

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Готельно-ресторанного та туристичного бізнесу імені проф. В.Ф.Доценка

Кафедра Технології ресторанної і аюрведичної продукції

Освітній ступінь Магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Технології в ресторанному господарстві

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

**Завідувачка кафедри Технології
ресторанної і аюрведичної продукції**

Олександра НЄМІРІЧ

“27” жовтня 2025 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Бондар Олександр Євгенійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Удосконалення технології млинчиків підвищеної поживної цінності

керівник роботи Ющенко Наталія Михайлівна, к.т.н., доцент,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “27” жовтня 2025 року №883-кс

2. Строк подання здобувачем роботи 01.12.2025

3. Вихідні дані до роботи технологія напівфабрикату млинчики оболонка та налисників з сиром, матеріали, зібрані під час проходження науково-дослідної практики; методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)
Вступ; Розділ 1 Організація, методологія та методи досліджень; Розділ 2 Розроблення рецептури та технології інноваційної продукції для ЗРГ; Розділ 3 Охорона праці; Розділ 4 Економічні характеристики розроблення, виробництва і реалізації інноваційної продукції для ЗРГ; Загальні висновки; Список використаної літератури та інтернет-ресурсів; Додатки

5. Перелік графічного матеріалу Аркуш 1 - Апаратурно-технологічна схема виробництва інноваційної продукції

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1-4	Ющенко Н.М., к.т.н., доц.	27.10.2025	01.12.2025

7. Дата видачі завдання 27 жовтня 2025р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ, РОЗДІЛ 1 Організація, методологія та методи досліджень	27.10–31.10.2025	виконано
2.	РОЗДІЛ 2 Розроблення рецептури та технології інноваційної продукції для ЗРГ	01.11-15.11.2025	виконано
3.	РОЗДІЛ 3 Охорона праці	16.11-18.11.2025	виконано
4.	РОЗДІЛ 4 Економічні характеристики розроблення, виробництва і реалізації інноваційної продукції для ЗРГ	19.11-21.11.2025	виконано
5.	Загальні висновки. Список використаної літератури. Додатки	22.11-24.11.2025	виконано
6.	Графічна частина Аркуш 1. Креслення «Апаратурно-технологічна схема виробництва інноваційної продукції для ЗРГ»	25.11-27.11.2025	виконано
7.	Оформлення кваліфікаційної роботи	28.11-30.11.2025	виконано
8.	Подання кваліфікаційної роботи на кафедру	з 01.12.2025	виконано
9.	Перевірка кваліфікаційної роботи на плагіат	01.12 -03.12.2025	виконано

Здобувач _____

(підпис)

Олександр БОНДАР _____

(ім'я та прізвище)

Керівник роботи _____

(підпис)

Наталія ЮЩЕНКО _____

(ім'я та прізвище)

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ІНФОРМАЦІЙНА КАРТКА НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Здобувач: Бондар Олександр Євгенійович

Факультет готельно-ресторанного та туристичного бізнесу імені проф.

В.Ф.Доценка

Денна форма здобуття вищої освіти, спеціальність: 181 Харчові технології

Освітньо-професійна програма: Технології в ресторанному господарстві

Тема кваліфікаційної роботи: «Удосконалення технології млинчиків підвищеної поживної цінності».

Керівник кваліфікаційної роботи: доцент, к.т.н. Ющенко Н.М.

Термін захисту « ____ » грудня 2025 р.

Робота захищена з оцінкою _____

Анотація

Обґрунтовано доцільність удосконалення борошняної кулінарної продукції закладів ресторанного господарства з використанням борошна з крупи тефу. Об'єктом дослідження обрано млинчики – як напівфабрикат-оболонка для налисників з сиром кисломолочним.

Досліджено технологічні та функціональні властивості тефового борошна, обґрунтовано дозування до традиційної рецептури млинчиків-напівфабрикатів. Досліджено вплив тефового борошна на властивості харчових систем – тіста для млинчиків, а також на показники якості готової продукції. За результатами досліджень розроблено технології двох видів продукції: напівфабрикату (млинчик оболонка з тефовим борошном), налисники з сиром кисломолочним на основі напівфабрикату млинчика.

Розроблено заходи з управління безпечністю інноваційної кулінарної продукції згідно з принципами НАССР.

Кваліфікаційна робота викладена 120 сторінках та містить 42 таблиць, 20 рисунків, 6 додатків.

Графічний матеріал – 1 аркуш.

Ключові слова: млинчики, налисники з сиром кисломолочним, борошно з крупи тефу

Summary

The feasibility of improving flour-based culinary products of foodservice establishments through the use of teff flour has been substantiated. The object of the research was selected as thin pancakes used as semi-finished shells for nalysnyky with fermented cottage cheese.

The technological and functional properties of teff flour were studied, and its dosage in the traditional formulation of pancake semi-finished products was justified. The influence of teff flour on the properties of food systems (pancake batter) as well as on the quality indicators of the final products was investigated. Based on the research results, technologies for two types of products were developed: a semi-finished product (pancake shell with teff flour) and nalysnyky with fermented cottage cheese prepared on the basis of this semi-finished pancake.

Measures for the safety management of the innovative culinary products in accordance with HACCP principles were developed.

The qualification work is presented on 120 pages and included 42 tables, 20 drawings, 6 supplements.

