 днів, обумовлений вимогами стандарту [17].

Результати дослідження. Результати дослідження зміни органолептичних показників упродовж строку зберігання наведено в табл. 2.

При зберіганні до 45 днів органолептична оцінка пісочного печива з композицією шротів майже не змінюється. Відповідно до отриманих даних контрольні зразки печива, що зберігалися впродовж 45 днів, мали помітні сторонні присмак і запах, а через 90 днів набули незадовільних споживних властивостей. Пісочне печиво з композицією ШВГ та ШК після 45 днів мало смак і запах без змін, на відміну від контрольних зразків. Збереження смакоароматичних властивостей печива з композицією ШВГ та ШК можна пояснити більш повільними окисними процесами, завдяки наявності вітаміну Е, вміст якого у шроті волоського горіха дорівнює 8.25 мг, кунжуту – 1.5 мг на 100 г. Оскільки це анти-

оксидант, то він зумовлює гальмування процесів накопичення продуктів окиснення жирів, що позитивно позначається на смаку і запаху печива.

Таблиця 2

Зміна органолептичних властивостей зразків пісочного печива впродовж зберігання, бал

Показник	Строк зберігання, діб									
	10		20		30		45		90	
	<i>K*</i>	<i>KШ**</i>	<i>K*</i>	<i>KШ**</i>	<i>K*</i>	<i>KШ**</i>	<i>K*</i>	<i>KШ**</i>	<i>K*</i>	<i>KШ**</i>
Форма	4.8	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.0	4.9	2.8	3.0
Колір	4.7	4.9	4.8	4.9	4.8	4.9	3.8	4.8	2.8	2.9
Смак та запах	4.8	4.9	4.8	4.9	4.8	4.8	3.8	4.9	3.7	3.9
Поверхня	4.7	4.9	4.7	4.9	4.9	4.9	3.8	4.9	3.7	3.9
Вигляд у розломі	4.8	4.9	4.8	4.9	4.8	4.9	3.9	4.9	3.8	3.9

* *K* – контрольний зразок.

** *KШ* – з композицією шротів.

При зберіганні печива понад 45 діб (див. табл. 2) органолептична оцінка його значно погіршується за основними показниками: колір, смак, запах і зовнішній вигляд для обох зразків.

Отже, додавання композиції ШВГ та ШК до складу печива позитивно впливає на збереження органолептичних властивостей упродовж більш тривалого строку зберігання, ніж без неї.

Одним із найбільш ефективних способів уповільнення окисної реакції жирів є створення певних умов зберігання кондитерських виробів (температурний режим, вологість). Без пакування в умовах підвищеної вологості печиво також буде насичуватися вологою і віддавати її за зниженої вологості. Тому для пакування і зберігання печива використовували картон з полімерною плівкою.

Картонне пакування зумовлено привабливістю зовнішнього вигляду, екологічністю, надійністю, багатофункціональністю, технологічністю, і виготовлено воно із натуральної сировини рослинного походження.

Результати зміни фізико-хімічних показників пісочного печива представлено в табл. 3.

Таблиця 3

Зміна фізико-хімічних показників якості зразків пісочного печива впродовж зберігання

$n = 5; P \leq 0.05$

Зразок пісочного печива	Вологість, %				Намочуваність, %				Питомий об'єм, см ³ /г				Міцність, 10 ³ Па				Лужність, град.			
	Строк зберігання, діб																			
	0	30	45	90	0	30	45	90	0	30	45	90	0	30	45	90	0	30	45	90
Контроль	5.2	4.8	4.5	3.9	160.0	154.0	150.0	136.7	1.81	1.72	1.64	1.58	182.5	188.4	194.2	197.6	1.2	1.3	1.4	1.5
З композицією ШВГ та ШК	4.8	4.6	4.1	3.7	165.0	162.0	158.0	143.1	1.75	1.69	1.64	1.60	181.5	187.4	189.2	196.1	1.4	1.5	1.6	1.7

Відповідно до отриманих результатів наявність композиції ШВГ та ШК суттєво не впливає на зміну вологості, питомого об'єму та міцності печива впродовж строку зберігання. Різниця в чисельних значеннях – в межах похибки експерименту.

