

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет харчових технологій
Кафедра технології харчування

До захисту допускається
Завідувач кафедри технології
харчування
Оксана МЕЛЬНИК

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
за другим рівнем вищої освіти

на тему: «Удосконалення технології цукрового
печива з використанням горіхових шротів»

Виконав

(підпис)

Віталій КОРИСТОВ

(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Група

ХТ 2301м

Науковий
керівник

(підпис)

Олена КОШЕЛЬ

(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

м. Суми – 2024 рік

АНОТАЦІЯ

Метою кваліфікаційної роботи є удосконалення технології цукрового печива з використанням горіхових шротів.

В роботі визначено технологічні та економічні аспекти виробництва печива з використанням горіхових шротів, проведено аналіз сучасних технологій цукрового печива з використанням горіхових шротів.

Науково обґрунтовано вміст основних рецептурних компонентів у складі печива, вивчено вплив технологічних факторів на властивості модельної системи печива. Розроблено технологічну схему виробництва та рецептурний склад печива. Проведений аналіз технології та визначено небезпечні чинники, розроблено план НАССР для виробництва інноваційного продукту. Розраховано очікуваний економічний ефект від впровадження нового продукту.

Структура й обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, переліку використаних джерел, додатків. Матеріали роботи викладено на сторінках друкованого тексту 71 сторінка, містять 18 таблиць, 10 рисунків. Список використаних джерел включає 49 найменувань.

Ключові слова: цукрове печиво, горіхові шроти, шрот волоського горіху, економічна ефективність.

ANNOTATION

The purpose of the qualification work is to improve the technology of sugar cookies using nut meals.

The work identifies technological and economic aspects of the production of cookies using nut meals, analyzes modern technologies of sugar cookies using nut meals.

The content of the main recipe components in the composition of cookies is scientifically substantiated, the influence of technological factors on the properties

of the model cookie system is studied. A technological scheme of production and recipe composition of cookies are developed. An analysis of the technology is carried out and hazardous factors are identified, a HACCP plan for the production of an innovative product is developed. The expected economic effect from the introduction of a new product is calculated.

Structure and scope of the qualification work. The qualification work consists of an introduction, five sections, conclusions, a list of used sources, and appendices. The materials of the work are presented on 71 pages of printed text, containing 18 tables and 10 figures. The list of used sources includes 49 items.

Keywords: sugar cookies, nut meals, walnut meal, economic efficiency.

ЗМІСТ

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. ДОСВІД ВИРОБНИЦТВА ЩОДО ІСНУЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИГОТУВАННЯ ЦУКРОВОГО ПЕЧИВА ПІДВИЩЕНОЇ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ ТА МОЖЛИВИХ ШЛЯХІВ ЇХ УДОСКОНАЛЕННЯ

1.1 Технологічні аспекти виробництва цукрового печива

1.2 Аналіз рецептурного складу цукрового печива

1.3 Особливості виробництва цукрового печива., їх властивості та харчова цінність

1.4 Перспективи використання шроту волоського горіху для виробництва цукрового печива

РОЗДІЛ 2 ОРГАНІЗАЦІЯ, ПРЕДМЕТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Організація досліджень

2.2 Характеристика сировини

2.3 Методи досліджень

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ЦУКРОВОГО ПЕЧИВА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЙОГО ВПЛИВУ НА ЯКІСТЬ НОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

3.1 Дослідження органолептичних та фізико-хімічних властивостей цукрового печива

3.2. Вибір рецептурних компонентів цукрового печива, встановлення оптимальної кількості шроту волоського горіху

3.3 Розробка рецептурного складу та технологічної схеми виробництва цукрового печива

3.4 Розрахунок харчової, біологічної цінності та показників безпечності нової продукції

3.5 Визначення показників якості цукрового печива та зміну їх властивостей під час зберігання

РОЗДІЛ 4 АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ВИЗНАЧЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ

ЧИННИКІВ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

РОЗДІЛ 5 РОЗРАХУНОК ОЧІКУВАНОВОГО ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ВІД
ВПРОВАДЖЕННЯ НОВОГО ПРОДУКТУ

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

ДОДАТКИ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ШВГ – шрот волоського горіху

ЦП – цукрове печиво

ДСТУ – Державний стандарт України

ГОСТ – Державний стандарт

ISO - Міжнародний стандарт ISO

БГКП – бактерії групи кишкової палички

НАССР - аналіз ризику критичних контрольних точок

ККТ – критична контрольна точка

ВСТУП

Серед улюблених компонентів харчового раціону дітей та підлітків визначне місце належить кондитерській продукції, завдяки приємному смаку, привабливому зовнішньому вигляду та високій калорійності.

Враховуючи ряд переваг та чільні позиції в рейтингу споживчих уподобань, дані вироби мають ряд недоліків, усунення яких є ключовими завданнями фахівців харчової галузі. Зокрема, звертається увага на низький вмістом вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон, дефіцит яких у харчуванні дітей є серйозною проблемою в нашій країні.

Тому, серед шляхів подолання такого дефіциту є внесення високоцінної рослинної сировини, яка володіє суттєвими перевагами, порівняно з синтетичними аналогами, зокрема це вміст природного комплексу біологічно активних речовин, макро- та мікроелементів, причому у найбільш доступній та засвоюваній формі. Висока харчова цінність такої сировини зумовлена вдалим поєднанням багатьох важливих у харчовому відношенні їх складових частин, таких як вуглеводи, що добре засвоюються - глюкози, фруктози, сахарози і речовин, що мають приємний смак і аромат.

Сировиною високої харчової цінності, що має профілактичні та лікувальні властивості, та може бути внесеною для збагачення кондитерської продукції, зокрема печива, є волоський горіх, яка містить значну кількість речовин, що які володіють фітонцидними та антиоксидантними властивостями: органічні кислоти (яблучна, сорбінова, аскорбінова), поліфеноли (катехіни, лейкоантоціани, антоціани), амінокислоти. Більше широке використання цієї культури матиме велике значення задля забезпечення населення цінними харчовими продуктами.

Актуальність теми. Стійка тенденція введення до раціону сучасної людини біологічно цінних інгредієнтів з метою подолання дефіциту білків, вітамінів та інших нутрієнтів є запорукою правильного функціонування організму. Тому, створення технології харчової продукції, що має певні функціональні властивості та призначені, як для масового профілактичного,

так і для дієтичного харчування є актуальною задачею для фахівців харчової галузі.

Виходячи з вищевикладеного, актуальним є проведення досліджень з розробки технології виготовлення печива із використанням шроту волоського горіха. Це дозволить розширити асортимент та підвищити харчову цінність, а також термін придатності готової продукції.

Мета і завдання дослідження. Метою роботи є наукове обґрунтування та розробка технології цукрового печива з шротом волоського горіха що буде спрямовано на підвищення харчової цінності, якості готової продукції, розширення її асортименту та збільшення їх терміну придатності.

Досягнення поставленої мети потребує вирішення наступних завдань:

- обґрунтувати перспективність використання шроту волоського горіха в технології печива з термостабільними начинками, спираючись на аналіз та узагальнення теоретичних даних;

- аналіз та систематизація комплексу біологічно активних сполук, що входять до складу шроту волоського горіха, а саме мінеральних речовин, вітамінів, харчових волокон, функціонально-технологічні властивості порошку;

- вивчити на модельних системах вплив внесення різної кількості шроту волоського горіха на вміст сухих речовин, кислотність, намоочуваність печива;

- дослідити вплив внесення різної кількості шроту волоського горіха на органолептичні показники печива та обґрунтувати раціональні дозування порошку;

- на основі експериментальних досліджень розробити технологію та рецептуру печива з шротом волоського горіха;

- визначити харчову цінність печива з шротом волоського горіха;

- встановити зміни, що відбуваються в печиві з шротом волоського горіха під час зберігання;

визначити ККТ у технології печива з використанням горіхових шротів.

– та шляхи мінімізації або усунення ризиків при їх виробництві;

дослідити економічний ефект від впровадження технології печива з використанням горіхових шротів у виробництво.

Об’єкт дослідження – технологія печива з використанням шроту волоського горіха.

Предмет дослідження – властивості печива, показники якості печива з із використанням шроту волоського горіху, зокрема в процесі зберігання.

Методи дослідження – органолептичні, фізико- хімічні, мікробіологічні, структурно-механічні методи визначення якості вихідної сировини, напівфабрикатів печива та готових виробів; математичні методи планування експерименту і обробки експериментальних даних.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у тому, що вперше:

- теоретично та експериментально обґрунтовано технологію печива з шротом волоського горіха, що дозволяє отримати продукцію тривалого терміну зберігання з високими органолептичними та фізико-хімічними показниками якості та забезпечити у ній підвищений вміст харчових волокон, мінеральних речовин та вітамінів;

- експериментально обґрунтовані дозування шроту волоського горіха у складі печива, що дало змогу одержати продукцію з високою харчовою цінністю та органолептичними показниками;

- доведено ефективність використання шроту волоського горіха для зниження втрати якісних показників під час їх зберігання.

Особистий внесок магістранта полягає у плануванні та проведенні експериментальних досліджень у лабораторних і виробничих умовах, їх математичному обробленні та науковому аналізі, формулюванні висновків та пропозицій; підготовці матеріалів до публікації.

РОЗДІЛ 1

ВИКОРИСТАННЯ ШРОТУ ВОЛОСЬКОГО ГОРІХА У ТЕХНОЛОГІЇ ПЕЧИВА

1.1 Аналіз сучасних технологій печива та характеристика шроту волоського горіха

Печиво – борошняний кондитерський виріб крихкої структури, переважно з використанням хімічних розпушувачів [1-2].

Печиво поділяють на чотири групи: пісочне, цукрове, збивне та білкове, мигдальне. Цукрове печиво знову ж таки поділяється на дві підгрупи: пісочне та пісочно-пісочне і зтяжне [3].

Печиво готується з широким спектром смакових добавок, що дозволяє коригувати рецептуру для створення функціонального продукту. При розробці функціональних борошняних кондитерських виробів основна увага приділяється підвищенню вмісту функціональних інгредієнтів та зниженню енергетичної цінності.

Розробка удосконаленої рецептури печива є перспективною, оскільки цей кондитерський виріб є досить популярним і легко піддається модифікації рецептури. Аналіз останніх досліджень і публікацій свідчить, що існують різні шляхи збагачення печива з метою розширення асортименту та підвищення його якісних показників.

Автори [4] запропоновано технологію пісочного печива з частковою заміною борошна і цукру на клітковину та фруктозу. Запропонована продукція має підвищений вміст харчових волокон за рахунок внесення зародків пшениці, а також знижений уміст моно- та дисахаридів за рахунок використання фруктози в рецептурному складі.

Підвищення зацікавленості споживачів до пісочного печива з використанням хеномелесу досліджувалась у роботах авторів [5]. В ході досліджень було встановлено, що додавання пюре з хеномелесу до виробів із пісочного тіста має позитивний вплив на їх органолептичні та структурно-

механічні властивості печива, а також дає змогу підвищити біологічну цінність готових виробів.

Вченими [6] розглянуто можливість застосування таких джерел харчових волокон як знежирений какао-порошок із підвищеною кількістю какаовели, яблучна клітковина, порошок із клітковини аронії та чорної смородини, ягідна клітковина з різним ступенем дисперсності у виробництві функціональних кондитерських виробів.

Автори [7] дослідили технологічне рішення щодо збагачення виробів із пісочного тіста шляхом введення недорогої регіональної сировини, багатої на білки, вітаміни, баластні речовини та ПНЖК – зокрема на ядро насіння соняшнику. Запропонований спосіб дозволив також підвищити тривалість зберігання пісочного печива в 3,6...4,0 рази.

Технологію виробництва пісочного печива радіозахисної дії з розторопшею запропоновано автором [8]. Одержані під час дослідження дані дозволяють включати розроблену продукцію до раціону харчування людей з метою не лише виведення радіонуклідів із організму, але й із лікувальною та профілактичною метою.

Для розширення асортименту печива різних видів, а також покращення органолептичних характеристик і підвищення харчової цінності використовують різноманітні начинки. Оскільки виробництво печива передбачає теплову обробку за високих температур, викликає зацікавленість використання саме шроту волоського горіха, бо фруктові продукти, такі як повидло, джем, варення при термообробці киплять, випливають, підгорають, вбираються в тісто.

Такі недоліки відсутні у шроту волоського горіха, вони зберігають свої властивості при звичайних умовах випічки.

Залежно від функціонального призначення, начинки повинні відповідати наступним вимогам [10]:

- мати гармонічний смак, привабливий колір та аромат;
- мати стабільну консистенцію;

- бути термостабільними в закритих (пряниках, печиві, пирогах, піріжках та пончиках) та відкритих (пирогах, ватрушках та листових) виробів тобто, витримувати прогрівання при температурі 200...220°C;
- у готовій продукції мати блискучу поверхню, без розривів зовнішньої оболонки та пошкоджень поверхні, без протікання начинки;
- мати достатню вологоутримуючу здатність при зберіганні готових виробів.

На етапі сучасного розвитку технології печива викликає зацікавленість підвищення його якості та харчової цінності, а також шляхом внесення інгредієнтів, що нададуть готовому продукту функціональних властивостей.

1.2 Аналіз рецептурного складу печива

При виробництві печива уся сировина, залежно від її кількісного складу, розділяється на основну (пшеничне борошно, цукор, жир) та додаткову (молоко і молокопродукти, яйця і яйце продукти, а також смакові добавки (горіхи, насіння олійних культур, фруктових-ягідна сировина, какао-боби), ароматичні добавки (есенція, натуральні масла) ароматизатори). Уся сировина повинна відповідати вимогам чинної за нормативною документації [1].