Graphic material – 1 arcade.

Keywords: pancakes, nalysnyky with fermented cottage cheese, teff flour.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ОРГАНІЗАЦІЯ, МЕТОДОЛОГІЯ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	10
1.1 Літературний огляд	10
1.1.1 Характеристика асортименту борошняної кулінарної продукції	10
1.1.2 Огляд технологій борошняної кулінарної продукції закладів ресторанного господарства	15
1.1.3 Аналіз світового та вітчизняного досвіду удосконалення технологій борошняних виробів	22
1.1.3.1 Удосконалення технологій борошняної кулінарної продукції	22
1.1.3.2 Застосування борошна з крупи тефу у технологіях борошняної продукції	31
1.2 Мета, об'єкт, предмет дослідження	35
1.3 Методи досліджень	36
Висновки за розділом 1	42
РОЗДІЛ 2. РОЗРОБЛЕННЯ РЕЦЕПТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА	43
2.1 Підбір рецептурних інгредієнтів, їх властивості та вплив на якісні характеристики напівфабрикатів і готової продукції	43
2.2.1 Загальна характеристика сировини	43
2.1.2 Дослідження особливостей хімічної будови борошна з тефу	47
2.1.3 Дослідження мікроструктури і дисперсного складу борошна тефу	49
2.2 Вплив масової частки внесення інноваційних інгредієнтів на властивості модельних систем	53
2.1.1 Створення модельних систем	53
2.1.2 Дослідження седиментаційної стійкості дисперсних систем борошна	55
2.1.3 Визначення рН структуроутворювачів і тістових систем	57

2.3 Обґрунтування та встановлення параметрів технологічних процесів	58
2.4 Оптимізація технологічних процесів отримання інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства	60
2.5 Рецептūra та технологічна схема виробництва інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства	63
2.6 Порівняльний розрахунок поживної цінності традиційної та інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства	65
2.7 Визначення органолептичних і обґрунтування мікробіологічних, властивостей інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства	68
2.8 Оцінка показників безпеки інноваційної продукції на основі принципів НАССР	70
2.8.1 Група НАССР	71
2.8.2 Опис готової продукції	72
2.8.3 Розроблення системи моніторингу безпеки та якості борошняної кулінарної продукції	78
Висновки за розділом 2	102
РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ	104
3.1 Особливості охорони праці у борошняному цеху	104
3.2 Мікроклімат у борошняному цеху	106
3.3 Заходи з охорони праці в борошняному цеху	106
Висновки за розділом 3	109
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОЗРОБЛЕННЯ, ВИРОБНИЦТВА І РЕАЛІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА	110
4.1 Соціальне значення впровадження інноваційної продукції у закладах ресторанного господарства	110
4.2 Розрахунок собівартості інноваційної кулінарної продукції	111
Висновки за розділом 4	112
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	114
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	116
ДОДАТКИ	

ВСТУП

Сьогодні інновації є рушійною силою сталого розвитку закладів ресторанного господарства. Щоб тримати впевнені позиції на ринку, ресторатори прагнуть залучати споживачів створенням, насамперед, унікальної кулінарної продукції, а також формуванням своєрідного кулінарного спрямування та концепції, використовуючи як принципово нові підходи до технологій виробництва та обслуговування, так і переосмислений класичний досвід у цій сфері.

Особливості теперішнього способу життя та стану довкілля зумовили зростання кількості споживачів із харчовими алергіями та непереносимостями. Це спонукає технологів і шеф-кухарів до пошуку альтернативних компонентів традиційних страв і розширення клієнтської бази за рахунок зазначених категорій людей. Результатом є вдосконалення ресторанних харчових технологій та зростання наукомісткості готової продукції: до створення нових виробів залучають науковців з харчових технологій, локальних виробників сировини, фахівців у сфері якості та безпеки.

Протягом останніх десятиліть багато уваги приділяють питанню алергії на глютен у 1...3 % людей. Через широке обговорення цієї проблеми у ЗМІ та соцмережах, широкому колу споживачів без спеціальної освіти заклалося помилкове уявлення щодо шкідливості глютену для усіх без винятку. Між поняттями «безглютеновий харчовий продукт» та «здорове харчування» безпідставно поставили знак «дорівнює». Попит зумовив пропозицію і на ринку з'явилися «безглютенові» (саме в лапках) харчові продукти. Приставка «безглютеновий» стала маркетинговою та розрахованою на неосвіченість споживачів, які вірять у «шлаки в організмі» та захоплюються шкідливими псевдонауковими харчовими концепціями, в межах яких то з'являються, то зникають різні тренди: сьогодні «шкідливий» глютен, завтра – лактоза, післязавтра – ще якась складова. Водночас, для людей зі справжніми, а не уявними, алергіями проблема з асортиментом продукції так само стоїть гостро.

Отже, **актуальність теми** «Удосконалення технології млинчиків підвищеної поживної цінності» зумовлена високим попитом на продукцію зі знизеним вмістом глютену або з відсутністю глютену.

Об'єкт дослідження: технологія млинчиків підвищеної поживної цінності з використанням борошна з тефу.

Предмет дослідження: борошно з тефу, фізико-хімічні властивості тіста для млинчиків, фізико-хімічні та органолептичні властивості млинчиків з борошна тефу, поживна цінність млинчиків з борошна тефу, собівартість млинчиків з борошна тефу, соціальне значення удосконаленої технології млинчиків.