Намочуваність пісочного печива з композицією ШВГ та ШК має вищі значення проти контролю, що можна пояснити наявністю більшої кількості клітковини через ШВГ і ШК. Відомо [9], що клітковина здатна до водопоглинання та водозатримування, що також підтверджено експериментальними дослідженнями властивостей ШВГ і ШК. Крім того, на відміну від крохмалю клітковина не змінює своїх властивостей упродовж зберігання (не піддається старінню як клейстеризований крохмаль). До того ж, наявність композиції ШВГ та ШК дає змогу утворювати більш пористу структуру і зумовлює поглинання більшої кількості води.

Зростання лужності впродовж зберігання можна пояснити тим, що до складу печива входить сировина, яка містить полісахариди. Більш інтенсивне збільшення лужності відбувається для зразка печива з композицією ШВГ та ШК, оскільки зазначені шроти містять полісахариди і жир, який протягом зберігання здатний до гідролізу і, як наслідок, накопичення вільних жирних кислот, що і зумовлює збільшення лужності печива.

Упродовж зберігання в кондитерських виробих зі значним вмістом жиру відбуваються зміни у ліпідному комплексі, тому необхідним є визначення найперше перекисного числа, яке впливає на органолептичні показники якості пісочного печива. Значення перекисного числа досліджуваного зразка печива протягом 45 днів зберігання дорівнює 0.75 Ммоль, що на 16.6 % менше за контроль – 0.90 Ммоль.

До важливих показників якості борошняних кондитерських виробів відносять їхню мікробіологічну стійкість, яка гарантує безпечність виробів. У пісочному печиві зі шротом кунжуту та горіха визначено загальний вміст мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ), наявність бактерій групи кишкової палички, патогенних мікроорганізмів, дріжджів і плісневих грибів (табл. 4).

Таблиця 4

Мікробіологічні показники якості пісочного печива зі шротами ШВГ і ШК

День дослідження	МАФАНМ	БГКП, КУО в 1.0; 0.1; 0.01 г	<i>S. aureus</i> , в 1.0; 0.1; 0.01 г	Патогенні м/о, зокрема сальмонели в 25 г	Дріжджі, КУО в 1 г	Плісневі гриби, КУО в 1 г
1-й день	< 5	Не виявлено	Не виявлено	< 5	< 5	
7-й день						
15-й день						
17-й день						
20-й день						
23-й день						
25-й день						
Через 60 діб						
Через 90 діб						1.3 · 10 ²

Визначено, що при зберіганні протягом 90 днів у пісочному печиві зі шротами кількість МАФАНМ не перевищує встановлених санітарними правилами норм безпечності, а саме $5.0 \cdot 10^4$. У досліджуваному пісочному печиві не виявлено бактерій групи кишкової палички, патогенних мікроорганізмів, зокрема роду *Salmonella*.

Висновки. Експериментально доведено можливість і доцільність використання композиції шротів волоського горіха та кунжуту для поліпшення харчових властивостей і збереженості пісочного печива. Після 45 діб такі вироби зберігали смак і запах майже без змін, що зумовлено більш повільними окисними процесами завдяки підвищеному вмісту вітаміну Е. Перекисне число досліджуваного зразка печива за цей період було на 16.6 % менше за контрольний, що також вказує на більш повільне окиснення жирів.

Мікробіологічні дослідження довели, що при зберіганні пісочного печива з композицією шротів протягом 45 діб кількість МАФАНМ не перевищує встановлених санітарними правилами норм безпечності, а бактерій групи кишкової палички, патогенних мікроорганізмів, зокрема роду *Salmonella*, не виявлено.

У перспективі планується продовжити дослідження інгібувально-стабілізувальної дії шротів волоського горіху та кунжуту на процеси окиснення і вологообміну в розроблених виробах, що підтвердило б гіпотезу про їхній позитивний вплив на зміну якості жиру.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Rossi M. Biotechnological Strategies for the Treatment of Gluten Intolerance. USA: Academic Press, 2021. P. 208.
2. Василечко В. О., Ломницька Я. Ф., Скоробогатий Я. П., Бужанська М. В. Харчова хімія: аналіз та хімічний склад харчових продуктів. Львів: Вид-во Львів. торг.-екон. ун-ту, 2020. 306 с.
3. Сімакова О. О., Никифоров Р. П. Розробка новітніх технологій виробів з борошна із заданими властивостями: монографія. Кривий Ріг: ДонНУЕТ, 2018. 146 с.
4. Кравченко М., Поп Т. Хімічний і фракційний склад порошку з листя волоського горіха. *Міжнар. наук.-практ. журн. "Товари і ринки"*. 2014. № 2 (18). С. 124-131.
5. Кравченко М. Ф. Інноваційні технології харчових виробництв: монографія; за ред. д. т. н., проф. Піддубного В. А. Київ: Вид-во Кондор. 2017. 374 с.
6. Господаренко Г. Н., Любич В. В., Полянецька І. О., Новіков В. В. Формування якості кондитерських виробів із борошна пшениць різних сортів і ліній. *Вісн. Уманського нац. ун-ту садівництва*. 2017. № 2. С. 102-110.
7. Kravchenko M., Yaroshenko N. Study of food and energy values of new gingerbread types. *EUREKA: Life Sciences*. 2017. Issue 5. P. 53-60. DOI: 10.21303/2504-5695.2017.00421.

