



УДК 664.685-044.337

## IMPROVEMENT OF SHORT DOUGH TECHNOLOGY USING GLUTEN-FREE RAW MATERIALS

### УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПІСОЧНОГО ТІСТА З ВИКОРИСТАННЯМ БЕЗГЛЮТЕНОВОЇ СИРОВИНИ

**Poludnova K.O./Полудньова К.О.***Master's student / магістрант***Stukalska N.M./Стукальська Н.М.***Ph.D., Associate Professor*

ORCID ID: 0000-0001-6590-7170

*National University of Food Technologies, Kyiv, Volodymyrivska St.68, 01601**Національний університет харчових технологій, м. Київ, вул. Володимирська 68, 01601*

У ході дослідження проведено аналіз сучасних наукових підходів до вдосконалення технології борошняних кондитерських виробів, зокрема пісочного тіста, із використанням нетрадиційної сировини. Використання борошна кіноа, червоної сочевиці та амаранту у складі рецептури дозволило частково замінити пшеничне борошно, що сприяло підвищенню біологічної цінності виробу за рахунок збагачення його білками, харчовими волокнами та мінеральними речовинами без істотного погіршення технологічних і органолептичних властивостей.

Контрольний зразок пісочного тіста характеризувався традиційними властивостями та високим вмістом вуглеводів. У модельних композиціях (МК 1–3), де разом з пшеничним борошном застосовано суміші нетрадиційних видів борошна, спостерігалось зростання вмісту білків та харчових волокон, а також зниження кількості легкозасвоюваних вуглеводів. Незважаючи на незначне ущільнення структури тіста, загальні органолептичні показники залишалися на високому рівні. Найбільш оптимальною виявилася модельна композиція 2 (МК2), яка поєднувала 40% пшеничного борошна, 20 % борошна кіноа, 20 % червоної сочевиці та 20 % амаранту, забезпечуючи покращений хімічний склад та збереження бажаних споживчих характеристик. Хімічний аналіз підтвердив зростання поживної та біологічної цінності, що підкреслює доцільність використання нетрадиційних видів борошна у виробництві основи для чизкейку.

Таким чином, удосконалене пісочне тісто на основі МК2 є перспективним напрямом у створенні виробів з підвищеною поживною цінністю та функціональними властивостями. Подальші дослідження доцільно спрямувати на оптимізацію пропорцій сировини та вивчення впливу нетрадиційних інгредієнтів на термін зберігання і текстурні характеристики виробу.

**Ключові слова:** пісочне тісто, кіноа, сочевиця, амарант, технологія, поживна цінність.

#### Вступ.

У сучасному ресторанному господарстві дедалі більшої популярності набувають інноваційні підходи до розробки та удосконалення рецептур страв з урахуванням принципів здорового харчування, функціональності та харчової безпеки. Одним із перспективних напрямів є використання альтернативних інгредієнтів рослинного походження, багатих на білки, клітковину, мінерали та біологічно активні речовини. Це дозволяє не лише підвищити поживну цінність



продукції, але й розширити її цільову аудиторію — зокрема людей із глютенною непереносимістю, вегетаріанців та осіб, які дотримуються збалансованого харчування.

Особливу увагу заслуговує удосконалення основи для десертів — зокрема пісочного тіста для чізкейків. Традиційно воно виготовляється на основі пшеничного борошна, масла і цукру, що забезпечує приємну текстуру, але має високу калорійність та низьку біологічну цінність. Заміна частини класичних компонентів функціональними інгредієнтами, такими як кіноа, сочевиця та амарант, дозволяє створити продукт нового покоління — смачний, збалансований і корисний.

**Метою роботи є** розроблення удосконаленого пісочного тіста для чізкейку з використанням борошна з кіноа, сочевиці та амаранту з метою підвищення поживної та функціональної цінності виробу.