При виробництві печива використовується борошно першого ґатунку, що містить невелику кількість клейковини – 28–34%. Це зумовлюється тим, що при вмістові «сильної» клейковини тісто під час замішування пісочного тіста виходить гумовим, непластичним – «затягнутим».

Суттєву роль відіграє дисперсність цукру. Цим пояснюється використання цукрової пудри, а не цукру-піску з метою отримання пластичних характеристик тіста, бо в пластичному тісті кристали цукру не можуть цілком розчинитися в невеликій кількості води та проступають на поверхні готового печива.

Важливою також є ступінь дисперсності жиру в тісті. Чим вища вона, тим активніший вплив жиру на якісні показники тіста. При цьому жирову

сировину краще додавати у систему в вигляді емульсії. Тоді, жири знижують набрякання колоїдів борошна і підвищують пластичність тіста, розподіляючись тонкими плівками і обволікаючи частинки борошна.

Технологія виробництва печива складається з взаємопов'язаних етапів: підготовка сировини, приготування емульсії, замішування тіста, формування виробів, теплова обробка, охолодження готових виробів та підготовка їх до реалізації, рис. 1.1 [11].

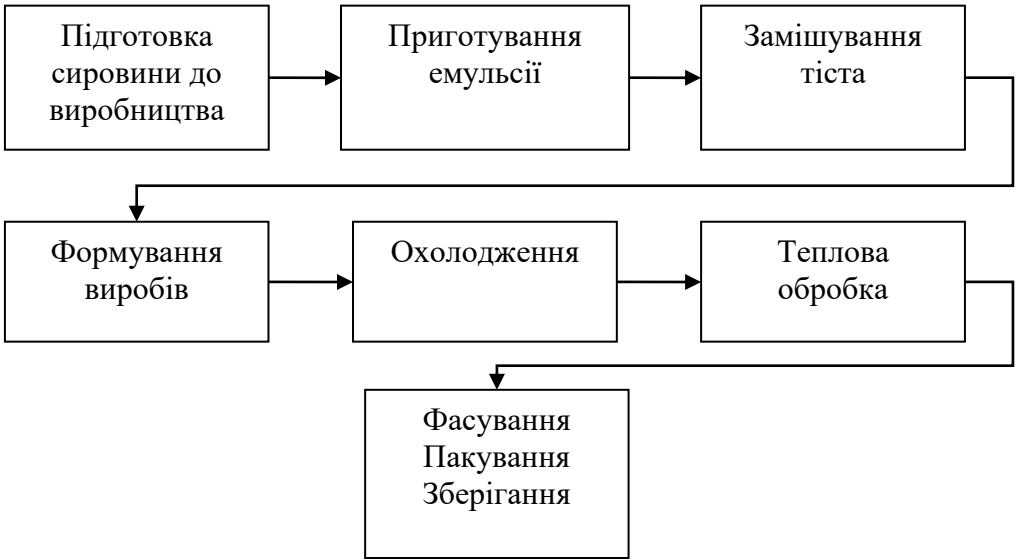


Рис 1.1 Виробництво печива – горизонтальна декомпозиція

Як видно з рис. 1.1, підготовка сировини до виробництва включає в себе: звільнення від тари, проціджування або просівання для звільнення від сторонніх предметів і металевих домішок (цукрова пудра, борошно). На стадії приготування емульсії всі інгредієнти, крім борошна, перемішуються з метою отримання стійкої емульсії.

Аналіз рецептурного складу продукту аналогу- печива “Цукрове” можна представити у вигляді таблиці 1.1

Таблиця 1.1 Рецептурний склад продукту аналога- печива “Цукрове”

Назва продуктів	Кількість сировини на 100 (шт.) продукції,	Вміст, %	Рецептурні компоненти основні:за функціональним	Роль у технологічному процесі
-----------------	--	----------	---	-------------------------------

	кг			призначенням	
	Б	Н			
Борошно пшеничне	2,339	2,339	26	Містить в собі клейковину. Зв'язуючий компонент. Підвищує в'язкість, збільшує вологоутримуючу здатність виробу, сприяє розм'якшенню сполучної тканини, надає виробам пухкості.	Зменшуються втрати вологи при тепловій обробці.
Яйця курячі, Меланж	1,404	1,404	15	Джерело білка і жиру. Емульгатор, додаткове джерело повноцінних білків.	Регулює консистенцію, за рахунок здатності сорбуватися на міжфазних ділянках.
Маргарин	2,254	1,754	19	Служить для розм'якшення виробу та для надання жирності. Є тепло передаючим середовищем і одночасно захищає продукт від високих температур.	Покращує смак виробів, підвищує калорійність, уповільнює черствіння, покращує структуру виробу, надає пористості і збільшення в об'ємі

Цукор-пісок	1,154	1,154	19	Смаковий інгредієнт, містить велику кількість легко засвоюваних вуглеводів і сухих речовин.	Надає відповідного смаку, підвищує калорійність, змінює структуру тіста, знижує вологопоглинаючу здатність і зменшує пружність тіста
Амоній	0,02	0,007	0,25	Розпушувач хімічного походження, для розпушування тіста.	Надає виробу більш пористу і однорідну структуру.
Сіль	0,02	0,007	0,25	Смаковий інгредієнт	Зміцнює структуру клейковини, сприяє еластичності тіста і кращій пористості.

Рецептурний склад продукту аналога печива “Цукрове” можна також представити у вигляді текстового опису.

Борошно пшеничне - містить в собі клейковину - зв’язуючий компонент, який підвищує в’язкість, збільшує вологоутримуючу здатність виробу, сприяє розм’якшенню сполучної тканини, надає печиву пишності, відіграє важливу роль у технологічному процесі, при якій зменшуються втрати вологи при тепловій обробці.

Маргарин – відіграє важливу роль, покращує смак виробів, підвищує калорійність, уповільнює черствіння, покращує структуру виробу, надає пористості і збільшення в об’ємі.

Цукор – надає відповідного смаку, підвищує калорійність, змінює структуру тіста. Також обмежує набрякання клейковини, тим самим знижує вологопоглинаючу здатність і зменшує пружність тіста. Підвищена кількість цукру розріджує тісто.

Меланж - це джерело білка і жиру, емульгатор, додатковий продукт повноцінних білків, регулює консистенцію, за рахунок здатності сорбуватися на між фазних ділянках.

Амоній - розпушувач хімічного походження, для розпушування тіста, надає виробу більш пористу та однорідну структуру.

Сіль – в борошняних кондитерських výroбах додається за смаком у незначній кількості в тісто, застосовується як смакова речовина. Вона зміцнює структуру клейковини, сприяє еластичності тіста і кращій пористості виробів, збільшує температуру клейстеризації крохмалу та кількість сирії клейковини, тобто здатність білків до гідратації.

1.3. Особливості виробництва печива з додаванням шроту волоського горіха, його властивості та харчова цінність

Розширення асортименту печива з шротом волоського горіха відбувається не лише за рахунок внесення нової сировини, але й за рахунок коригування рецептурного складу готової продукції. Додавання поживної харчової сировини дозволяє скерувати харчову цінність печива, насичуючи його функціональними інгредієнтами. Однією з таких видів сировини є шрот волоського горіха, яка містить велику кількість органічних кислот і біологічно активних компонентів, таких як вітаміни – PP, H, E, C, B₆, B₉, B₂, B₅, B₁, β-каротин, мікро- та макроелементи – K, Ca, Na, Mg, P, Fe, Zn, Se; НЖК – олеїнова (ω-9), пальмітоолеїнова (ω-7), пальмітинова, лінолева (ω-6), ліноленова (ω-3); стерини, моно- і дисахариди, органічні кислоти – фолієва, хінна, яблучна, винна, лимонна, олеанолова, урсолова, амінокислоти – серотонін, харчові волокна, клітковина, рутин, фенольні сполуки, дубильні речовини, пектини, фітонциди, ефірні олії.

Заслужують уваги також терапевтичні властивості волоського горіха – зокрема, протипухлинна, протидіабетична, антиоксидантна, антивірусна, протимікробна активність [13].

Вченими [14] встановлено наступну біологічну активність волоського

горіха:

- Антиоксидантна і антивікова активність – сприяє відновленню пошкоджених тканин і підтягує шкіру;
- Протизапальна, противірусна та протимікробна дія;
- Регенерація, підтримує відновлення тканин і загоєння ран;
- Знеболювальний ефект, зокрема протиартритні властивості;
- Загальнозміцнюючий ефект із відновлювальними властивостями;
- Антигіпертензивний та антигіперліпідемічний ефект;
- Сечогінні властивості;
- Радіозахисна активність.

Таким чином, шрот волоського горіха може бути використаний як складова функціонального харчування в технології печива з використанням шроту волоського горіха.

1.4 Обґрунтування інноваційного рішення технологічної проблеми шляхом використання шроту волоського горіха в технології печива

Одним із способів вирішення цього завдання може бути використання волоського горіха. Відходи, що утворюються при виробництві масла волоського горіха, мають високий вміст біологічно активних речовин [15].

Застосування сучасних методів сушіння з оптимальними параметрами для висушування жому волоського горіха і подальше його подрібнення дозволило отримати новий продукт, що відрізняється підвищеним вмістом біологічно активних речовин [16].

Волоський горіх— дерево родини горіхових, яке вирощують для отримання плодів. За кількісним та якісним змістом біологічно активних речовин та їх впливом на організм людини волоський горіх перевершує багато плодових, ягідних та інших культур. У зв'язку з цим вона визнана одним із найцінніших природних джерел природних біологічно активних речовин.

Використання шроту волоського горіха як добавки у виробництві борошняних кондитерських виробів розширить асортимент, сприятиме підвищенню харчової цінності та споживчих характеристик.

Висновки до розділу 1

В даному розділі зроблений аналіз сучасних технологій печива та характеристика шроту волоського горіха, аналіз рецептурного складу печива, обрано рецептури страву аналогу печива Цукрове. Обґрунтовано інноваційного рішення технологічної проблеми шляхом використання шроту волоського горіха в технології печива, розглянуті особливості виробництва печива з додаванням шроту волоського горіха, його властивості та харчова цінність.

РОЗДІЛ 2 ОРГАНІЗАЦІЯ, ПРЕДМЕТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Організація досліджень

Системний підхід є одним з основних напрямів методології спеціального наукового пізнання і соціальної практики, мета і завдання якого полягають у дослідженні певних об'єктів як складних систем. Системний підхід сприяє формуванню відповідного та адекватного формулювання сутності проблем, що вивчаються в конкретних науках, та вибору ефективних шляхів їх вирішення.

Для вирішення конкретної наукової проблеми або питання принципи системного підходу мають бути конкретизовані, а конкретизація визначається предметом і темою наукового дослідження.

Метою роботи є розробка технології печива з шротом волоського горіха. При плануванні та проведенні дослідження використовувалася процедура системного аналізу. Термін "системний аналіз" використовується в основному для опису процедури проведення системного дослідження, яка полягає в поділі проблеми на частини, які легше вирішуються, застосуванні відповідних спеціальних методів для вирішення окремих проблем і, нарешті, об'єднанні часткових рішень таким чином, щоб проблема була вирішена в цілому. Традиційна технологія печива з шротом волоського горіха представлена як система з визначенням підсистем та їх взаємозв'язків і зв'язків з навколишнім середовищем.

Для досягнення мети наукової роботи необхідно було провести ряд експериментальних і теоретичних досліджень, загальна структура яких наведена на рисунку 2.1.

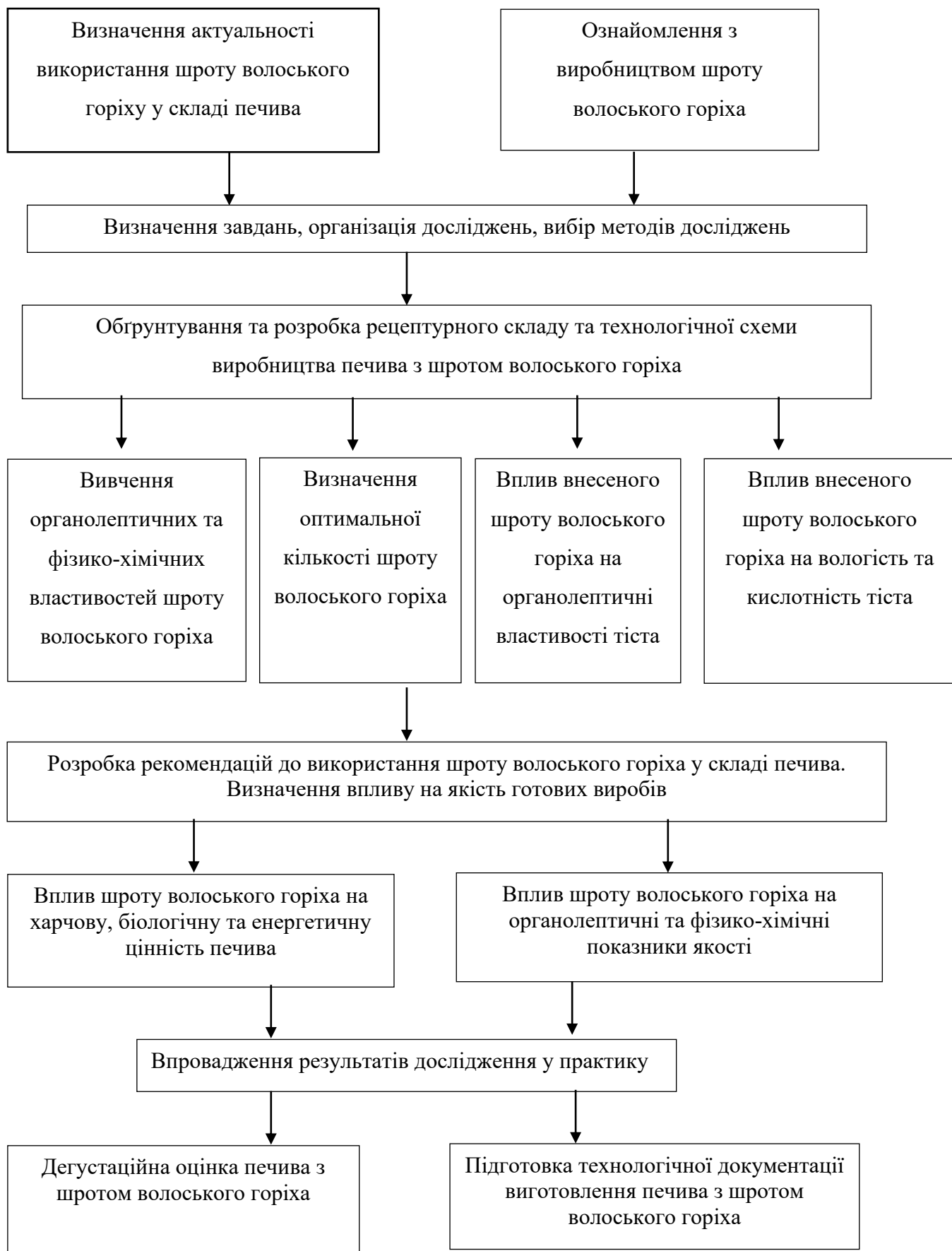


Рис.2.1 Блок-схема проведення досліджень

В межах першого етапу проводиться аналіз літератури. Визначається актуальність використання шроту волоського горіха у складу печива. Економічна та технологічна доцільність виробництва печива з додаванням шроту волоського горіха.