8. Чуйко А. М., Томашевська Р. Я., Соболь Ю. В. Подовження термінів зберігання пісочного печива з використанням нетрадиційних добавок: Матеріали III Міжнародної наук. інтернет-конф. "Інновації та традиції в сучасній науковій думці". 2016. URL: <http://intkonf.org/k-tehn-n-chuyko-am-tomashevskaya-rya-sobol-yuvpodovzhennya-terminiv-zberigannya-pisochnogo-pechiva-z-vikoristannya-netraditsiynih-dobavok>.
9. Ткаченко А. С. Формування споживчих властивостей печива цукрового підвищеної харчової цінності: дис. ... канд. техн. наук: спец. 05.18.15. Львів, 2015. 344 с.
10. Анан'єва В. В., Кричковська Л. В., Белінська А. П., Петров С. О. Підвищення антиоксидантної стійкості олійної основи емульсійних продуктів харчування оздоровчого призначення. *Вісник НТУ "ХПІ"*. 2016. № 19 (1191). С. 75-80.
11. Soto-Cerda Braulio J., Scott Duguid, Booker Helen. Association mapping of seed quality traits using the Canadian flax. *Academic research paper on biological sciences*. 2014. P. 344-352.
12. Fratelli C., Muniz D. G., Santos F. G., Capriles V. D. Modelling the effects of psyllium and water in gluten-free bread: An approach to improve the bread quality and glycemic response. *Journal of Functional Foods*. 2018. Vol. 42. P. 339-345.
13. Дорохович А. М., Дорохович В. В., Мазур Л. С., Писарець О. П. Комплексний індикатор якості цукру і цукрозамінників та їх використання у виробництві кондитерських виробів. *Продовольчі ресурси*. 2018. № 10. С. 88-100.
14. Брикова Т. М. Зміна показників якості пісочного печива з додаванням виноградного порошку під час зберігання. *Зб. наук. пр. Ч. 1*. Харків: ХДУХТ, 2016. С. 330-344.
15. Кравченко М., Ткаченко Л., Михайлик В. Технологія пісочного печива зі шротами олійних культур. *Міжнар. наук.-практ. журн. "Товари і ринки"*. 2016. № 2 (22). С. 138-147.
16. Павлов О. В. Збірник рецептур борошняних кондитерських і здобних булочних виробів. Переробл. і доп. вид. Київ: ПрофКнига, 2018. 336 с.
17. ДСТУ 3781:2014. Печиво. Загальні технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України, 2015. 16 с.
18. ДСТУ 5024:2008. Вироби кондитерські. Методи визначання кислотності та лужності. Київ: Держспоживстандарт України, 2008. 16 с.
19. ДСТУ 4570:2006. Метод визначення пероксидного числа жирів та олій. Київ: Держспоживстандарт України, 2006. 22 с.

Стаття надійшла до редакції 21.05.2021.

Kravchenko M., Mykhailyk V., Marusyak T. Quality of sandy cookies with meal.

Background. Flour confectionery products are characterized by low biological value because they contain a little bit of protein, phospholipids, vitamins, minerals, polyphenolic compounds, and many carbohydrates. High fat content negatively affects the duration of storage. Therefore, it is important for cookies to select such raw materials, the components of which inhibit the development of undesirable changes and at the same time improve its organoleptic properties and biological value.

Materials and methods. The composition of walnut meal (SHVG) and sesame (SHK) in the amount of 70: 30 %, respectively. The developed mixture of meal was added to the recipe of the shortbread semi-finished product instead of flour in the amount of 20 %).

The classic recipe for shortbread cookies was chosen for control.

Shortbread cookies of the studied samples were baked at a temperature of 180–200 °C for 10–12 min. The quality of shortbread cookies is assessed according to DSTU 3781: 2014.