Метою цього дослідження є удосконалення технології млинчиків (напівфабрикат-оболонка) завдяки повної або часткової заміни пшеничного борошна на борошно з тефу для подальшого кулінарного застосування напівфабрикату у виробництві налисників з кисломолочним сиром підвищеної поживної цінності.

На основі мети сформулюємо **завдання:**

- проаналізувати рецептурний склад у класичних технологіях млинчиків (оболонка) і поживну цінність готової продукції;
- проаналізувати склад і технологічні властивості нетрадиційних видів борошна;
- обґрунтувати доцільність заміни частини пшеничного борошна (БП) на борошно із тефу (БТ) у технології млинчиків (оболонка);
- обґрунтувати раціональні співвідношення «БП/БТ» у вдосконаленій технології млинчиків;
- провести комплекс досліджень:
- фізико-хімічні та технологічні властивості БТ (хімічний склад, вологість, кислотність, зольність, водоутримувальна здатність);
- вплив БТ на реологічні властивості тістового напівфабрикату для млинчиків;
- вплив БТ на фізико-хімічні властивості тістового напівфабрикату для млинчиків (вологість, показник рН);
- вплив БТ на структурно-механічні властивості млинчиків;

- обґрунтування органолептичних показників якості млинчиків з БТ;
- оцінка поживної цінності млинчиків з БТ, порівняно з контролем;
- оцінка собівартості млинчиків з БТ, порівняно з контролем;
- обґрунтування соціального значення продукції за удосконаленою технологією.

Наукова новизна:

- вперше обґрунтовано доцільність використання борошна з тефу як часткового замітника пшеничного борошна у технології млинчиків-оболонок для налисників з сиром кисломолочним;
- вперше проведено комплексну оцінку тефового борошна з погляду його функціонально-технологічних властивостей у складі тістових систем для млинчиків;
- експериментально встановлено оптимальне співвідношення пшеничного та тефового борошна в тісті для млинчиків як 50:50;

Практичне значення одержаних результатів. Кваліфікаційну роботу виконано відповідно до плану науково-дослідної роботи кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції «Розроблення ресурсозберігаючих технологій ресторанної, дієтичної та аюрведичної харчової продукції» (ДРН 0123U102921).

Апробація результатів досліджень:

- II-й Форум «Інноваційні підходи в промисловому та крафтовому виробництві: виклики та можливості», 17-18 жовтня 2024 р., м.Київ. – К.: НУХТ, 2024р. (додаток Б);
- 91st International scientific conference of young scientist and students "Youth scientific achievement to the 21st century nutrition problem solution", April, 7–11, 2025. (додаток В);
- виробнича апробація та дегустація в умовах ТОВ «ГЕТЬМАН і КО» (додаток Г, додаток Д);
- подано статтю до фахового наукового журналу «Таврійський вісник» (додаток Е).

РОЗДІЛ 1. ОРГАНІЗАЦІЯ, МЕТОДОЛОГІЯ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1 Літературний огляд

1.1.1 Характеристика асортименту борошняної кулінарної продукції

Борошняну кулінарну продукцію закладів ресторанного господарства класифікують за різними ознаками. Спільним у борошняних кулінарних виробках є основна сировина – борошно. З борошна можна виготовляти різні види тістових напівфабрикатів. Класифікація борошняної продукції за видом тіста представлена на рис. 1.1.