Метою другого етапу є наукове обґрунтування технології удосконалення харчового продукту. На цьому етапі визначається спосіб приготування печива з начинкою.

Третій етап спрямований на проведення експериментальних досліджень щодо розробки технологічної схеми та рецептури удосконаленого нового харчового продукту. Згідно з цим визначається оптимальний вміст шроту волоського горіха у рецептурі печива. Також досліджується вплив порошку на органолептичні та фізико-хімічні властивості тіста.

Четвертий етап є заключним та передбачає проведення комплексу організаційно-технологічних заходів, що спрямовані на розробку проекту нормативної та технологічної документації на нову продукцію. На цьому етапі визначаються органолептичні властивості печива – зміна смаку, аромату, кольору, зовнішнього вигляду виробів. Також розробляється технологічна документація та технологічна картка продукту.

2.2 Характеристика сировини

На основі цієї рецептури планується розробити технологію пісочного печива середнього обсмажування. Якість готового печива регламентується державним стандартом ДСТУ 3781:2014 [17]. Якість сировини контролюють протягом усього терміну зберігання, до початку переробки. Усі продукти які входять до рецептури печива мають відповідати вимогам діючих нормативних документів. Це підтверджується таблицею 2.1

Таблиця 2.1– Характеристика продуктів, що використовуються при виготовленні печива

Продукт	Нормативний документ, вимогам якого має відповідати якість продукту
Борошно пшеничне вищого гатунку	ДСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне [18].
Вода	ДСТУ 7525:2014. Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості [19].
Сіль кухонна харчова	ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови [20].
Цукор-пісок	ДСТУ 4374:2005 Цукор-пісок та цукор-рафінад. Метод визначання пластівців [21].
Маргарин	ДСТУ 4465:2005 Маргарин. Загальні технічні умови [22].
Яйця курячі	ДСТУ 5028:2008 Яйця курячі харчові. Технічні умови [23].
Натрій гідрокарбонат	ГОСТ 2156-76. Технічні умови [24].
Амоній вуглекислий	ГОСТ 9325-79. Технічні умови [25].
Шрот волоського горіха	Сертифікат якості

2.3 Методи дослідження.

З метою отримання правильних показників якості, раціонального використання, підвищення харчової цінності продуктів харчування та споживчих властивостей необхідне ретельне дослідження складу з використанням сучасних аналітичних методів. Важливість їх використання визначається тим, що поживна цінність продукту залежить від вмісту засвоюваних речовин і елементів в оптимальних пропорціях.

В експериментах використовували сучасні та класичні методи дослідження органолептичних та фізико-хімічних показників якості печива.

Насамперед, було визначено кількість тіста та готової продукції, апробовано розроблені рецептури. Сировина для випробувань повинна бути кондиційною та відповідати встановленим стандартам. В основу розробки рецептур покладено сировину, для якої встановлені норми відходів при механічній кулінарній обробці та витрат при тепловій обробці і яка працює в закладах ресторанного господарства. Підготовка продуктів, що використовуються для виготовлення продукту, включає механічну кулінарну обробку сировини.

На основі представленої рецептури розроблено технологію виробництва печива з термостабільною начинкою та порошком волоського горіха. Оцінка якості проводилась за органолептичними показниками та фізико-хімічними показниками.

Органолептична оцінка якості готової продукції проводилась згідно ДСТУ4683:2006.

Органолептичні показники є одним з найважливіших показників харчової цінності продукту. Органолептичний аналіз є найбільш традиційним методом визначення якості продукції. Науково розроблений органолептичний аналіз має перевагу перед багатьма фізичними і хімічними методами, особливо щодо таких показників, як смак, запах і текстура. Стрімкий розвиток сенсорних методів багато в чому обумовлений їх об'єктивністю, відносною дешевизною і простотою .

На даний час найбільш відомим методом дослідження органолептичних показників є метод профільного аналізу. Метод заснований на підборі максимальної кількості термінів для опису піщаного напівфабрикату.

Вміст вологи сировини визначали висушуванням до постійної маси згідно з ДСТУ 4910:2008 .

Показник, що нормується в виробі - лужність - визначається згідно з ДСТУ 5024:2008.

Маса продукції визначалася шляхом зважування на електронних лабораторних вагах 4 класу ВЛ Е134 з точністю до 0,01 г.

Мікробіологічні показники печива, термін придатності до споживання яких понад дві доби, контролюють за мікробіологічними показниками.

Висновки до розділу 2

У даному розділі наведено розроблену схему організації досліджень на якій вказані етапи досліджень та опис етапів досліджень, наведена характеристика сировини, описані методи досліджень, які використовувалися при дослідженні якості печива з використанням шроту волоського горіха.

3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ВИГОТОВЛЕННЯ ПЕЧИВА

3.1 Дослідження органолептичних та фізико-хімічних властивостей печива з шротом волоського горіха

Обліпиховий наповнювач, який прогнозується використовувати в технології печива, можна знайти як у пастоподібному, так і порошкоподібному вигляді. Порошок одержується способом сублімаційного сушіння та має високі органолептичні характеристики.

Необхідно звертати увагу на ступінь ступінь дисперсності шроту волоського горіха, що впливає на хід технологічного процесу виробництва печива та формує його показники якості. Органолептичні показники шроту волоського горіха наведена в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Органолептичні показники шроту волоського горіха

Показник	Характеристика
Консистенція	Він зазвичай дрібно помелений і має суху, злегка грубувату консистенцію, що додає особливий післясмак, схожий на горіхову муку
Колір	Темно -коричневий
Смак	Шрот має м'який, горіховий смак, але менш інтенсивний і насичений, ніж у свіжих ядер.
Запах	Природний аромат горіха залишається, хоча він менш виразний через видалення значної частини олії.

З наведених даних таблиці видно, що шрот волоського горіха має гарні органолептичні показники та може бути використаний при виробництві печива.

Плоди волоського горіха містять значну кількість поліненасичених жирних кислот, зокрема омега-3 та омега-6. Ці жирні кислоти є важливими для серцево-судинної системи, допомагають знижувати рівень "поганого" холестерину в крові та зменшують ризик розвитку атеросклерозу. У волоських горіхах присутні вітаміни групи В, зокрема В1 (тіамін), В2 (рибофлавін), В6 (піридоксин), а також вітамін Е, який має антиоксидантні властивості. Вітамін Е сприяє омолодженню клітин і захищає організм від впливу вільних радикалів, що можуть спричинити старіння та різноманітні захворювання. Вітаміни групи В позитивно впливають на нервову систему та обмін речовин. Плоди волоського горіха містять цілий спектр корисних мінералів, таких як магній, калій, кальцій, залізо та цинк. Магній та калій важливі для нормальної роботи серцево-судинної системи та м'язів, а кальцій і залізо сприяють зміцненню кісток та покращенню кровообігу.

3.2 Встановлення оптимальної кількості шроту волоського горіха

Для збагачення поживної цінності печива, додали шрот волоського горіха до начинки у кількості від 2,5 до 4,5% з кроком варіювання 1 %. За контроль прийнято печиво (таблиця 3.2).

Таблиця 3.2 – Порівняльна характеристика органолептичних показників печива

Найменування продукту	Частка шроту волоського горіха, % від борошна	Оцінка продукту по п'яти бальній шкалі					Загальна оцінка в балах
		Зовнішній вигляд	Колір	Запах	Консистенція	Смак	
Печиво	-	5	5	5	5	5	25
Зразок №1	2	5	4,2	4,5	5	4,4	23,1

Зразок №2	2,5	5	5	4,5	5	4,6	24,1
Зразок №3	3	5	4,7	4,5	5	4,6	23,8

Результати органолептичної оцінки представлено у вигляді профілограми на рис. 3.1.

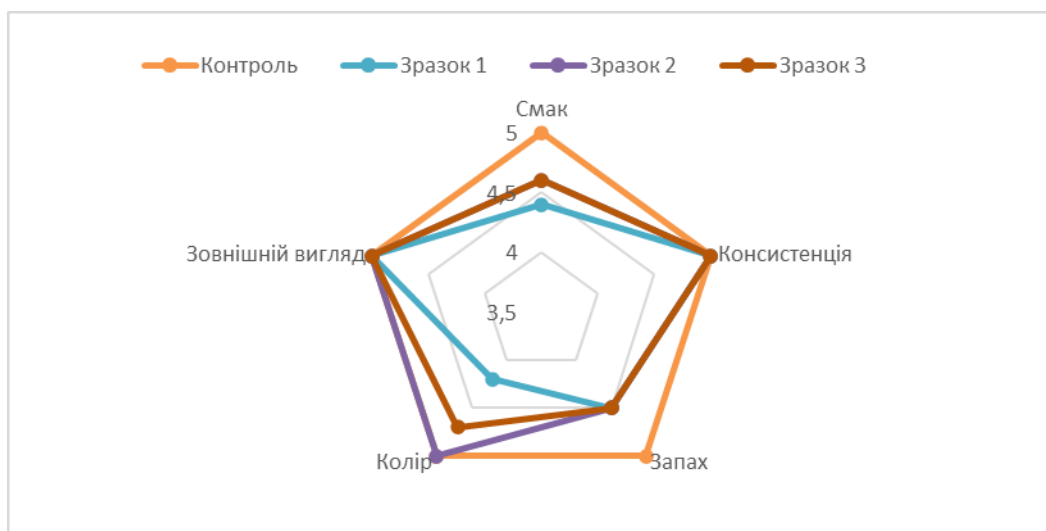


Рис. 3.1 - Результати органолептичної оцінки печива

З таблиці видно, що оптимальною часткою добавки шроту волоського горіха є 3,5%.

За результатами органолептичного дослідження вмісту порошку в напівфабрикаті тіста печива було обрано оптимальну кількість внесення шроту волоського горіха в кількості 3,5 %.

3.3 Розробка рецептурного складу та технологічної схеми виробництва печива з шротом волоського горіха

Проведені дослідження дозволили обґрунтувати рецептуру (таблиця 3.3.) та технологічні параметри виробництва печива з шротом волоського горіха.

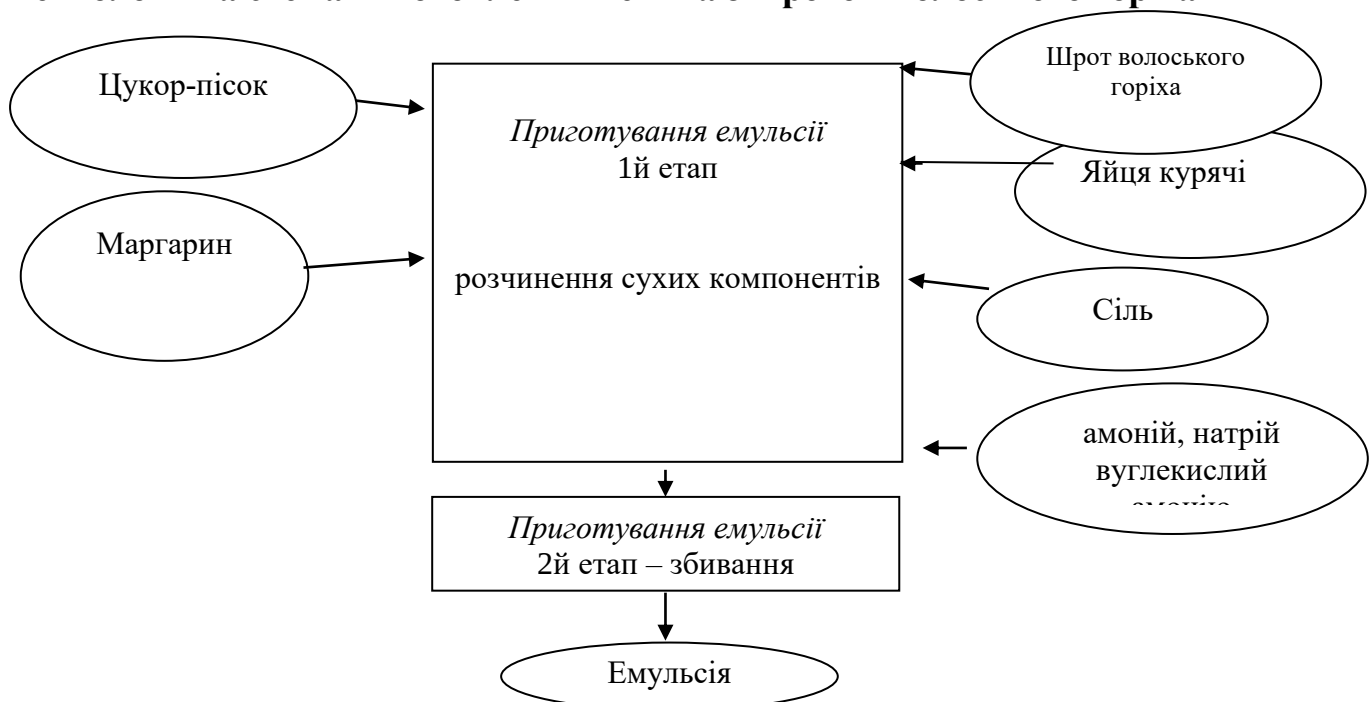
Технологічна схема виготовлення печива з шротом волоського горіха.