A 5-point scale has been developed for sensory evaluation of the quality of shortbread cookies.

Humidity of baked products is determined by the method of drying to constant weight, titrated acidity – by titration according to DSTU 5024:2008, acid and peroxide value of fat – according to DSTU 4570: 2006.

Cookies samples were stored for 90 days in an airtight polymer material at a relative humidity of not more than 75 %. Organoleptic, physicochemical and microbiological indicators of product quality were determined during storage in 10, 20, 30, 45, 90 days.

Results. Shortbread cookies with the composition of SHVG and SHK after 45 days retained the taste and smell unchanged in contrast to control samples.

It was found that the presence of the composition of SHVG and SHK does not significantly affect the change in humidity, specific volume and strength of cookies during storage.

The wettability of the studied samples of shortbread cookies has a higher value compared to the control, which can be explained by the presence of more fiber due to SHVG and SHK.

During storage in confectionery products with a significant fat content, changes occur in the lipid complex and according to their organoleptic properties. The index of the peroxide quantities of the tested sample of cookies during 45 days of storage is equal to 0.75 mmol, which is 16.6 % less than the control – 0.90 mmol.

It was found that when stored for 90 days in shortbread cookies with meal, the amount of MAFANM does not exceed the safety standards established by sanitary rules, namely $5.0 \cdot 10^4$.

Conclusion. The possibility and expediency of using the composition of walnut meal and sesame meal to improve the nutritional properties and safety of shortbread cookies have been experimentally proven. After 45 days, such products kept the taste and smell almost unchanged, due to slower oxidative processes due to the increased content of vitamin E. The peroxide value of the tested sample of cookies during this period was 16.6 % less than the control sample, which also indicates slower oxidation of fats.

Microbiological studies have shown that when storing shortbread cookies with a composition of meal for 45 days, the amount of MAFANM does not exceed the established safety standards, and bacteria of the *Escherichia coli* group, pathogenic microorganisms, including the genus *Salmonella* were not detected.

Keywords: shortbread cookies, composition of walnut and sesame meal, nutritional value, storage.

REFERENCES

1. Rossi, M. (2021). *Biotechnological Strategies for the Treatment of Gluten Intolerance*. USA: Academic Press [in English].