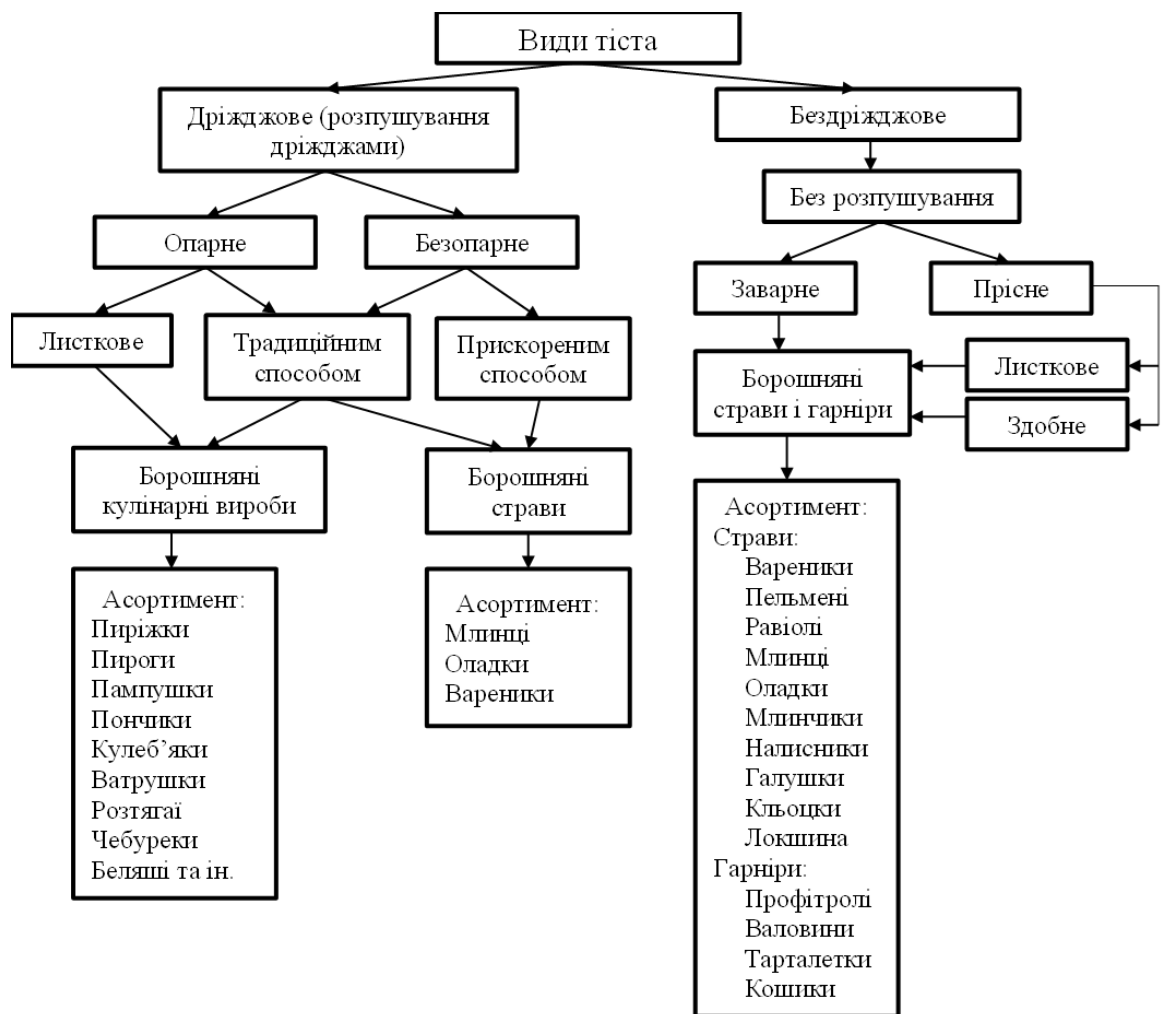


Рис. 1.1 Класифікація та асортимент борошняної продукції за видом тіста

Джерело: [1]

Коротко опишемо асортимент борошняної кулінарної продукції.

Пиріжки – це вироби із дріжджового, листкового або прісного тіста з начинкою. Види обробки: смаження у фритюрі або запікання. Начинки: овочеві, м'ясні, фруктові, круп'яні. Використовують здобне дріжджове або листкове тісто, часто виготовлене опарним способом.

Пирого – великі вироби з тіста з начинкою, що випікають у формах або на листах. Використовують здобне, листкове, рідше – прісне тісто. Начинки аналогічні до пиріжків. Мають нижчу вологість тіста, вищу щільність структури.

Пампушки – дрібні вироби з дріжджового тіста (часто без начинки), випечені або смажені у фритюрі. Характерна ознака – підвищений питомий об'єм і пористість. Часто подають як гарнір до борщу, оздоблений часниковим соусом.

Пончики – вироби з рідкого здобного або дріжджового тіста, що формують у вигляді куль або кілець, смажать у великій кількості жиру. Вміст цукру та жиру підвищений, як у здобних виробах. Варіанти з начинками – джем, крем, згущене молоко.

Ватрушки – відкриті вироби з дріжджового тіста з сирною або фруктовую начинкою, іноді з верхнім покриттям у вигляді сітки або смужок тіста. Особливості виробництва: підвищена вологість начинки, необхідність стабілізації структури за рахунок загусників (манна крупа, крохмаль).

Чебуреки – напівкруглі вироби з прісного тіста та різною начинкою, здебільшого м'ясною, обсмажені у великій кількості жиру. Тісто готується на воді або молоці, має високу пластичність, міцність і еластичність, щоб під час формування напівфабрикатів не було розривів.

Біляші – вироби з дріжджового тіста з м'ясною начинкою, обсмажені з обох боків у збільшеній кількості жиру (можливо у фритюрі). Начинка укладається у заглиблення або повністю закривається тістом.

Млинчики – вироби, приготовані методом розподілу рідкого прісного тіста тонким шаром на поверхні для смаження (сковорода). Тісто готують на основі пшеничного борошна з додаванням яєць, молока, солі, цукру, олії. Рідка

консистенція дає змогу формувати тонкий шар. Млинчики подаватись як самостійна страва або з начинками: сир, м'ясо, гриби, джем. Для подальшого запіканні з начинкою – мають форму рулету, вкриваються соусом або сметаною.

Увагу приділяють стабільності під час повторного теплового обробляння з начинками та збереженню еластичності оболонки. Якщо млинчики призначені для подавання як самостійна страва з доповненням (солодкі соуси, мед, ягоди тощо), то напівфабрикат обсмажують з двох боків. Якщо ж планується використати напівфабрикат як оболонку для начинки, наприклад, під час виробництва налисників, тоді смаження оболонки відбувається тільки з однієї сторони, далі загортають начинку у підсмажену сторону, щоб незасмажена була на поверхні. Потім сформовані вироби повторно обсмажують з усіх сторін до утворення характерного забарвлення, можуть додатково запікати.