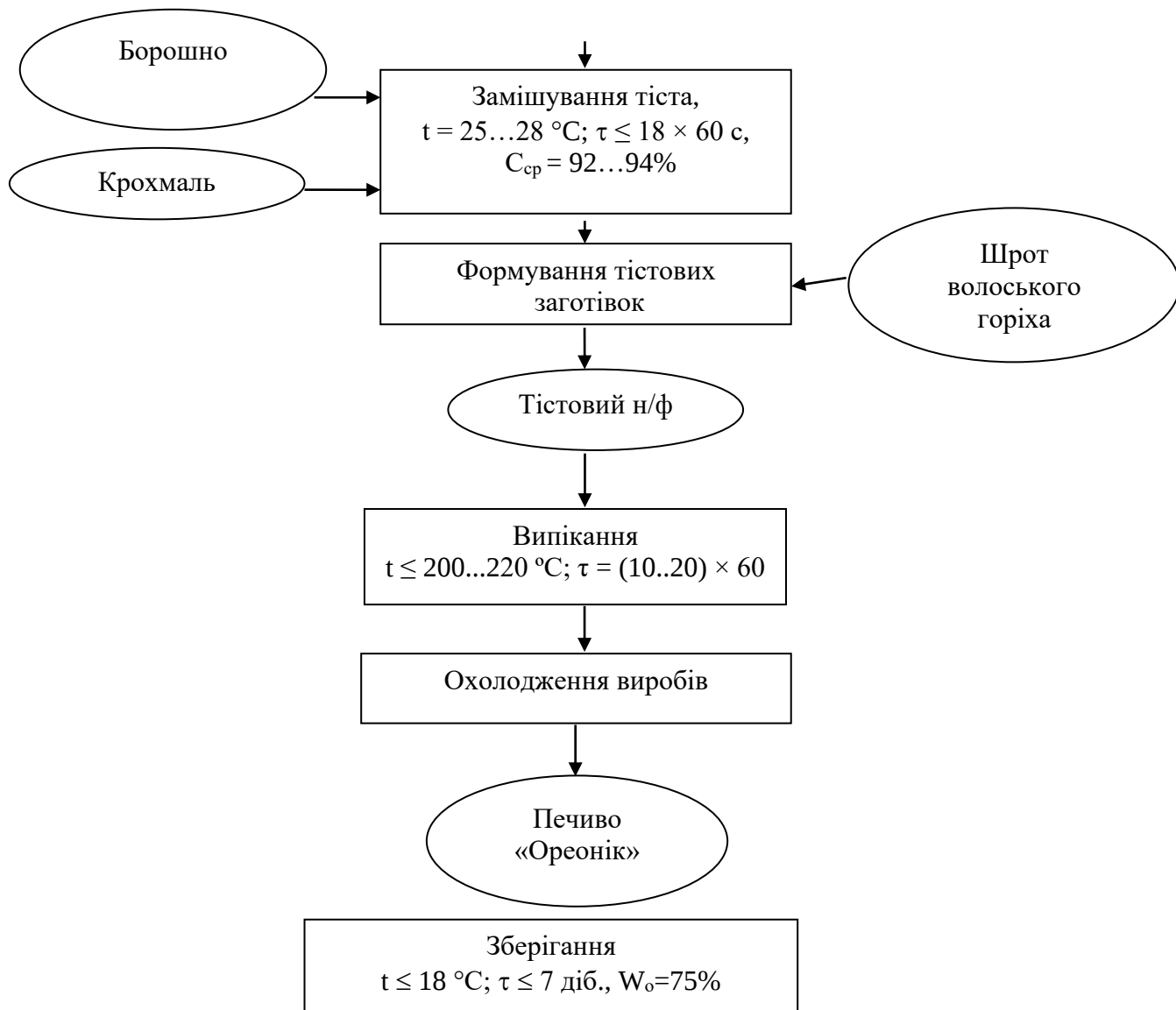
Таблиця 3.3 – Рецептура печива з шротом волоського горіха

Найменування сировини	Витрата сировини на 1000 готової
-----------------------	----------------------------------

	продукції, г	
	Брутто	Нетто
Напівфабрикат з тіста		
Борошно пшеничне вищого гатунку	491,0	490,0
Цукор-пісок	110,0	108,0
Маргарин	224,5	220,5
Сіль кухонна харчова	2,0	2,0
Яйця курячі	74,0	72,0
Натрій вуглекислий	2,0	2,0
Амоній вуглекислий	2,0	2,0
Шрот волоського горіха	3,5	3,5
Начинка		
Шрот волоського горіха	105,0	100,0
Всього	-	120,0
Вихід	-	1000,0

Технологічна схема виготовлення печива з шротом волоського горіха





Печиво - борошняні кондитерські вироби різної форми, виготовлені з борошна, цукру, жиру, ароматизаторів та хімічних розпушувачів.

Печиво - це невеликі кондитерські вироби різноманітної форми. Печиво поділяють на чотири групи: пісочне, цукрове, збивне та білкове, мигдальне. Цукрове печиво знову ж таки поділяється на дві підгрупи: пісочне та зтяжне [26].

Технологічна схема виробництва цукрового печива наступна: після просіювання і фільтрування сировину зважують і в певному порядку поміщають в тістомісильну машину, де відбувається заміс тіста. Готове тісто формують ротаційною машиною або розкачують до певної товщини, тиснуть металевою виїмкою і випікають. Тістечка охолоджують та пакують у

коробки. Покриття цих виробів відбувається або після формування тіста, або після випікання та охолодження.

Процеси, що відбуваються під час замішування тіста. Основною сировиною для виготовлення тіста є борошно. Від його властивостей залежить якість готових виробів. Чим вищий гатунок борошна, тим світліший колір мають вироби. Найвагомішими для утворення структури тіста є білкові речовини пшеничного борошна. Борошно з сильною клейковиною надає тісту пружності, еластичності. При замішуванні тіста клітковина поглинає воду, збільшує водопоглинаючу здатність борошна. Якщо використовується борошно крупного помелу, необхідно збільшити кількість води і час при замішуванні тіста.

Цукор надає бісквітно-масляному тісту м'якості й пластичності. Але надмірна кількість цукру розріджує тісто та робить його липким. Цукор впливає на властивості білків борошна, зменшує їхню здатність до набрякання.

На якість печива впливають жири, які надають їм приємного цукрового смаку, розсипчастості, шаруватості. Жир відіграє важливу роль у тістоутворенні. При цьому на процеси тістоутворення впливає не тільки хімічний склад жирів, але і його фізичний стан. Вони виконують роль пластифікаторів тіста. Жири, які додають до тіста, мають зберігати його пластичність у широкому інтервалі температур (22...37 С). У цьому випадку вони утворюють у тісті тонкі плівки, які обволікають і змащують частинки борошна. Збільшення кількості жиру робить тісто пухким, крихким, зменшення — знижує пластичність і розсипчастість виробів. Як і цукор, жири знижують набрякання біополімерів борошна. Адсорбційно зв'язуючись з крохмалем і білками, вони блокують імовірні місця зчеплення колоїдних частинок, послаблюють взаємний зв'язок між ними і тим самим перешкоджають проникненню води. Послаблення зв'язків між компонентами твердої фази тіста сприяє зменшенню його еластичності та збільшенню

пластичності, а також формуванню більш пористої та крихкої структури печива.

Меланж надає виробам приємного смаку, гарного кольору і сприяють утворенню пористої консистенції. Яєчний білок має піноутворюючу здатність, добре розпушує тісто. Виконують роль структуроутворювачів. Лецитин жовтка яєць є ефективним емульгатором [27].

Властивості тіста залежать від технологічних умов замішування, вмісту різних видів сировини та їхнього співвідношення. Тісто для печива готують шляхом збивання. Всі інгредієнти ретельно змішуються, утворюється однорідна за консистенцією маса — тісто. Під час замішування маса додатково насичується повітрям. Під час замішування відбуваються складні процеси, які викликають безперервні зміни властивостей тіста. На початку замішування тісто липке і вологе, при подальшому замішуванні тісто перестає липнути і набуває еластичної консистенції. При цьому відбувається набрякання клейковини і крохмалю. Але цей процес проходить досить повільно (протягом 1 год.), оскільки тісто містить невелику кількість вологи.

На тривалість замішування тіста впливає якість клейковини борошна. Так, тісто зі «слабкого» борошна вимагає меншого часу замішування, оскільки за тривалого замішування руйнуються клейковинні зв'язки і тісто набуває липкої консистенції. У процесі замішування тісто набуває нових фізичних властивостей: пружності, розтяжності й еластичності.

Хімічний спосіб розпушування тіста для печива. Цей спосіб розпушування використовують при виробництві борошняних виробів, що містять значну кількість здоби (жиру, цукру). Хімічні речовини, що вносяться до тіста при замісі, надалі при випічці під дією високої температури розкладаються або вступають в реакцію один з одним з виділенням газу, який і розпушує тісто. Найчастіше застосовують лужні розпушувачі — двовуглекислий натрій і вуглекислий амоній. Двовуглекислий натрій (сода питна) розкладається в тісті в інтервалі температур 60...80 °С з утворенням вуглекислого натрію, вуглекислого газу і води: $2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 +$

$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$. При цьому утворюється вуглекислий натрій (до 63 % маси NaHCO_3), що повідомляє виробам лужну реакцію; вироби набувають жовтуватого кольору, а при надлишковому введенні води — специфічний присмак. Лужність тіста не повинна перевищувати 0,6 інакше при випічці руйнуються вітаміни.

Вуглекислий амоній $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ розкладається в тісті з виділенням аміаку, вуглекислого газу і води : $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \longrightarrow 2\text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.

Вуглекислий амоній при випічці виробів розкладається майже повністю, при цьому виділяється близько 82 % газоподібних речовин, що беруть участь в розпушуванні тіста (при розкладанні двовуглекислого натрію не більше 50 % CO_2). При надлишковій кількості вуглекислого амонію у виробах тривалий час відчувається запах аміаку [28].

Процеси, які відбуваються у продукті під час випікання. Процес випікання відбувається при температурі від 200 до 250 °С. При нагріванні білки, жири, вуглеводи, вітаміни, мінеральні, смакові й ароматичні речовини, що містяться в продуктах, зазнають фізико-хімічних змін, як впливають на харчову цінність, а також на засвоюваність, смак, запах і зовнішній вигляд готової продукції.

Вуглекислий амоній при випічці виробів розкладається майже повністю, при цьому виділяється близько 82 % газоподібних речовин, що беруть участь в розпушуванні тіста (при розкладанні двовуглекислого натрію не більше 50 % CO_2). При надлишковій кількості вуглекислого амонію у виробах тривалий час відчувається запах аміаку.

Під час теплової обробки білки зсідуються. Початкова стадія зсідання білків (денатурація) починається з нагрівання продукту до 40 °С. При цьому білки втрачають нативні (природні) властивості. При нагріванні продукті понад 70°С відбувається коагуляція білків. Вони втрачають властивість розчинятися й утримувати воду (набухати). При випіканні печива білки яєчних продуктів фіксують їх структуру. Під час випікання тіста прошарки жиру між частинками борошна сприяють утворенню пористої, розсипчастої структури і крихкості печива. Жири або тверді фракції жирового продукту із

температурою плавлення, вищою за температуру тіста, залишаються у ньому у вигляді твердих частинок і порушують структуру тіста. Жири змінюють властивості білкових речовин і крохмалю за рахунок утворення комплексів під час прямої взаємодії з різними хімічними групами макромолекул або за рахунок адсорбування на поверхні молекул цих речовин.

Реакція меланоїдиноутворення є складною системою окислювально-відновних перетворень між редукуючими цукрами та азотовмісними речовинами, у результаті чого утворюються газоподібні, рідкі та тверді речовини, що належать до класів спиртів, альдегідів і кетонів, карбонових кислот, простих і складних ефірів, амінів, вуглеводів та ін. Вони беруть участь не тільки у формуванні кольору скоринки, але й обумовлюють смак і специфічний аромат свіжовипеченого виробу. На інтенсивність реакції меланоїдиноутворення впливають температура, тривалість випікання, кількість і склад цукрів та азотовмісних речовин. Тому найбільш інтенсивно ця реакція відбувається в скоринці, яка майже повністю зневоджується і прогрівається до дуже високих температур, і залежить від температури випікання і вмісту редукуючих цукрів і амінокислот.