Для досягнення мети поставлені наступні **завдання**:

- проаналізувати особливості виробництва традиційного пісочного тіста та аналіз його поживної цінності;
- дослідити властивості та поживну цінність інгредієнтів: кіноа, сочевиці та амаранту;
- розробити варіанти рецептур удосконаленого пісочного тіста;
- порівняти органолептичні, фізико-хімічні та поживні показники традиційного і удосконаленого тіста;
- визначити доцільність використання інноваційної рецептури в умовах ресторанного виробництва.
- оптимізувати рецептуру пісочного тіста для чізкейку з використанням інноваційних інгредієнтів з підвищеною поживною цінністю.

**Об'єкт дослідження** - технологія виготовлення пісочного тіста для чізкейку.

**Предмет дослідження** - кіноа, сочевиця та амарант, пісочне тісто з використанням інноваційної сировини.

**Методи дослідження** – аналітичні, органолептичні та фізико-хімічні.



### Основний текст.

На основі проведеного аналізу наукових джерел запропоновано удосконалення рецептури пісочного тіста шляхом часткової заміни пшеничного борошна на нетрадиційні види борошна – кіноа, червоної сочевиці та амаранту. Такий підхід дозволяє підвищити поживну цінність виробу, збагатити його білками, мінеральними речовинами та харчовими волокнами.

За базову рецептуру та технологію було взято класичний варіант пісочного тіста (контрольний зразок), на основі якого розроблено удосконалені модельні композиції.

Проаналізувавши класичну рецептуру пісочного тіста для чізкейку, встановлено, що використання виключно пшеничного борошна призводить до обмеженої біологічної цінності виробу та недостатнього вмісту білка і клітковини. Для підвищення поживної цінності запропоновано частково замінити пшеничне борошно на борошно кіноа, червоної сочевиці та амаранту у відповідних пропорціях.

Рецептура контрольного зразка та модельних композицій наведена в таблиці 1:

**Таблиця 1 – Рецептури модельних зразків пісочного тіста, %**

Інгредієнт	Контрольний зразок (КЗ)	МК1	МК2	МК3
Пшеничне борошно	100%	85%	40%	0%
Борошно кіноа	-	5%	20%	40%
Борошно червоної сочевиці	-	5%	20%	30%
Борошно амаранту	-	5%	20%	30%
Вершкове масло	20%	20%	20%	20%
Цукор	15%	15%	15%	15%
Яйце	10%	10%	10%	10%

Впровадження нетрадиційних інгредієнтів у рецептуру пісочного тіста дає змогу не лише урізноманітнити його склад, але й суттєво покращити функціонально-технологічні властивості готового продукту. Додавання борошна з кіноа, сочевиці та амаранту сприяє підвищенню вологозв'язуючої та водоутримуючої здатності тіста, що позитивно впливає на його консистенцію та свіжість виробів під час зберігання. Крім того, такі компоненти збагачують



продукт білком, харчовими волокнами, мікроелементами та біологічно активними речовинами, водночас не погіршуючи органолептичних показників — смаку, аромату та текстури.

На основі проведених досліджень розроблено модельні композиції пісочного тіста для чізкейку (МК1–МК3), які відрізняються співвідношенням традиційного пшеничного борошна та альтернативних видів. Серед них оптимальною за поєднанням технологічних, поживних і сенсорних властивостей визначено композицію МК2, що містить 40 % пшеничного борошна та по 20 % борошна з кіноа, сочевиці й амаранту. Порівняльна характеристика зразків наведена у таблиці 2.

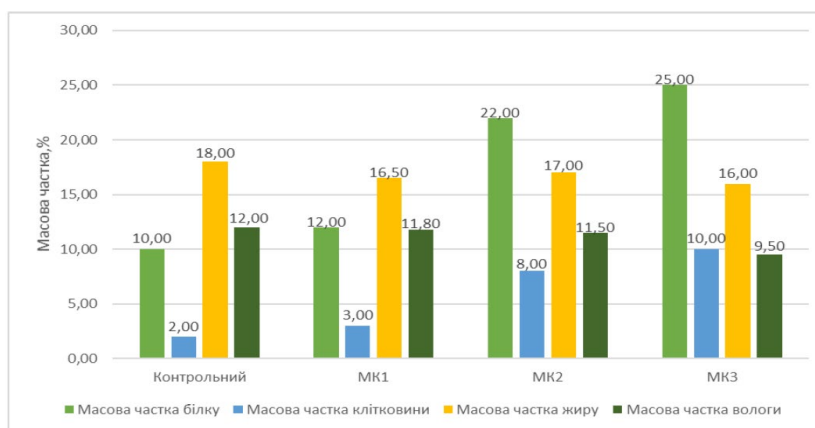
**Таблиця 2 – Порівняльна характеристика контрольного та модельних зразків пісочного тіста**