Млинці за технологією схожі на млинчики, але мають більшу товщину та завжди обсмажуються з двох сторін. Принциповим моментом є обов'язкова наявність розпушувача: дріжджі або сода. Діаметр млинців зазвичай такий самий, як у млинчиків або дещо менший. Подають як самостійну страву, доповнену солодкими соусами, морозивом, медом тощо.

Оладки – вироби з густішого дріжджового або бездріжджового тіста, обсмажуються на сковороді. Тісто за консистенцією нагадує густу сметану. Для підвищення пухкості застосовують біохімічне розпушування (дріжджі), іноді використовують соду. Вироби мають більшу товщину порівняно з млинцями, характерну губчасту структуру, циліндричну форму.

Млинчики, млинці та оладки в етнічних кухнях можуть мати інші назви та особливості технології та подавання.

Оскільки робота присвячена технології млинчиків, наведемо порівняльну характеристику млинців, млинчиків і оладок (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 – Характеристики млинців, млинчиків і оладок

ПАРАМЕТР	ХАРАКТЕРИСТИКА ПАРАМЕТРІВ		
	Млинці	Млинчики	Оладки
Співвідношення рідина/борошно	70/30	60/40 ... 70/30	приблизно 50/50
Тип тіста	рідке, прісне	рідке, прісне	густе, дріжджове
Спосіб розпушування	біохімічний (дріжджі), хімічний (сода, але рідко)	механічний (збивання, насичення повітрям)	біохімічний (обов'язково дріжджі)
Товщина виробу	більша порівняно з млинчиками, 0,3...0,5 см, діаметр приблизно 15 см	тонка	товста, 2...3 см
Сторони обсмажування	обидві	лише одна – якщо це напівфабрикат-оболонка для налисників; обидві – якщо це самостійна страва	обидві
Обробка після смаження	не загортається, лише оздоблюється (варення, ягоди, сметана, тощо)	загортається у формі рулету, конверта тощо, начинка всередині; може подаватися як самостійна страва	не загортається, іноді оздоблюється зверху
Начинка	не додається у процес термічної обробки, додається при подачі	додають перед другим обсмажуванням	зазвичай відсутня, можливе оздоблення
В'язкість тіста	середня	середня	висока

Джерело: розроблено автором

Вареники – напівфабрикати з прісного або дріжджового тіста з різноманітною начинкою: картопля, сир, капуста, фрукти. Формування – півколом. Варіння основним способом або парою. Після варіння можливе обсмажування. Основна технологічна вимога – щільне з'єднання країв для запобігання витіканню начинки. Вологість тіста 30...32 %. Начинки попередньо обсмажують або відварюють. Вареники можуть зберігатися у замороженому вигляді.

Галушки – вироби з прісного тіста, варять основним способом. Сировина – тільки борошно, вода, яйця, сіль. Консистенція тіста м'яка, пластична. Формують вручну або ложкою. Галушки мають форму невеликих кульок або шматочків. Подають як гарнір або самостійну страва із овочевою пасеровкою.

Кльоцки – подібні до галушок, але менш чітко формовані, з м'якішою структурою. Часто формують відривання від тіста ложкою. Для покращення структури додають манну крупу або крохмаль. Можуть вводитися у бульйони без попереднього відварювання.

Локшина – тонкорізане прісне тісто, яке призначене для варіння основним способом. Сировиною є борошно вищого сорту, яйця або яечний порошок, вода, сіль. Після замішування тісто ферментують, розкачують, підсушують і ріжуть. Товщина пластів до 1 мм. Ширина смужок 3...6 мм. Вологість готових напівфабрикатів 12 %. Кулінарне застосування: самостійна страва, гарнір до основних страв, гарнір до супів.

Профітролі – дрібні вироби із заварного тіста. Порожністі всередині. Використовуються як основа для закусок, десертів або гарнірів. Начинки: паштети, креми. Тісто має високу вологість і готується методом заварювання. Спосіб теплового оброблення – випікання.

Воловани – вироби з листкового тіста у вигляді кошиків з вирізаним отвором для наповнення. Після випікання мають шарувату структуру. Використовують як основу для подачі закусок.

Тарталетки – маленькі кошики з пісочного або листкового тіста. Використовуються для подачі салатів, паштетів, мусів. Формуються у формах, випікаються до сухого стану.

Кошки – загальна назва для формованих виробів із пісочного, листкового або пресованого тіста, що виконують роль посуду для порційної подачі.

1.1.2 Огляд технологій борошняної кулінарної продукції закладів ресторанного господарства

Першим напівфабрикатом у технологіях борошняної продукції є тісто. Щоб систематизувати компоненти для тіста, залежно від ролі у формуванні структури, смаку, аромату, кольору й функціонально-технологічних властивостей готового продукту, сировину поділяють на: основну та допоміжну. До основної сировини відносять борошно та інші компоненти, що безпосередньо впливають на формування основної структури тіста.

Цукор використовують як підсолоджувач і джерело живлення для дріжджів. Також моно та дисахариди беруть участь у реакції Майяра, під час якої відбувається потемніння скоринки виробів.

Сіль регулює смак тіста, посилює водозв'язувальні властивості білків клейковини, не дає тісту переброджувати (у разі біохімічного розпушування), пригнічує розвиток небажаної мікробіоти.