Таблиця 3.4 - Технологічний процес виготовлення печива з шротом волоського горіха

Технологічні показники	Цукрове
1.Приготування тіста	16-20
-загальна тривалість замісу тіста в хвиликах;	19-20
-вологість тіста в %;	20-22
-температура тіста в градусах;	Місильна машина з двома з-образними лопатями
Характеристика обладнання: назва	
2.Формування тіста	Ротаційним штампом або
Спосіб формування тіста	розкачуванням до товщини 4,5-

	5мм і штампування металевою виїмкою
Оздоблення поверхні відформованого тіста	Поверхню тіста змазують яйцями
3.Випічка - температура печі в градусах; - тривалість випікання в хвилинах -характеристика обладнання	200-220 4-5 канальна піч з нерухомим подом або тунельна піч безперервної дії
4.Охолодження і оздоблення виробів -тривалість охолодження в хвилинах; -температура виробів після охолодження в градусах	22-30 30-33
Оздоблення виробів	Начинка

3.4 Сенсорний аналіз органолептичних показників якості печива

За органолептичними показниками печиво з начинками та шротом волоського горіха має наступні характеристики (таблиця 3.5)

Таблиця 3.5 – Органолептична характеристика печива цукрового з шротом волоського горіха

Найменування показників	Характеристика показників
Зовнішній вигляд	Печиво має привабливу золотисто-коричневу поверхню, злегка матову через вміст шроту. Начинка може бути видно через тріщинки або у вигляді прошарку, що додає виробу естетичної привабливості.

Колір	Зовнішній колір виробу — золотисто-коричневий, зі злегка темнішими вкрапленнями шроту. Начинка може додавати кольоровий акцент, наприклад, яскравий фруктовий або темний шоколадний відтінок.
Аромат	Печиво має приємний горіховий аромат із додатковими нотками залежно від начинки
Смак	Основний смак — горіховий, м'який і насичений, з характерною для волоського горіха легкою гірчинкою, яка гармонійно поєднується зі смаком начинки. Начинка додає солодкість або кислинку, створюючи баланс між компонентами.
Консистенція	Завдяки шроту волоського горіха текстура печива стає більш розсипчастою і водночас трохи зернистою. Це додає приємного відчуття хрусту при розжовуванні. Начинка створює контрастну м'яку або тягучу структуру залежно від типу (фруктова, шоколадна, карамельна тощо).

3.5 Розрахунок харчової, біологічної цінності та показників безпеки нової продукції

У розрахунках ми враховуємо вміст сухих речовин волоського горіха. Замінюємо сухі інгредієнти - борошно і цукор. Коригування рецептури по сухим інгредієнтам проводиться за рахунок борошна.

Отримані дані вносяться в рецептуру, яка наведена в таблиці 3.6. Скориговані рецептури наведені в таблиці.

Таблиця 3.6— Рецептури печива з начинкою з різним вмістом шроту волоського горіха

	Масова	Витрати сировини на 10 кг напівфабрикату, г
--	--------	---

Сировина	частка сухих речовин, %	Контроль		Зразок з 2 % волоського горіха		Зразок з 3,5 % волоського горіха		Зразок з 5 % волоського горіха	
		у натурі	у сухих речов.	у натурі	у сухих речов.	у натурі	у сухих речов.	у натурі	у сухих речов.
Борошно	85,50	5154	4406,7	5010,9	4284,3	4868,3	4162,4	4724,8	4039,7
Борошно на підпил	85,50	412	352,3	412	352,3	412	352,3	412	352,3
Цукор	99,85	2062	2058,9	1953,8	1950,9	1845,5	1842,7	1737,3	1734,7
Маргарин	82,00	3093	2536,3	3093	2536,3	3093	2536,3	3093	2536,3
Яйця	27,00	722	194,9	722	194,9	722	194,9	722	194,9
Натрій вуглекисл	50,00	5,2	2,6	5,2	2,6	5,2	2,6	5,2	2,6
Амоній	0,00	5,2	0,0	5,2	0,0	5,2	0,0	5,2	0,0
Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини на 10 кг напівфабрикату, г							
		Контроль		Зразок з 2 % волоського горіха		Зразок з 3,5 % волоського горіха		Зразок з 5 % волоського горіха	
		у натурі	у сухих речов.	у натурі	у сухих речов.	у натурі	у сухих речов.	у натурі	у сухих речов.
Есенція	0,00	20,7	0,0	20,7	0,0	20,7	0,0	20,7	0,0
Сіль поварена	96,50	20,6	19,9	20,6	19,9	20,6	19,9	20,6	19,9
Волоський горіх	89,5		0,0	257,7	230,4	515,4	460,8	773,1	691,2
Разом	-	11494,7	9571,5	11501,1	9571,5	11507,9	9571,8	11513,9	9571,5
Вихід	94,50	10000	945,00	10000		10000	945,00	10000	

Таблиця 3.7 Характеристика мінерального складу печива з шротом волоського горіха

№	Найменування елемента	Вміст у 100 г продукту	Відсоток від добової норми, %
1.	Кальцій	207 мг	20,7
2.	Залізо	4,49 мг	25
3.	Фосфор	245 мг	33
4.	Йод	4,58 мкг	3,1
5.	Магній	126,37 мг	32
6.	Цинк	2,65 мг	22
7.	Селен	22,47 мкг	41
8.	Калій	224,1 мг	9,9
9.	Купрум	549,36 мкг	55
10.	Натрій	332 мг	26
11.	Сіліцій	21,63 мг	72
12.	Хлор	471,5	21

Для встановлення біологічної цінності печива з шротом волоського горіха (таблиця 3.8)

Таблиця 3.8 - Характеристика вітамінного складу печива з шротом волоського горіха

№	Найменування вітамінів	Вміст у 100 г продукту	Відсоток від добової норми, %
1.	Вітамін А	31,7 мкг	3,5
2.	Тіамін (вітамін В1)	0,406 мг	27
4.	Вітамін 2	0,02 мг	12
5.	Вітамін В12	0,088 мкг	2,9
6.	Вітамін Е	0,248 мг	3,1

7.	Вітамін С	0,54 мг	0,4
8.	Вітамін РР	5,13 мг	26
9.	Вітамін К	1,1 мкг	0,9

Отже на підставі комплексу наведених даних можна стверджувати, що отримане печиво з шротом волоського горіха володіє достатньою високою біологічною цінністю. Узагальнюючи проведені дослідження можна зробити висновок, що за результатами визначення хімічного, мінерального та біологічного складу розроблений продукт можна характеризувати як продукт з високою харчовою та біологічною цінністю.

3.6 Визначення показників якості печива з шротом волоського горіха та зміну властивостей під час зберігання.

Для дослідження властивостей печива під час зберігання були проведені фізико-хімічні методи дослідження, а саме: визначення кількості і якості сирої клейковини пшеничного борошна та борошна з додаванням шроту волоського горіха, органолептична оцінка якості, визначення масової частки вологи, визначення кислотності, визначення пористості, мікробіологічний метод [29].

Вимоги до якості печива

Контроль якості печива починають з оцінки відповідності форми, стану поверхні, кольору, виду на зломі, смаку й запаху. Поверхня печива має бути не підгорілою, а виготовлених на хімічних розпушувачах може мати тріщини і розриви, які не змінюють товарного вигляду виробів. Колір передбачений від світло до темно-коричневого. Печиво повинно бути добре пропеченими, без закалу і слідів непромісу; добавки достатньо рівномірно розподілені у виробках. Масова доля вологи 12 – 18%, масова доля цукру – 2,5-4% відповідно до ГОСТ 15052-96 [30].

Порівняльну характеристику органолептичних показників продукту аналога та фірмового виробу можна зобразити у вигляді таблиці 3.9

Таблиця 3.9 Порівняльна характеристика органолептичних показників
печива “Цукрове” та печива «Оріонік»

Назва показника	Характеристика	
	Печиво “Цукрове”	Печиво «Оріонік»
Форма	Правильна, що відповідає формі встановленій за рецептурою, без надломів	Правильна, відповідає формі аналога, без надломів
Поверхня	Непідгоріла, без наявності тріщин та розривів, оздоблена цукровою пудрою	Непідгоріла, без наявності тріщин та розривів
Колір	Світло-коричневий	Від світло-коричневого до темно-коричневого
Вигляд у розломі	Добре пропечене печиво, без закалу і слідів непромісу, світлого кольору.	Добре пропечене печиво, без закалу і слідів непромісу, чергування жовтого та світло-коричневого
Смак та запах	Свіжовипеченого виробу, приємний, без стороннього запаху та смаку	Злегка відчувається присмак начинки та волоського горіха

Результати проведених досліджень представлені в таблиці 3.10

Таблиця 3.10 – Фізико-хімічні показники печива з шротом волоського горіха

Назва показника	Норма	Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
Масова частка води, % не більше	30,0-39,0	33,05	34,57	33,41	33,3
Загальна кислотність,	3,0	2,2	2,5	2	2,2

градуси					
---------	--	--	--	--	--

Мета мікробіологічного методу досліджень – вивчення змін мікробіологічних показників якості печива з шротом волоського горіха, як з включенням шроту волоського горіха, так і без нього, а також впливу тривалості та умов зберігання на зміни цих показників. Досліджувані зразки, що досліджувались, зберігали при температурі 20 - 25°C і відносній вологості повітря в приміщенні 60 - 70 % в упаковці. За пакувальний матеріал було використано полімерну плівку.

Мікробіологічні показники:

Дослідний зразок №1 – печива з шротом волоського горіха.КМАФАнМ – $1 \cdot 10^3$ культивування на МПА 48 год при температурі 37 °С. БГКП – не виявлено – посів на середовище ЕНДО культивування 24 год при температурі 37 °С.

Дослідний зразок №2 - печива з шротом волоського горіха.через 1 годину після випікання. КМАФАнМ – $1 \cdot 10^3$ культивування на МПА 48 год при температурі 37 °С. БГКП – не виявлено – посів на середовище ЕНДО культивування 24 год при температурі 37 °С.

Дослідний зразок №3 - печива з шротом волоського горіха через 48 годин після випікання. КМАФАнМ – $1 \cdot 10^3$ культивування на МПА 48 год при температурі 37 °С. БГКП – не виявлено – посів на середовище ЕНДО культивування 24 год при температурі 37 °С.

Показники, визначені в усіх досліджених зразках, знаходяться в межах норми, що дає змогу використовувати цю технологію в промислових умовах.

Такий зразок має високі органолептичні показники якості та фізико-хімічні показники в межах, встановлених нормативними документами.

Таблиця 3.11 – Показники якості печива з шротом волоського горіха

Показник якості	За ДСТУ	Контроль	Зразок з 3,5 % волоського
-----------------	---------	----------	---------------------------

			горіха
Щільність(г/см ³)	Не нормується	0,43	0,45
Міцність, ·10 ⁵ Па	Не нормується	0,83	1,19
Намочуваність, %	Не менш 100	158	132
Вологість	5±1,5	5,7	4,9

Умови та термін зберігання готової продукції. Упаковують печиво в картонні коробки по нормативній документації, пачки по ГОСТ 12303 з художньо оформленою етикеткою, пакети з целофана або полімерних плівок, дозволених для застосування органами державного санітарно-епідеміологічного нагляду.

Коробки, пачки і пакети з печивом укладаються в ящики по ГОСТ 10131, або з гофрованого картону по ГОСТ 13512 масою нетто не більше 10 кг. При місцевих перевозах допускається упаковувати в ящики – лотки по ГОСТ 11354. Дно ящиків, коробок покривають матеріалами дозволеними санітарно-епідеміологічними службами.

Коробки можуть бути перев'язані кольоровою паперовою, целофановою, капроною стрічкою, стрічкою з полімерних матеріалів чи заклеєні ярликом з нанесеним на нього товарним знаком, чи поліетиленовою стрічкою з липким слоєм по ГОСТ 20477. Дopusкається упаковувати печиво в складні пачки з клапанами без заклеювання.

Печиво має зберігатися в сухих, чистих, добре вентильованих приміщеннях без сторонніх запахів, не заражених шкідниками за температури 18 ± 3 °C і відносної вологості повітря не більше ніж 75%.

Не допускається зберігати печиво разом з продуктами, що мають специфічний запах.

Термін зберігання печива за вказаних умов з дня виготовлення становлять від 30 днів до 1,5 місяці у полімерній упаковці.

Висновки до розділу 3

У першому пункті розглянуто органолептичні властивості шроту волоського горіха, визначено що він володіє особливим смаком та ароматом, що має гарні органолептичні показники та може бути використаний при виробництві печива. У плодах волоського горіха у високій концентрації поліненасичених жирні кислот, зокрема омега-3 та омега-6.

За результатами органолептичного дослідження вмісту шроту волоського горіха в напівфабрикаті тіста печива було обрано оптимальну кількість внесення шроту волоського горіха в кількості 3,5 %.

Печиво з шротом волоського горіха володіє достатньою високою біологічною цінністю. Узагальнюючи проведені дослідження можна зробити висновок, що за результатами визначення хімічного, мінерального та біологічного складу розроблений продукт можна характеризувати як продукт з високою харчовою та біологічною цінністю.

Такий зразок має високі органолептичні показники якості та фізико-хімічні показники в межах, встановлених нормативними документами. Термін зберігання печива за вказаних умов з дня виготовлення становлять від 30 днів до 1,5 місяці у полімерній упаковці.

РОЗДІЛ 4 АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ВИЗНАЧЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Для виробництва харчових продуктів першочергове значення мають вимоги щодо їх безпеки для споживачів. В останні роки зростає число країн, що законодавчо приписують впровадження в організаціях-виробниках харчових продуктів систем оцінювання і контролю небезпечних чинників продовольчої сировини, технологічних процесів і готової продукції, які повинні забезпечувати високу якість і безпеку харчових продуктів.