<b>Показник</b>	<b>Контрольний</b>	<b>МК1</b>	<b>МК2</b>	<b>МК3</b>
<i>Білок, %</i>	10,0	12,0	22,0	25,0
<i>Клітковина, %</i>	2,0	3,0	8,0	10,0
<i>Жири, %</i>	18,0	16,5	17,5	16,0
<i>Волога, %</i>	12,0	11,8	11,5	9,5

Проведений аналіз відображає порівняльні характеристики контрольного зразка та модельних композицій пісочного тіста за основними харчовими показниками. У модельних зразках поступово зростає вміст білка та клітковини порівняно з контрольним, що свідчить про підвищення їх біологічної цінності. Вміст жиру в різних композиціях дещо коливається, але залишається у межах, характерних для пісочного тіста. Показник вологості має тенденцію до зниження зі збільшенням частки борошна з нетрадиційної сировини, що може впливати на текстуру та крихкість готового виробу.

Додавання до пшеничного борошна альтернативних видів борошна збагатило хімічний склад пісочного тіста білками та клітковиною (див. табл. 2, рис. 1).

З урахуванням результатів проведених досліджень удосконаленого пісочного тіста для чізкейку було проаналізовано показники крихкості та формоутримувальної здатності різних модельних композицій.



**Рисунок 1 - Динаміка змін фізико-хімічних показників пісочного тіста**

Контрольний зразок характеризувався оптимальною пластичністю та помірною крихкістю після випікання. Тісто добре утримує форму, структура м'якушки пориста та однорідна, що забезпечує приємний золотистий колір і легкість основи чізкейку.

Моделна композиція 1 демонструє невелике підвищення крихкості, що зумовлено частковою заміною пшеничного борошна. Тісто зберігає достатню еластичність для формування основи, структура більш щільна, але органолептичні властивості залишаються на високому рівні.

Моделна композиція 2 показала оптимальний баланс між крихкістю та формоутримувальністю. Легка щільність тіста забезпечує міцну основу, що не розсипається під час порціонування, зберігає форму та має приємну текстуру. Цей варіант визнано найбільш перспективним для виробництва пісочного тіста з підвищеною біологічною цінністю та зручністю обробки.

Моделна композиція 3 без пшеничного борошна виявила найвищу крихкість. Відсутність глютену призводить до слабкого зв'язування компонентів тіста, що ускладнює формування виробу та підвищує ймовірність розтріскування під час випікання. Хоча поживна цінність цього зразка максимальна, технологічні властивості значно погіршуються.

Отже, аналіз показав, що серед усіх варіантів саме МК2 забезпечує оптимальне співвідношення між крихкістю, формоутримувальністю та органолептичними характеристиками.



Згідно з дослідженнями встановлено, що МК 2 є оптимальним варіантом удосконалення.

В табл. 3 наведено розрахунок поживної цінності дослідного зразка пісочного тіста, виготовленого за МК 2 та його порівняння з контрольним зразком.

**Таблиця 3 – Поживна цінність дослідної модельної композиції**

Показник	Контроль	МК 2
<b>Енергетична цінність, ккал</b>	386	375
<b>Макронутрієнти</b>		
Білки, г	10,0	22,0
Жири, г	18,0	17,5
Вуглеводи, г	58,0	45,0
Клітковина, г	2,0	8,0
Волога, г (%)	11,5	10,8
Кислотність, рН	6,2	6,0
<b>Вітаміни</b>		
Вітамін В1 (тіамін)	0,10	0,60
Вітамін В2 (рибофлавін)	0,08	0,27
Вітамін В3 (ніацин)	0,50	2,0
Вітамін В6	0,10	0,55
Фолати (В9)	50	182
<b>Мінерали</b>		
Кальцій (Са)	20	97
Фосфор (Р)	180	440
Магній (Mg)	50	150
Калій (К)	200	485
Залізо (Fe)	2,0	7,4
Цинк (Zn)	1,0	3,6