До основних жирів, які використовують у технологіях борошняної продукції, відносять вершкове масло та маргарин. Жири впливають на реологічні параметри тіста (здебільшого пластичність) і смак готової продукції.

Яйця або яєчні продукти, зокрема меланж та яєчний порошок, є джерелом емульгуювальних речовин. Вони сприяють утворенню стабільної структури тіста, підвищують його газоутримувальну здатність і покращують колір готової продукції. Яєчний білок бере участь у реакції Майяра (меланоїдиноутворення).

Рідким компонентом для тіста є вода або молоко (рідкі молочні продукти). Роль рідини полягає у взаємодії з глютенем і формуванням тістової системи з необхідними структурно-механічними властивостями – пружність, еластичність, пластичність.

Допоміжна сировина виконує функціональну та естетичну роль. Наприклад, допоміжною сировиною є розпушувачі, які виконують свою функцію через хімічні реакції нейтралізації (сода, амоній) або біохімічні перетворення (дріжджі, молочнокислі бактерії – бродіння з утворенням вуглекислого газу).

Смакові речовини – зокрема патока і солод – підсолоджують тісто, надають йому характерного смаку, покращують колір та здатність до карамелізації. Родзинки, мак, а також інші наповнювачі поліпшують смаковий профіль і поживну цінність виробів з тіста.

Отже, основною сировиною у технологіях борошняної продукції є борошно, яке визначає якість тістових напівфабрикатів і готової продукції.

Технологічні властивості борошна характеризують за трьома показниками:

- кількість та якість клейковини;
- газоутворювальна і газотримувальна здатність;
- водопоглинальна здатність.

Газоутворювальна здатність борошна – це його спроможність утворювати вуглекислий газ під час бродіння дріжджового тіста. Газоутворювальна здатність залежить від вмісту простих цукрів у борошні і активності власних амілолітичних ферментів борошна.

Газотримувальна здатність борошна полягає в здатності борошна сформувати тістову систему з такими реологічними властивостями, які дають змогу максимально утримувати вуглекислий газ, утворений під час бродіння. Газотримувальна здатність борошна залежить від вмісту клейковинних білків (гліадин і глютенін – глютен) і якості клейковини.

Водопоглинальна здатність визначається кількістю води, яку поглинає борошно під час замішування тіста м'якої текстури. Цей показник залежить від крупності та вологості борошна. Також впливають вміст білка та якість клейковини, особливості хімічної будови крохмалю.

Три вище зазначені показники та власні протеолітичні ферменти формують «силу» борошна – здатність утворювати тісто з певними властивостями.

Для одних виробів важливо, щоб борошно мало високий вміст клейковини. Це, наприклад, макаронні вироби, хлібобулочні вироби. Для іншої продукції надмірна кількість і міцність клейковини борошна погіршує якість. Напрями кулінарного застосування пшеничного борошна наведено в табл. 1.2.

Таблиця 1.2 – Класифікація пшеничного борошна за вмістом клейковини на прямому кулінарному застосуванні

Група	Вміст сирової клейковини	Напрямок застосування
Перша	до 28 %	Для виробництва виробів із невисокими вимогами до газотримувальної здатності тіста: млинці, оладки, соуси, панірування.
Друга	28...36 %	Для більшості видів хлібобулочних і кулінарних виробів: пиріжки, вареники тощо.
Третя	до 40 %	Для виробництва хліба, макаронів, листового тіста, круасанів – де потрібна висока еластичність, пружність і міцна структура тіста.

Джерело: складено автором на основі матеріалу з [1]

Тісто часто потребує розпушування для утворення виробів із заданими структурно-механічними характеристиками. Способи розпушування тіста охарактеризовано в табл. 1.3.

Таблиця 1.3 – Способи розпушування тіста

Спосіб розпушування	Характеристика	Напрямок застосування
Мікробіологічний	Газоутворення внаслідок життєдіяльності дріжджів, які виділяють CO ₂ під час бродіння	Дріжджове тісто: хліб, булочки, пироги, пончики, оладки, млинці
Хімічний	Виділення CO ₂ в результаті реакції між кислотами та гідрокарбонатами (наприклад, сода + оцет)	Пісочне, бісквітне, здобне тісто, де ферментація не потрібна
Механічний	Насичення тіста повітрям під час інтенсивного збивання або перемішування	Бісквіти, суфле, <i>млинчики</i> , <i>млинцеве тісто</i> без розпушувачів
Комбінований	Поєднання кількох способів одночасно (наприклад, дріжджі + збивання)	Вироби з підвищеною пористістю, здобне тісто, поліпшені рецептури хлібобулочних виробів

Джерело: складено автором на основі матеріалу з [1]

Для млинчиків застосовують механічний спосіб розпушування тіста.

Технологія млинчиків передбачає такі етапи:

- приготування рідкої фази – змішування у рідкій основі (молоко, вода, суміш води та молока) цукру, солі, яєць курячих;
- інтенсивне перемішування суміші або збивання;

- внесення структуроутворювача (борошно або суміш борошна та крохмалю);
- перемішування рідкої фази та структуроутворювача до утворення однорідної маси;
- вистоювання тіста 10 хв (для набухання полімерів борошна та формування реологічних характеристик рідкого тіста);
- теплове оброблення – смаження основним способом тонких виробів млинчиків;
- начинення та формування налисників або інших виробів.