Система НАССР – це сукупність організаційної структури, документів, виробничих процесів і ресурсів, необхідних для реалізації програми попередніх заходів з випуску якісної та безпечної продукції, а також

концепція, що передбачає систематичну ідентифікацію небезпечних факторів які впливають на безпеку. Відповідно до чинного законодавства впровадження системи НАССР на підприємствах харчової промисловості, зокрема і кондитерських, є необхідним кроком у межах економічної інтеграції вітчизняної харчової галузі до європейського та світового ринку. Системний підхід системи НАССР дозволяє інтегруватися до будь-якого процесу виробництва продукції, в результаті чого забезпечується виробництво безпечної продукції. Окрім дотримання принципів НАССР сучасні виробники харчових продуктів повинні приділяти увагу на те, що вживання продукції з незадовільними споживчими властивостями сприяє розвитку цілого ряду захворювань, причиною яких є висока калорійність і зниження харчової цінності, недолік мікронутрієнтів і харчових волокон. Важливим етапом розвитку стратегії є стимулювання і просування принципів здорового харчування, розвитку вітчизняних технологій виробництва харчової продукції нового покоління з заданими характеристиками якості, в тому числі спеціалізованих, функціональних і збагачених органічних харчових продуктів [31].

Суттєвою технічною та комерційною перевагою успішно діючої системи НАССР є також можливість інтегрування її до будь-якої з визнаних систем забезпечення якості продукції.

Система НАССР зменшує потенційні ризики для здоров'я споживачів від хвороб, спричинених харчовими продуктами, ідентифікуючи, запобігаючи та коригуючи проблеми по всьому харчовому ланцюгу від первинного виробництва до кінцевого споживача [32].

Впровадження системи НАССР допомагає завойовувати нові та розширювати існуючі ринки збуту експортерам продукції, надає переваги у важливих тендерах, підтримує репутацію виробника якісного та безпечного продукту харчування, що істотно знижує фінансові витрати, пов'язані з випуском неякісної продукції [33].

Опис харчової продукції наведений у таблиці 4.1

Таблиця 4.1 – Опис продукції

ОПИС ПРОДУКЦІЇ	
Назва продукту	Печиво з шротом волоського горіха
Нормативний документ	ДСТУ 4554:2006
Склад продукту	сіль кухонна харчова, цукор-пісок, маргарин, сіль, яйця курячі, амоній вуглекислий, натрій двовуглекислий, шрот волоського горіху
Потенційні алергени	Смако-ароматична добавка, шрот волоського горіха
Важливі характеристики продукту	Вологоутримуюча здатність– не більше ніж 70,0-80,0 %; Емульгуюча здатність- 20%; Кислотність – не більше ніж 4,0 град
Спосіб споживання	Готовий до вживання
Пакування	Споживча – стрейч плівка, тара – картонні коробки.
Термін зберігання	30-45 діб
Умови зберігання	W = 65- 75%, t= 12-20°C
Як продукт реалізуватиметься	У роздрібній торгівлі
Спеціальні вимоги для розподілення	Уникати фізичного пошкодження, надмірної вологості або екстремальних температур

Наступним підготовчим кроком у розробленні плану НАССР є складання блок-схеми (додаток Б), яка має охоплювати всі етапи технологічного процесу, що знаходяться безпосередньо під контролем підприємства. До загальних підготовчих операцій виробництва печива відносяться: приймання та підготовка сировини, замішування опари, бродіння опари, замішування тіста, бродіння тіста, обминання, формування виробів, вистоювання, оздоблення, випікання, охолодження, пакування, зберігання та реалізації.

Аналіз біологічних, хімічних, фізичних чинників наведений у таблицях
4.2-4.4

Таблиця 4.2 – Біологічні небезпечні чинники

БІОЛОГІЧНІ НЕБЕЗПЕЧНІ ЧИННИКИ	
Назва продукту: <u>Печиво з шротом волоського горіха «Оріонік»</u>	
Чинники, що сприяють забрудненню сировини та готової продукції	
Сировина	Шрот волоського горіха - зараження під час неправильного транспортування, зберігання сіль кухонна харчова- зараження шкідниками цукор-пісок- зараження шкідниками Маргарин – зіпсутість внаслідок неправильного транспортування, зберігання. Яйця курячі – зараження сальмонелою. Сіль, цукор – зараження шкідниками.
Персонал	Недотримання норм особистої гігієни, несвоєчасне проходження медичного огляду.
Обладнання	Недотримання правил дезінфекції обладнання.
Інфраструктура	Виведення з ладу, забруднення системи вентиляції.
Місце розміщення потужності	Наявність поряд з виробництвом місць захоронення біологічного матеріалу.
Перехресне забруднення	Недотримання товарного сусідства.
Санітарія	Відсутність санітарно-епідеміологічних заходів на виробництві.
Продукти з небезпечних джерел	Закупівля сировини на стихійних ринках, приймання сировини без санітарної документації.
Трубопроводи, тара, робочі ємності	Потрапляння стічних вод до системи водопостачання; недотримання правил дезінфекції тари, робочих ємностей.

Хімічні реактиви	Розміщення хімічних речовин поряд з сировиною.
Залишки отруйних речовин	Недотримання правил утилізації.
Зберігання	Недотримання температурних та часових режимів зберігання, недотримання правил товарного сусідства.

Хімічні небезпечні фактори – це переважно гранично допустимий вміст або відсутність сполуки взагалі.

Параметри для вимірювання повинні бути обґрунтованими та максимально практичними. Крім того, варто встановити їх операційні межі.

Фізичні небезпечні фактори – це, як правило, максимально допустимий розмір сторонніх домішок у продукті, який не зашкодить споживачеві. Розмір переважно визначається на рівні декількох міліметрів і залежить від природи домішки (наприклад, метал, гума), груп споживачів (для чутливих груп споживачів, наприклад, дітей цей параметр буде меншим). Причому варто зауважити, що критична межа у цих випадках встановлюється за максимальним лінійним розміром частинки.

Таблиця 4.3 – Хімічні небезпечні чинники

ХІМІЧНІ НЕБЕЗПЕЧНІ ЧИННИКИ	
Назва продукту: <u>Печиво з шротом волоського горіха «Оріонік»</u>	
Хімічні речовини, що виникають природно	
Барвники, консерванти.	
Додані хімічні речовини мг / кг	
Свинець 0,35, Миш'як 0,15, Кадмій 0,05, Ртуть 0,01, Мідь 5,0, Цинк 25,0 Дезоксініваленон 0,5, Афлотоксин В1 0,005, Зеараленон 1,0.	

Таблиця 4.4 – Фізичні небезпечні чинники

ФІЗИЧНІ НЕБЕЗПЕЧНІ ЧИННИКИ		
Назва продукту: <u>Печиво з шротом волоського горіха «Оріонік»</u>		
<i>Чинники, що підвищують можливість травм</i>		
Матеріал	Потенційна можливість травми	Джерело
Крихкий пластик	Псування транспортної тари	Транспортна тара
<i>Чинники, що впливають на безпечність сировини та готової продукції, а також на живучість мікроорганізмів та їх токсинів</i>		
Теплова обробка, тривалість	Випікання $t=180-200^{\circ}\text{C}$, $\tau=20-25\text{хв}$	
Нагрівання	$t=35-40^{\circ}\text{C}$	
Кислотність	Більше ніж $4,0$ град	
Зберігання	Більше ніж $W=65-75\%$, $t=15-18^{\circ}\text{C}$	
Охолодження	$t=15-18^{\circ}\text{C}$	
Термін зберігання	Більше ніж $\tau=30-45$ діб	
Водна активність	Вологість печива – не більше ніж 8% ;	

На підставі схеми технологічного процесу виробництва печива з шротом волоського горіха був розроблений план аналізу ризиків критичних контрольних точок виробничого процесу. Метод аналізу ризиків фокусується на запобіганні невідповідності. Цей метод визначає системний підхід до процесу виробництва продуктів харчування, виявлення можливих факторів ризику вироблення неякісної продукції, їх аналіз та контроль. Таким чином, метод аналізу ризиків носить попереджувальний характер і спрямований на попередження появи, а не на ліквідацію наслідків невідповідного продукту.

Аналіз ризиків необхідно проводити на кожному технологічному етапі з метою виявлення та складання переліків можливих ризиків одержання невідповідної продукції. Для того, щоб розробити план НАССР, необхідно виявити небезпеку виробничого процесу, даний етап створення

системи є найскладнішим. Критичні контрольні точки можуть бути визначені шляхом простих міркувань та висновків робочої групи НАССР із використанням зібраної інформації про процес, можливі небезпеки контрольних та попереджувальних впливів. Однак через розбіжності у місцезнаходженні точок може бути визначено більше критичних контрольних точок, ніж потрібно. Але надто велика кількість критичних контрольних точок може дати негативний ефект і стати причиною виникнення небезпеки у продукті, оскільки не буде забезпечено належної уваги справді критичним етапам виробничого процесу.

Аналіз небезпек інгредієнтів та матеріалів наведений у таблиці 4.5

Таблиця 4.5 – Аналіз небезпек інгредієнтів та матеріалів

ПЕРЕЛІК ІНГРЕДІЄНТІВ ТА МАТЕРІАЛІВ	
Назва продукту: <u>Печиво з шротом волоського горіха «Оріонік»</u>	
Сировина	Види небезпек
Шрот волоського горіха	Ф, Б
сіль кухонна маргарин	Б,Ф
цукор-пісок	Б
сіль кухонна харчова	Ф
яйця курячі	Ф
Стрейч плівка	Ф

План НАССР – це документ, підготовлений відповідно до принципів НАССР, який визначає процедури забезпечення контролю небезпечних чинників. План НАССР наведений у таблиці 4.6

Таблиця 4.6 – План НАССР по виготовленню печива з шротом волоського горіха із використанням шроту волоського горіха

Назва продукту <u>печиво з шротом волоського горіха «Оріонік»</u>						
Етап процесу	ККТ	Опис небезпечного чинника	Граничне значення	Процедура моніторингу	Коригувальна дія	Посада особи, що проводить моніторинг
Просіювання борошна	ККТ-1Ф	Джерелом виникнення фізичної небезпеки є сировина борошно.	У борошні не повинно бути сторонніх домішок.	Перевірка цілісності сита розмірів їх отворів.	Контроль належної роботи обладнання.	Старший зміни
Приготування напівфабрикату	ККТ-2Ф	Джерелом виникнення фізичної небезпеки є інгредієнти.	У розчині не повинно бути додаткових домішок	Перевірка цілісності фільтрів, контроль за процесом, персоналом.	Налагодження роботи обладнання, або повторним фільтруванням.	Старший зміни
Замішування печива	ККТ-3Ф	Джерелом виникнення фізичної небезпеки є потрапляння сторонніх домішок до тіста печива	У тісті не повинно бути сторонніх домішок.	Перевірка стану обладнання.	Контроль цілісності обладнання.	Старший зміни

Випікання	ККТ-4Б	При недостатніх температурних та/або часових режимах відбувається розвиток стійких мікроорганізмів, вироби недостатньо/ надмірно пропечені	$t=180-200^{\circ}\text{C}$, $\tau=40-45$ хв	Контроль дотримання технологічних процесів.	Виникнення небезпеки усувається шляхом дотримання температурного режиму та часу випікання хліба.	Старший зміни
Пакування	ККТ-5Ф	Джерелом виникнення фізичної небезпеки є потрапляння сторонніх предметів. Домішки можуть потрапити з обладнання, навколишнього середовища та з вини персоналу, також можуть потрапляти часточки пакувального матеріалу.	Готові вироби мають бути без сторонніх предметів.	Контроль справності обладнання, контроль роботи персоналу.	Перевірка запакованих виробів.	Старший зміни
Зберігання	ККТ-6Б	Джерелом виникнення фізичної та біологічної небезпеки є порушення температурного та часового режиму, збільшення вологості, внаслідок чого може виникнути пліснявіння, черствіння виробів.	$W=65-75\%$, $t=15-18^{\circ}\text{C}$ $\tau=30-45$ діб	Перевірка мікроклімату приміщення для зберігання виробів, контроль термінів придатності.	Виникнення небезпеки усувається виконанням технологічних інструкцій, візуального контролю та інструктажу персоналу.	Старший зміни

Висновок до розділу 4

Розглянута в роботі система НАССР охоплює всі потенційні ризики, що можуть впливати на безпечність харчової продукції (біологічні, фізичні, хімічні та алергени), поява яких може бути пов'язана із природою харчового продукту, навколишнім середовищем або як результат відхилень у технологічному процесі виробництва. Дана система розробляється для безпечності харчових продуктів і не стосується їх якості, хоча може бути сумісна з іншими системами управління якістю і як результат – представлення на ринку харчових продуктів, що задовольняють очікування споживачів.

У розділі наведено опис продукту на який розроблявся план НАССР, наведено перелік можливих хімічних, фізичних та біологічних чинників, які можуть впливати на якість та безпечність продукту під час прийому сировини, приготування печива з шротом волоського горіха, зберігання та реалізації готового продукту. Визначено критичні контрольні точки під час виготовлення печива з шротом волоського горіха на підприємстві та їх параметри. Розроблено план НАССР, для виготовлення нового продукту.

РОЗДІЛ 5 РОЗРАХУНОК ОЧІКУВАНОГО ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ НОВОГО ПРОДУКТУ

Метою даною роботи є проект з виробництва печива цукрового з шротом волоського горіха «Оріонік» у кафе, для задоволення попиту населення за рахунок створення економічно ефективного їх виробництва з метою отримання стабільних доходів.