2. Vasylechko, V. O., Lomnyc'ka, Ja. F., Skorobogatyj, Ja. P., & Buzhans'ka, M. V. (2020). *Harchova himija: analiz ta himichnyj sklad harchovyh produktiv [Food chemistry: analysis and chemical composition of food products]*. L'viv: Vydavnytstvo L'vivs'kogo torgovel'no-ekonomichnogo universytetu [in Ukrainian].
3. Simakova, O. O., & Nykyforov, R. P. (2018). *Rozrobka novitnih tehnologij vyrobiv z boroshna iz zadanyimi vlastyvostjamy [Development of the newest technologies of products from flour with the set properties]*. Kryvyj Rig: DonNUET [in Ukrainian].
4. Kravchenko, M., & Pop, T. (2014). Himichnyj i frakcijnyj sklad poroshku z lystja volos'kogo goriha [Chemical and fractional composition of walnut leaf powder]. *Mizhnarodnyj naukovo-praktychnyj zhurnal "Tovary i rynky" – International Scientific and Practical Journal "Commodities and Markets"*, 2 (18), 124-131 [in Ukrainian].
5. Kravchenko, M. F. (2017). Innovacijni tehnologii' harchovyh vyrobnyctv [Innovative technologies of food production]. Pidubny, V. A. (Ed.). Kyi'v: Vydavnytstvo Kondor [in Ukrainian].
6. Gospodarenko, G. N., Ljubyh, V. V., Poljanec'ka, I. O., & Novikov, V. V. (2017). Formuvannja jakosti kondyters'kyh vyrobiv iz boroshna pshenyc' riznyh sortiv i liniij [Formation of quality of confectionery products from wheat flour of different grades and lines]. *Visnyk Umans'kogo nacional'nogo universytetu sadivnytstva – Bulletin of Uman National University of Horticulture*, 2, 102-110 [in Ukrainian].
7. Kravchenko, M., & Yaroshenko, N. (2017). Study of food and energy values of new gingerbread types. *EUREKA: Life Sciences*. Issue 5, 53-60. DOI: 10.21303/2504-5695.2017.00421 [in English].
8. Chujko, A. M., Tomashevs'ka, R. Ja., & Sobol', Ju. V. (2016). Podovzhennja terminiv zberigannja pishchnogo pechiva z vykorystannjam netradycijnyh dobavok [Extending the shelf life of shortbread cookies with the use of non-traditional additives]. *Innovacii' ta tradycii' v suchasnij naukovej dumci" – Innovations and traditions in modern scientific thought"*: Proceedings of the III International Scientific and Practical Conference ". Retrieved from <http://intkonf.org/k-tehn-n-chuyko-am-tomashevskaja-rya-sobol'-yuvpodovzhennja-terminiv-zberigannja-pishchnogo-pechiva-z-vikorystannjam-netraditsijnyh-dobavok> [in Ukrainian].
9. Tkachenko, A. S. (2015). Formuvannja spozhyvchych vlastyvostej pechiva cukrovogo pidvyshhenoi' harchovoi' cinnosti [Formation of consumer properties of sugar cookies of high nutritional value]. *Candidate's thesis*. L'viv [in Ukrainian].
10. Anan'jeva, V. V., Krychkovs'ka, L. V., Bjelins'ka, A. P., & Petrov, S. O. (2016). Pidvyshennja antyoksydantnoi' stijkosti olijnoi' osnovy emul'sijnyh produktiv harchuvannja ozdorovchogo pryznachennja [Increasing the antioxidant stability of the oil base of emulsion foods for health purposes]. *Visnyk NTU "HPI" – Bulletin of NTU "KhPI"*, 19 (1191), 75-80 [in Ukrainian].
11. Soto-Cerda, Braulio J., Scott, Duguid, & Booker, Helen. (2014). Association mapping of seed quality traits using the Canadian flax. *Academic research paper on biological sciences*, 344-352 [in English].
12. Fratelli, C., Muniz, D. G., Santos, F. G., & Capriles, V. D. (2018). Modelling the effects of psyllium and water in gluten-free bread: An approach to improve the bread quality and glycemic response. *Journal of Functional Foods*. Vol. 42, 339-345 [in English].
13. Dorohovych, A. M., Dorohovych, V. V., Mazur, L. S., & Pysarec', O. P. (2018). Kompleksnyj indyikator jakosti cukru i cukrozaminnykiv ta i'h vykorystannja u vyrobnyctvi kondyters'kyh vyrobiv [Comprehensive indicator of the sugar and sugar substitutes quality and their use in the production of confectionery]. *Prodovol'chi resursy – Food resources*, 10, 88-100 [in Ukrainian].

14. Brykova, T. M. (2016). *Zmina pokaznykiv jakosti piscohnogo pechyva z dodavannjam vynogradnogo poroshku pid chas zberigannja* [Changing the quality of shortbread cookies with the addition of grape powder during storage]. *Zbirnyk naukovykh prac'. Chastyna 1 – Collection of scientific works. Part 1*. Harkiv: HDUHT [in Ukrainian].
15. Kravchenko, M., Tkachenko, L., & Myhajlyk, V. (2016). *Tehnologija piscohnogo pechyva zi shrotamy olijnyh kul'tur* [Shortbread cookies technology with oilseed meal]. *Mizhnarodnyj naukovo-praktychnyj zhurnal "Tovary i rynky" – International Scientific and Practical Journal "Commodities and Markets"*, 2 (22), 138-147 [in Ukrainian].
16. Pavlov, O. V. (2018). *Zbirnyk receptur boroshnjanyh kondyters'kyh i zdobnyh bulochnyh vyrobiv* [Collection of recipes for flour confectionery and short bakery products]. (Ed., rev.). Kyi'v: ProfKnyga [in Ukrainian].
17. *Pechyvo. Zagal'ni tehnicni umovy* [Cookies. General technical conditions]. (2015). *DSTU 3781:2014*. Kyi'v: Derzhspozhyvstandart Ukrai'ny [in Ukrainian].
18. *Vyroby kondyters'ki. Metody vyznachannja kyslotnosti ta luzhnosti* [Confectionery. Methods for determining acidity and alkalinity]. (2008). *DSTU 5024:2008*. Kyi'v: Derzhspozhyvstandart Ukrai'ny [in Ukrainian].
19. *Metod vyznachennja peroksydnogo chysla zhyriv ta olij* [Method for determination of peroxide number of fats and oils]. (2006). *DSTU 4570:2006*. Kyi'v: Derzhspozhyvstandart Ukrai'ny [in Ukrainian].