Для прикладу наведемо декілька рецептур млинчиків (табл. 1.4).

Таблиця 1.4 – Рецептури млинчиків оболонки напівфабрикатів

Сировина	Витрати сировини, г/100 г виходу			
	Базова рецептура	Рецептура 2	Рецептура 3	Рецептура 4
Яйця курячі	35,6	27,2	23,4	27,0
Цукор	8,9	8,2	9,1	4,9
Сіль	0,5	0,4	0,5	0,5
Олія соняшникова	4,5	4,1	4,7	6,1
Молоко (2,5 %)	45,0	49,0	49,5	51,0
Борошно пшеничне в/г	27,0	27,2	28,5	28,0
Сухе молоко	—	2,7	—	—
Крохмаль картопляний	—	1,4	—	—
Маргарин столовий	—	—	2,6	2,9
Сироватка згущена	—	—	2,1	—
Вихід, г	100	100	100	100

Джерело: складено автором

В таблиці 1.4 наведено рецептури напівфабрикатів-оболонки. Начинками можуть бути: сир кисломолочний, варення, фрукти тощо. Для кращої поживної цінності кулінарних виробів на основі млинчикових напівфабрикатів рекомендується використовувати багатокomпонентні начинки, наприклад поєднувати сир кисломолочний з фруктами.

На рис. 1.2 представлено технологічну схему виробництва налисників з сиром кисломолочним. Кулінарний виріб «Налисники з сиром кисломолочним» належить до групи борошняної кулінарної продукції.

Виріб складається з оболонки (млинчик) і начинки (на основі сиру кисло-молочного).

Перелік складників оболонки: яйця, цукор, сіль, молоко, борошно пшеничне вищого сорту, борошно з крупи тефу.

Перелік складників начинки: сир кисломолочний (5 % жирність), яйця, цукор, сіль.

Технологія млинчика (оболонки): яйця, цукор, сіль перемішують та збивають, поступово додають молоко, а потім поступово просіяне борошно. Тісто проціджують крізь сито. Випікають тонкі млинчики на поверхні, нагрітій до 200 °С. Після випікання охолоджують.

Технологія начинки: сир кисломолочний (жирність 5 %) протирають крізь сито, додають сіль, цукор, яйця та перемішують. Компоненти ще до приготування начинки мають бути охолоджені до температури +4 °С. Яйця використовують тільки після санітарного оброблення. Готову начинку треба зберігати в холодильній шафі за температури не вище +4 °С і використати протягом 4 годин.

На рівну поверхню оболонки (млинчика) кладуть потрібну кількість начинки згідно з рецептурою, рівномірно розподіляють та загортають у вигляді циліндра з відкритими краями; налисники викладають у гастрономічну ємність та запікають у пароконвектоматі в режимі «жар-пара» до досягнення температури в центрі налисника не нижче +72 °С. В цій же гастроемності кулінарний виріб спрямовують на лінію роздачі.

Загально прийнята кількість начинки під час формування виробів з млинчиків становить 50...90 % до маси млинчиків [2].

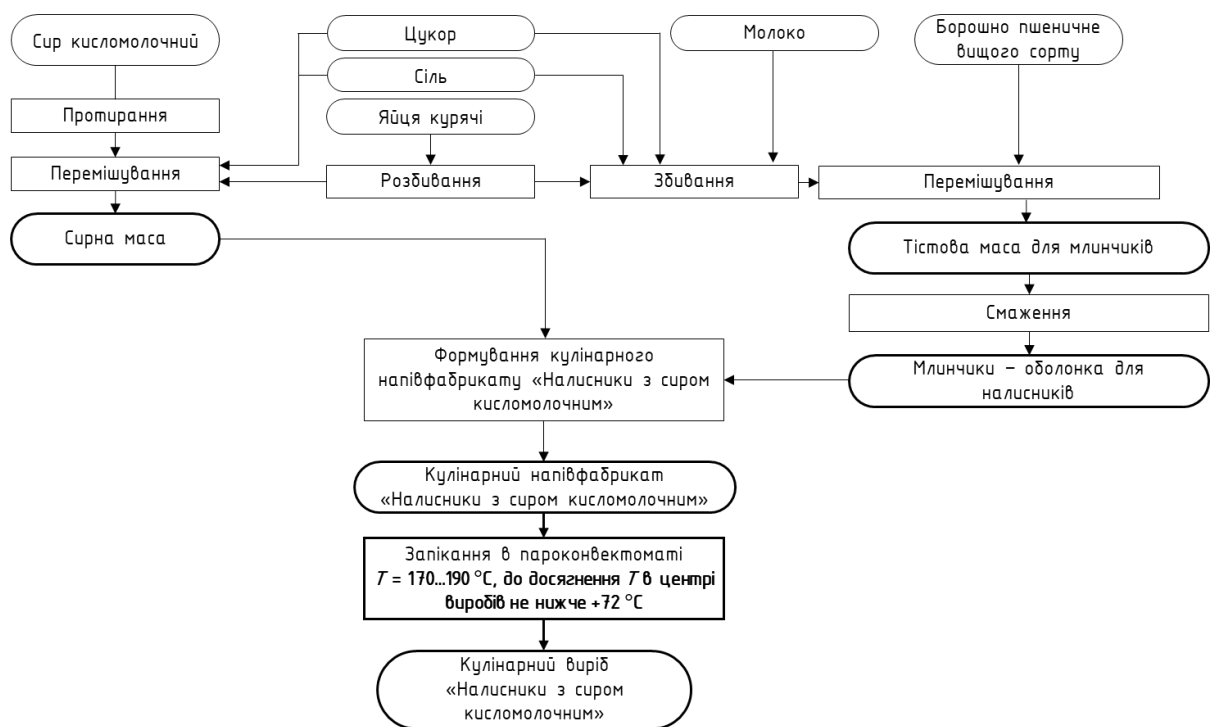


Рис. 1.2 Технологічна схема базової технології налисників з сиром кисломолочним
Джерело: авторська розробка