Розрахунок виробничої програми представлено в таблиці 5.1

Таблиця 5.1 – Обсяг виробництва продукції в вартісному виразі

Вид продукції	Обсяг виробництва за зміну, кг	Вартість реалізованої продукції, грн.
Печиво з шротом волоського горіха «Оріонік»	10	1500
Разом:		1500

Для забезпечення випуску продукції, яка відповідає сучасним вимогам, цех не потребує докорінної реконструкції як в частині заміни застарілого обладнання, так і в частині впровадження сучасних технологій.

На основі розрахунків проекту по технології та даним технологічної практики робимо розрахунок сировини і основних матеріалів для виробництва печива (таблиця 5.2).

Таблиця 5.2 – Розрахунок вартості сировини і основних матеріалів

Сировина	Потреба в сировині на 1 кг	Потреба в сировині на 10 кг	Закупівельна ціна за 1 кг, грн.	Загальна вартість сировини, грн.
Борошно пшеничне вищого гатунку	0,7	7	23,5	164,5

Натрій вуглекислий	0,02	0,2	0,1	0,02
Шрот волоського горіха	0,025	0,25	400	100
Сіль кухонна харчова	0,01	0,1	29,9	2,99
Цукор-пісок	0,02	0,2	35,9	7,18
Маргарин	0,06	0,6	267,5	160,5
Яйця курячі	0,1	0,1	74,5	7,15
Амоній	0,05	0,5	809,5	404,7
Разом				809,8

Далі визначаємо кількість і вартість допоміжних матеріалів для виробництва печива. Розрахунки представленні в таблиці 5.3

Таблиця 5.3 – Витрати на допоміжні та таропакувальні матеріали

Сировина	Потреба в матеріалах, кг	Ціна, грн/кг	Вартість, грн
Плівка харчова	3,5	45,5	159,25
Разом			159,25

Проведемо розрахунок заробітної плати працівників цеху випічки супермаркету (таблиця 5.4)

Таблиця 5.4 – Розрахунок фонду заробітної плати

Кількість працівників	Годинна тарифна ставка, грн/год.	Основна заробітна плата, грн.	Додаткова заробітна плата, грн.	Нарахування на заробітну плату (37,5%), грн.	Фонд основної заробітної плати, тис. грн.

2	40,46	6797	679.7	2803	10279,7
---	-------	------	-------	------	---------

Розрахунок енерговитрат проводиться виходячи із норм витрат енергоресурсів на одну тонну продукту та їх вартості, базуючись на даних енергетичного та електротехнічного розрахунку проекту, що наведені в техніко-економічному обґрунтуванні. Результат розрахунку наведений у таблиці 5.5

Таблиця 5.5 – Розрахунок вартості палива та енергії на виробництво продукції

Види палива та енергії	Норма на 1000 кг продукції	Норма витрат на виробництво за зміну	Вартість за одиницю, грн.	Всього витрат грн.
Електроенергія	65 кВт	0,65	1,93	1,25
Вода	9 м³	0,09	13,0	1,17
Всього	х	х	х	242

Витрати на утримання та експлуатацію машин та обладнання визначаються в залежності від складності інноваційного рішення:

- приймаємо у кількості 20 % від розміру основної заробітної плати при відсутності капітальних вкладень = 129,4 грн.

Загальновиробничі витрати приймаємо у розмірі 50 % від основної заробітної плати = 323,7 грн.

Виробнича собівартість складає суму перерахованих вище статей витрат = 2311,5 грн.

Адміністративні витрати складають 1,5 % від виробничої собівартості продукції = 34,7 грн.

Витрати на збут складають 10 % від виробничої собівартості продукції = 231,1 грн.

Інші операційні витрати становлять 5 % від виробничої собівартості продукції = 115,5 грн.

Після проведення розрахунків складається зведена таблиця витрат на виробництво (таблиця 5.6)

Таблиця 5.6 – Собівартість виробництва продукції

№	Статті витрат	Величина витрат на добу, грн
1	Сировина та матеріали	809,8
2	Допоміжні матеріали	159,25
3	Енерговитрати	242,0
4	Заробітна плата з відрахуваннями	647,4
5	Витрати на утримання і експлуатацію обладнання	129,4
6	Загальновиробничі витрати	323,7
7	Виробнича собівартість	2311,5
8	Адміністративні витрати	34,7
9	Витрати на збут	231,1
10	Інші витрати	115,5
11	Повна собівартість	2719,8

Узагальнюючі показники діяльності підприємства наведемо в таблиці

Таблиця 5.7 - Техніко-економічні показники роботи підприємства

Показники	Одиниці виміру	Показник
Обсяг виробленої продукції в діючих цінах	грн	1580
Повні витрати на виробництво і реалізацію продукту	грн	2719,8
Витрати на 1 грн. виробленої продукції	грн.	0,81
Прибуток від виробничої діяльності	грн	360,2
Рентабельність виробництва продукції	%	14,2

Чисельність промислово-виробничого персоналу	Чол.	2
Продуктивність праці	Грн/особу	1540

Зроблені розрахунки показали доцільність запровадження виробництва печиво з шротом волоського горіха у цеху випічки супермаркету. Незважаючи на невисоку вартість одиниці, товар відрізняється високою якістю. А тому отримання прибутку передбачається від реалізації готової продукції печива.

Висновок до розділу 5

У даному розділі розраховано очікуваний економічний ефект від впровадження нового продукту на виробництво. Встановлено показник рентабельності виробництва продукту на рівні 14,2%. Зроблені розрахунки показали доцільність запровадження виробництва печива з шротом волоського горіха.

ВИСНОВКИ

Проведений в роботі огляд літературних джерел та аналіз сучасного стану сучасних технологій печива та характеристики шроту волоського горіха, аналіз рецептурного складу печива, обрано рецептури страви аналогу печива. Обґрунтовано інноваційного рішення технологічної проблеми шляхом використання шроту волоського горіха в технології печива, розглянуті особливості виробництва печива цукрового з шротом волоського горіха, його властивості та харчова цінність. Встановлено, що використання шроту волоського горіха у рецептурний склад печива сприятиме підвищенню харчової та біологічної цінності.

У другому розділі згідно з поставленою метою та завданнями наукових досліджень розроблено програму аналітичних та експериментальних робіт з розробки технології печива цукрового з шротом волоського горіха.

Визначено предмети та матеріали, які були використані в дослідженнях та відповідали вимогам діючої нормативної документації. Наведено методи досліджень показників якості предметів досліджень.

В третьому розділі проведені дослідження органолептичних та фізико-хімічних властивостей шроту волоського горіха, встановлено оптимальну кількість внесення 3,5% та дослідження впливу на якість виробів.

Розроблено рецептурний склад та технологічну схему виробництва печива цукрового з шротом волоського горіха.

Проведений сенсорний аналіз органолептичних показників якості печива з шротом волоського горіха, розрахунок харчової, біологічної цінності та показників безпечності нової продукції.

Визначено показники якості зберігання печива за вказаних умов з дня виготовлення становлять 30 днів, у полімерній упаковці- 45 днів.

У розділі наведено опис продукту на який розроблявся план НАССР, наведено перелік можливих хімічних, фізичних та біологічних чинників,

які можуть впливати на якість та безпечність продукту під час прийому сировини, приготування печива «Оріонік», зберігання та реалізації готового продукту. Визначено критичні контрольні точки під час виготовлення печива з на підприємстві та їх параметри. Розроблено план НАССР, для виготовлення нового продукту.

У п'ятому розділі розраховано очікуваний економічний ефект від впровадження нового продукту на виробництво. Встановлено показник рентабельності виробництва продукту на рівні 14,2%. Зроблені розрахунки показали доцільність запровадження виробництва печива з шротом волоського горіха.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Береговий В.К. Основи наукової організації здорового харчування <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=775>. (дата звернення: 10.05.2020).
2. Спиричев В.Б. Шатнюк Л.Н., Позняковский В.М. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. *Наука и технология*. Новосибирск: изд-во Сиб. унив, 2004. 548 с.
3. Бойдуник Р.В. Перспективи використання кербу в кондитерській промисловості. *Вісник Львівської комерційної академії*. №14, 2014. С. 117-121.
4. Новікова О.В. Технологія виробництва хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів : навч. посібник. Київ : Ліра-К, 2017. 540 с.
5. Лисюк Г.М. Технологія борошняних кондитерських і хлібобулочних виробів: навчальний посібник. Суми: Університетська книга, 2017. 464 с.
6. Фізико-хімічні зміни, що відбуваються під час технологічного виробництва виробів з пісочного тіста. <https://cook.bobrodobro.ru/2023> . (дата звернення: 20.05.2020)
7. Пашук З.Н. Мучные кондитерские изделия: справочное пособие. Минск: Попурри, 2017. 464 с
8. Сімахіна Г.О., Наumenко Н.В. Харчування як основний чинник збереження стану здоров'я населення. *Проблемы старения и долголетия*. № 2, 2016. С. 204–214.
9. Харчування як фактор збереження і зміцнення здоров'я. https://stud.com.ua/27472/meditsina/harchuvannya_faktor_zberezheniya_zmitsnennya_zdorovya. (дата звернення: 06.05.2020).
10. Павлоцька Л.Ф., Дуденко Н.В., Димитрієвич Л.Р. Основи фізіології, гігієни харчування та проблеми безпеки харчових продуктів.

Суми: Університетська книга, 2019. 441 с.

11. Москаленко В.Ф. Грузєва Т.С., Галієнко Л.І. Особливості харчування населення України та їх вплив на здоров'я. *Науковий вісник Національного медичного університету ім. О.О. Богомольця*. Київ : НМУ, 2009. №3. С. 64–73.

12. Аналіз розвитку ринку борошняних кондитерських виробів в Україні. Офіційний сайт. <http://www.nbu.gov.ua>. (дата звернення: 10.05.2020).

13. Принципи створення борошняних та кондитерських виробів функціонального та лікувально-профілактичного призначення. <https://studopedia.org/3-48802.html>. (дата звернення: 15.06.2020).

14. Струпан Е.А., Типсина Н.Н. Основные направления повышения пищевой ценности кондитерских изделий. <https://osnovnye-napravleniya-povysheniya-pischevoy-tsennosti-konditerskih-izdeliy>. (дата звернення: 15.04.2020).

15. Щербакова Е.И. Разработка технологии мучных кондитерских изделий с использованием новых видов сырья. Известия вузов. Пищевая технология, 2017, № 5-6. С. 60-62.

16. ДСТУ 3781:2014 Печиво. Загальні технічні умови.

17. ДСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне.

19. ДСТУ 7525:2014. Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості.

20. ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови.

21. ДСТУ 4374:2005 Цукор-пісок та цукор-рафінад. Метод визначання пластівців.

22. ДСТУ 4465:2005 Маргарин. Загальні технічні умови.

23. ДСТУ 5028:2008 Яйця курячі харчові. Технічні умови.

24. Натрій гідрокарбанат ГОСТ 2156-76. Технічні умови.

25. Амоній вуглекислий ГОСТ 9325-79. Технічні умови.

26. ДСТУ ISO 21415-1:2009 Пшениця і пшеничне борошно. Вміст

клейковини. Частина 1. Визначання сирої клейковини ручним способом.

27. ГОСТ 5669-96. Хлебобулочные изделия. Метод определения пористости.

28. ГОСТ 5669-96. Хлебобулочные изделия. Метод определения пористости.

29. Сирохман І.Т. Лозова Б.С. Наукові аспекти поліпшення споживчих властивостей і безпечності нових борошняних кондитерських виробів *Хлібопекарська і кондитерська промисловість України*. 2012. № 2. С. 3–7.

30. Резниченко И.Ю., Рензяева Т.В., Табаторович А.Н. Формирование ассортимента мучных кондитерских изделий функциональной направленности. <https://formirovanie-assortimenta-muchnyh-konditerskih-izdeliy-funktsionalnoy-napravlennosti>. (дата звернення: 10.05.2020).

31. ALINORM 03/41/ Joint FAO/WHO Food Standards Programme. Codex Alimentarius Commission. Twenty-sixth session, FAO headquarters, Rome, 30 June – 7 July 2003. Report.

32. Good Manufacturing Practices (GMP) and Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) Course, INPPAZ – PAHO – WHO.

33. Food Quality and Safety Systems. A Training Manual on Food Hygiene and the Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) System. Rome : FAO, 1998. 232 p.

34. Hazard Analysis and Critical Control Point Principles and Application Guidelines. National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods (NACMCF), US, August 14, 1997.

35. Арсеньєва, Л.Ю. Теоретичні та практичні аспекти використання тонкодиспергованих концентратів харчових волокон у технології житньо-пшеничного хліба / Л.Ю. Арсеньєва, О.В. Борисенко, В.Ф. Доценко // Наукові праці НУХТ. — 2008. — № 25. — С. 115-119.

36. Шидловська О.Б., Іщенко Т.І., Медвідь І.М., Андросюк А.М.

Використання продуктів переробки ожини в технології пісочного напівфабрикату. Молодий вчений № 12 (39), 2016 р. С. 70-73.

37. Дзюндзя О.В. Цукрове печиво з використанням порошків хурми.

<https://sworld.education/konfer30/738.pdf>. (дата звернення: 06.05.2020)

38. Пащенко Л.П., Странацко Г.Г., Булгакова Н.Н. Использование семян льна для повышения биологической ценности хлебобулочных изделий. Хранение и переработка сельхозсырья. 2013. № 4. С. 82–85.

39. Процеси, що відбуваються під час замішування тіста. <http://licey58.zp.ua/lesson/procesi-shho-vidbuvayutsya-pid-chas-zamishuvannya-tista86-gruppa>. (дата звернення: 16.04.2020).