Під час зберігання важливо уникати надмірної вологості, яка може спричинити розм'якшення тіста та зміну структури. Перед використанням заморожене тісто необхідно розморозити у холодильнику протягом 6–8 годин, після чого його можна відразу розкачувати та випікати. Завдяки збалансованому поєднанню білка, харчових волокон і жиру, удосконалене тісто МК2 забезпечує високу технологічну стабільність, оптимальну текстуру та приємний смак готового виробу.

### **Висновки.**

Проведені дослідження показали, що використання удосконаленого пісочного тіста для приготування чізкейків, з додаванням до нього борошна



кіноа, сочевиці та амаранту, дозволяє отримати продукт із підвищеною біологічною цінністю та поліпшеними фізико-хімічними і органолептичними характеристиками. Це підтверджує доцільність упровадження інноваційної рецептури у виробництво борошняних кондитерських виробів.

#### Література:

1. Челябієва В.Н., Турінова І.В. Використання борошна сочевиці у рецептурі печива. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: технічні науки*. Том 30 (69) Ч. 2 № 1 2019. С. 91-94.
2. Челябієва В., Семенюк О., Гаврик М. Використання нетрадиційної сировини у кондитерському виробництві. *Технічні науки та технології*. 2017. № 2 (8). С. 195–201.
3. Сімакова О.О., Горяйнова Ю.А., Никифоров Р.П., Боднарук О.А., Гайдаєнко О.В. Вплив добавок амаранту багряного на хлібопекарські якості пшеничного борошна. *Збірник наукових праць «Обладнання та технологія харчових виробництв»*. 2022. Том 45 № 2. С. 22-29.
4. Ковтун А.В., Ковбаса В.М. Дослідження використання борошна кіноа в технології безглютенових формованих чіпсів. *Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті : матеріали 90-ї Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів*, 11–12 квітня 2024 р. Київ : НУХТ, 2024. С. 128.
5. Bravi E., Sileoni V, Marconi O. Quinoa (*Chenopodium Quinoa* Willd.) as Functional Ingredient for the Formulation of Gluten-Free Shortbreads / Foods. – 2024.–Vol.13(3) –P. 377 <https://doi.org/10.3390/foods13030377>

**Abstract.** *The study involved an analysis of modern scientific approaches to improving the technology of flour-based confectionery products, particularly shortcrust pastry, using unconventional raw materials. The inclusion of quinoa, red lentil, and amaranth flours in the recipe allowed for the partial replacement of wheat flour, which contributed to an increase in the biological value of the product by enriching it with proteins, dietary fibers, and minerals without significantly compromising technological and organoleptic properties.*

*The control sample of shortcrust pastry exhibited traditional properties with a high carbohydrate content. In the model compositions (MC 1–3), where mixtures of unconventional flours were used alongside wheat flour, there was an increase in protein and dietary fiber content, as well*



as a reduction in easily digestible carbohydrates. Despite a slight densification of the dough structure, the overall organoleptic characteristics remained at a high level.

The most optimal was model composition 2 (MC2), which combined 40% wheat flour, 20% quinoa flour, 20% red lentil flour, and 20% amaranth flour, providing an improved chemical composition while maintaining desirable consumer properties. Chemical analysis confirmed the increase in nutritional and biological value, highlighting the feasibility of using unconventional flours in production.

Thus, the improved shortcrust pastry based on MC2 represents a promising approach for creating products with enhanced nutritional value and functional properties. Further research should focus on optimizing ingredient proportions and studying the effects of unconventional ingredients on the product's shelf life and textural characteristics.

**Keywords:** shortcrust pastry, quinoa, lentil, amaranth, technology, nutritional value.

Науковий керівник: к.т.н., доц. Стукальська Н.М.

Статья отправлена: 05.01.2025 г.

© Стукальська Н.М.