40. Лисюк Г.М. Технологія борошняних кондитерських і хлібобулочних виробів: навчальний посібник. Суми: Університетська книга, 2017. 464 с.

41. Фізико-хімічні зміни, що відбуваються під час технологічного Пашук З.Н. Мучные кондитерские изделия: справочное пособие. Минск: Попурри, 2017. 464 с

42. Сімахіна Г.О., Науменко Н.В. Харчування як основний чинник збереження стану здоров'я населення. *Проблемы старения и долголетия*. № 2, 2016. С. 204–214.

43. Харчування як фактор збереження і зміцнення здоров'я. https://stud.com.ua/27472/meditsina/harchuvannya_faktor_zberezheniya_zmitsnennya_zdorovya. (дата звернення: 06.05.2020).

44. Павлоцька Л.Ф., Дуденко Н.В., Димитрієвич Л.Р. Основи фізіології, гігієни харчування та проблеми безпеки харчових продуктів. Суми: Університетська книга, 2019. 441 с.

45. Москаленко В.Ф. Грузєва Т.С., Галієнко Л.І. Особливості харчування населення України та їх вплив на здоров'я. *Науковий вісник Національного медичного університету ім. О.О. Богомольця*. Київ : НМУ,

2009. №3. С. 64–73.

46. Аналіз розвитку ринку борошняних кондитерських виробів в Україні. Офіційний сайт. <http://www.nbu.gov.ua>. (дата звернення: 10.05.2020).

47. Принципи створення борошняних та кондитерських виробів функціонального та лікувально-профілактичного призначення. <https://studopedia.org/3-48802.html>. (дата звернення: 15.06.2020).

48. Bhatia, S., & Arora, S. (2018). Utilization of agro-industrial by-products for the development of high protein biscuits. *Journal of Food Science and Technology*, 55(2), 640-649.

49. Chamberlain, A., & Greene, R. (2015). Nutritional and sensory evaluation of cookies made with almond and walnut flour. *Journal of Food Science*, 80(8), C1724-C1730.

50. Dobrovska, J., & Ross, A. (2019). Utilizing almond, hazelnut and walnut flours in cookie production: A comparative study. *Foods*, 8(3), 122.

51. Finkel, E., & Saranto, K. (2017). Incorporating almond and walnut flour into baked goods: Effects on sensory attributes and consumer acceptance. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 10, 52-59.

52. Kiran, R., & Prasad, K. (2016). Use of walnut meal in cookie formulation. *LWT-Food Science and Technology*, 69, 140-146.

53. Sharma, V., & Goel, B. (2014). Effect of incorporation of walnut and almond meal on cookies. *International Journal of Advanced Research in Science and Technology*, 3(3), 74-79.

ДОДАТКИ

ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА

ПЕЧИВО ЦУКРОВЕ З ВИКОРИСТАННЯМ ШРОТУ

ВОЛОСЬКОГО ГОРІХУ

Печиво «ОРІОНІК»

1. Рецепттура

Найменування сировини	Витрата сировини на 1000 готової продукції, г	
	Брутто	Нетто
Напівфабрикат з тіста		
Борошно пшеничне вищого гатунку	491,0	490,0
Цукор-пісок	110,0	108,0
Маргарин	224,5	220,5
Сіль кухонна харчова	2,0	2,0
Яйця курячі	74,0	72,0
Натрій вуглекислий	2,0	2,0
Амоній вуглекислий	2,0	2,0
Шрот волоського горіха	3,5	3,5
Начинка		
Шрот волоського горіха	105,0	100,0
Всього	-	120,0
Вихід	-	1000,0

Технологія приготування печива з ШВГ

Нарізаний шматочками маргарин збивають до утворення однорідної пластичної маси, цукор-пісок і продовжують збивати протягом 10 хв. До збитого вершкового масла поступово додають суміш яєчних жовтків, солі, амонію і збивають доки не утвориться пишна однорідна маса, в якій не буде відчутно кристаликів цукру. Паралельно в іншому посуді збивають охолоджені яєчні білки, доки вони не збільшаться в об'ємі у 5-6 разів і утворять пишну стійку масу. Наприкінці збивання додають 25% збитих білків перемішують зі збитою є яєчно-жировою масою, всипають туди просіяне борошно, та 20% від маси борошна картопляної клітковини, перемішують, додають решту 75% білків і швидко але обережно, замішують тісто сметаноподібної консистенції. Приготоване тісто розділяють на 2 частини, в одну частину додаємо шрот волоського горіха.

Вологість тіста 23-25%.

Тісто розкладається в форми, чергуючи тісто без добавок та з додаванням шроту волоського горіха, попередньо змазані вершковим маслом, і випікаються при температурі 200-220 С на протязі 25-30 хв. випечені і охолоджене печиво оздоблюємо начинку.

Характеристика готової страви. Форма, консистенція притаманна печиву, світло-коричневого кольору, ягоди добре видно на поверхні.

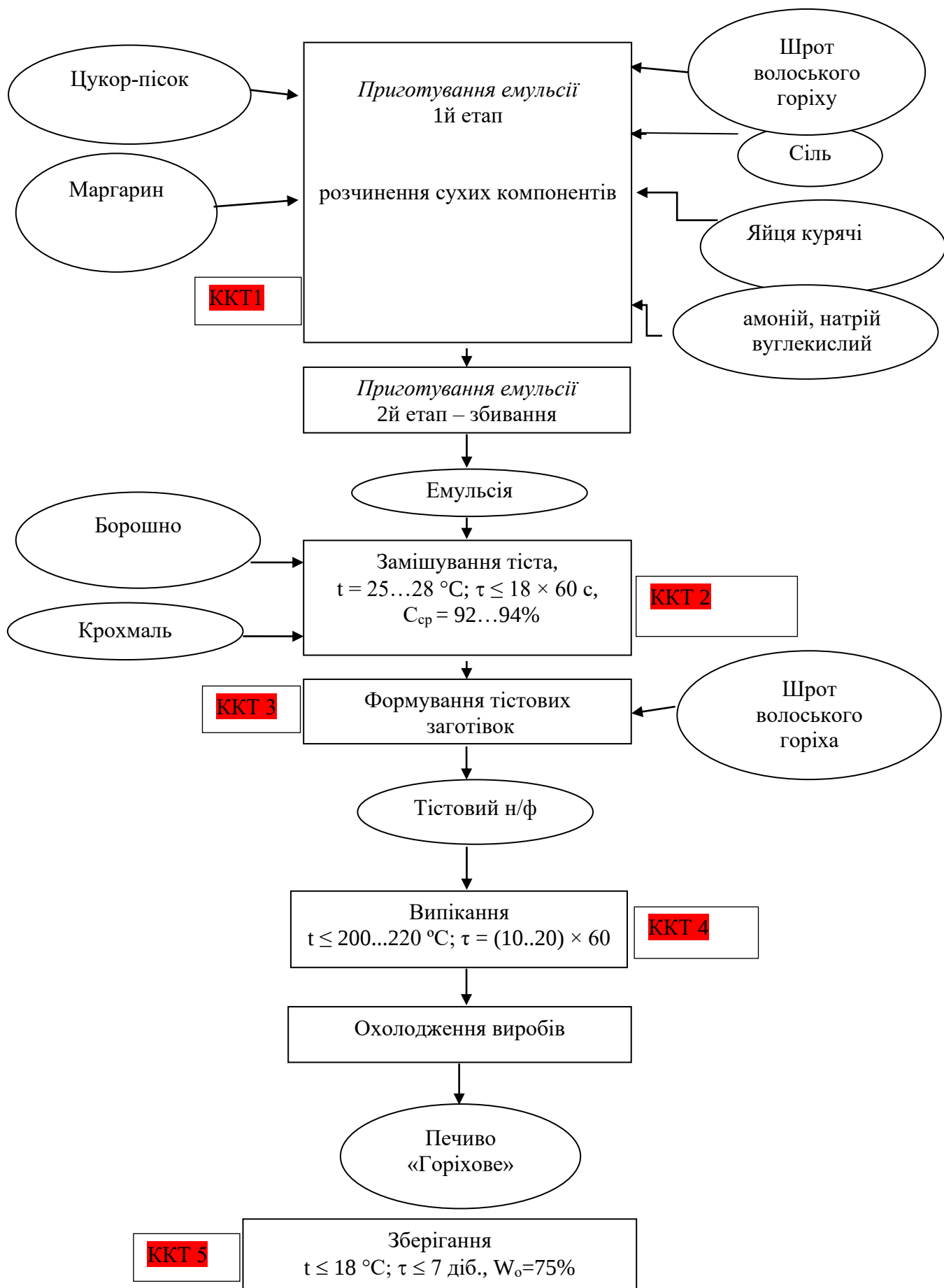
Зовнішній вигляд. Правильна форма, відповідає формі аналога, без надломів. Непідгоріла поверхня, без наявності тріщин та розривів, оздоблений начинкою.

Колір. Від світло-коричневого до коричневого.

Консистенція. Добре пропечене печиво, без закалу і слідів непромісу

Запах і смак. Притаманний даному виробу, відчутний запах волоського горіху.

Блок-схема технологічного процесу виготовлення цукрового печива зі шротом волоського горіху «Оріонік»



УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ЦУКРОВОГО ПЕЧИВА З ВИКОРИСТАННЯМ ШРОТУ ВОЛОСЬКОГО ГОРІХУ

Користов В.Л., студ. 2м курсу ФХТ, спец. 181 «Харчові технології»
Науковий керівник: доцент Кошель О.Ю.
Сумський НАУ

Сучасне виробництво кондитерських виробів перебуває у постійному пошуку інноваційних рішень для підвищення якості продукції, її харчової цінності та конкурентоспроможності. Одним із перспективних напрямків є збагачення традиційних рецептур натуральними інгредієнтами, які мають високу біологічну цінність. Особливу увагу привертають побічні продукти переробки горіхів, зокрема шрот волоського горіха. Він є цінним джерелом білків, ненасичених жирних кислот, вітамінів і мінеральних речовин.

Особливості, що формують основи для успішного виробництва борошняних кондитерських виробів, дозволяючи кондитерам створювати якісні та смачні продукти, наведені нижче

1. Вибір борошна: Різні види борошна впливають на текстуру та смакові властивості. Наприклад, вищий сорт борошна надає легкості та повітряності, тоді як житнє борошно може додати специфічний смак і щільність.

2. Співвідношення інгредієнтів: Точне дотримання пропорцій між борошном, цукром, жирами та рідкими інгредієнтами (яйцями, молоком) є критично важливим для досягнення бажаної консистенції. Наприклад, для приготування бісквітного тіста важливо, щоб структура була легкою і пухкою.

3. Заміс тіста: Технологія замісу впливає на утворення глютену, який в свою чергу визначає текстуру виробу. М'яке тісто, наприклад для печива, потребує меншого замісу, ніж тісто для хліба, яке вимагає активного розвитку глютену.

4. Температурний режим: Для багатьох кондитерських виробів важливо контролювати температуру інгредієнтів (наприклад, холодне масло для тіста), оскільки це впливає на текстуру і смак. Випікання також має бути в контексті певного температурного режиму для забезпечення рівномірного підняття і кольору.

5. Остаточна обробка: Декорування, глазурування та інші техніки фінішної обробки надають виробам естетичного вигляду і підкреслюють їхній смак. Наприклад, шоколадна глазур або фруктові начинки можуть значно підвищити привабливість продукту.

6. Зберігання та акумуляція: Борошняні вироби можуть мати різний термін зберігання в залежності від інгредієнтів. Наприклад, вироби з кремом потребують особливих умов зберігання для запобігання псуванню.

Використання шроту волоського горіха у виробництві цукрового печива дозволяє не лише збагатити його склад корисними речовинами, а й покращити органолептичні характеристики, такі як смак, текстура та аромат. Крім того, це відповідає сучасним трендам у харчовій промисловості, які орієнтовані на раціональне використання сировини, мінімізацію відходів та виробництво продуктів з підвищеною функціональною цінністю.

Шрот волоського горіха є побічним продуктом переробки горіхів, який залишається після віджимання олії. Він характеризується високим вмістом білків, ненасичених жирних кислот, вітамінів групи В, Е, а також мінералів, таких як магній, калій і залізо. Завдяки цьому шрот волоського горіха стає перспективним інгредієнтом для використання у харчовій промисловості, зокрема у виробництві кондитерських виробів. Додавання шроту до рецептури цукрового печива дозволяє значно підвищити його харчову цінність. Білки та жири, що містяться у шроті, збагачують продукт важливими для організму речовинами, сприяючи кращому засвоєнню та створюючи відчуття ситості. Крім того, волоський горіх надає печиву характерного горіхового аромату та смаку, що робить його ще більш привабливим для споживачів.

Окрім смакових переваг, шрот позитивно впливає на текстуру готового продукту. Його дрібнодисперсна структура сприяє формуванню більш хрусткої скоринки та ніжної середини, що відповідає вимогам до якісного цукрового печива. Також він може впливати на колір виробів, надаючи їм приємного золотисто-коричневого відтінку.

Впровадження шроту волоського горіха у виробництво цукрового печива відповідає сучасним тенденціям здорового харчування. Це дозволяє створювати продукти з підвищеною функціональною цінністю, що задовольняють потреби споживачів, які дбають про своє здоров'я, без шкоди для смакових якостей. Таким чином, використання цього інгредієнта відкриває нові можливості для розширення асортименту та підвищення конкурентоспроможності продукції.

Таким чином, включення шроту з волоських горіхів у технологію виготовлення цукрового печива не лише збагачує його склад, але й відповідає сучасним споживчим трендам на здорове харчування.