Базова рецептура та технологія (табл. 1.4, рис. 1.2) будуть основою для удосконалення технології млинчиків підвищеної поживної цінності.

Опишемо функціональне значення кожного з видів сировини в базовій технології млинчиків-напівфабрикатів (табл. 1.5).

Таблиця 1.5 – Функціональна роль сировини у технології млинчиків

Сировина	Роль у технології млинчиків
Яйця курячі	Виконують функцію емульгатора, підвищують газоутримувальну здатність тіста, сприяють стабілізації структури, надають виробу пружності та еластичності. Лецитин жовтка покращує взаємодію жирів з білками, що впливає на реологію тіста. Білки беруть участь у формуванні стійкого каркасу.
Цукор	Джерело солодкого смаку, посилює смак, сприяє карамелізації на поверхні виробу під час смаження, бере участь у реакції Майяра, покращуючи аромат і колір. Частково підвищує в'язкість тіста.
Сіль	Підсилює смак, знижує активність води, стабілізує клейковинну сітку, регулює активність ферментів та перешкоджає надмірному набуханню білків і крохмалю.
Олія соняшникова	Впливає на пластичність тіста, зменшує липкість, покращує текучість. Після обсмажування сприяє утворенню м'якої текстури й зниженню втрати вологи.

Молоко (2,5 %)	Джерело редукувальних цукрів (лактоза). Лактоза бере участь у реакції меланоїдиноутворення. Функціональний агент – збалансовує амінокислотний склад, поліпшує поживну цінність виробів з пшеничного борошна. Покращує смак і забарвлення поверхні млинчиків. Казеїни впливають на еластичність тістової системи.
Борошно пшеничне вищого сорту	Основний структуроутворювач. Завдяки наявності клейковинних білків (гліадин і глютенін) формує матрицю тіста та забезпечує цілісність виробу після теплового оброблення. Крохмаль – наповнювач, він набухає, клейстеризується та бере участь у створенні структури виробу.

Джерело: авторська розробка

Борошняну продукцію з начинками можна удосконалювати в трьох напрямках:

- удосконалювати технологію борошняного виробу-оболонки;
- удосконалювати технологію начинки;
- комплексно удосконалювати кулінарний виріб з начинкою.

Один із перспективних напрямів вдосконалення технології млинчиків – оптимізація складу сировини з урахуванням харчової цінності, алергенності та функціонально-технологічних властивостей. Наприклад, часткова заміна пшеничного борошна на борошно із зернових або псевдозернових культур (амарант, теф, кіноа) дає змогу збільшити вміст і якість білка, харчових волокон і мікроелементів. Додавання стабілізаторів та гідроколоїдів (гуарової камеді, ксантану) може підвищити водоутримувальну здатність тіста й стабільність структури під час зберігання та транспортування.

Другим напрямом є модифікація процесів термічної обробки, зокрема впровадження контактного обсмажування на сучасних теплових апаратах із контрольованими температурами, що забезпечує однорідність випікання, мінімізацію пригорання та економію енергії. Актуальним є перехід до низькотемпературного обсмажування у середовищі гарячого повітря або пари, що зменшує акриламідоутворення та зберігає воду в продукті.

Удосконалення може стосуватися розроблення функціональних млинчиків – з пониженим глікемічним індексом, підвищеним вмістом клітковини, безглютеинових варіантів, а також для вегетаріанців, спортсменів, дітей.

У цій роботі обрано напрям – удосконалення технології млинчика як напівфабрикату для налисників. Частина або 100 % борошна у рецептурі буде замінено на борошно з крупи тефу.

1.1.3 Аналіз світового та вітчизняного досвіду удосконалення технологій борошняних виробів

В цьому підрозділі буде проаналізовано публікації щодо удосконалення технологій борошняної кулінарної продукції. Більш детально описано досвід, що стосується млинчиків і похідної продукції, а також застосування борошна з крупи тефу у технологіях борошняних кулінарних виробів.

1.1.3.1 Удосконалення технологій борошняної кулінарної продукції

У дисертаційній роботі Тарасенко Т.А. (ХДУХТ, керівник – д. техн. наук Євлаш В.В.) розглянуто питання удосконалення технології борошняної кулінарної продукції за рахунок введення у рецептуру сушених овочів (капусти, кабачків і топінамбура) оброблених способом змішаного теплопідведення (ЗТП) [3].

У роботі системно досліджено режими сушіння капусти, кабачків і топінамбура, визначено вплив температури на тривалість процесу та регідратаційні властивості продукту. Розроблено технологію ЗТП-сушіння, за якої зберігається капілярна структура тканин, що забезпечує високу волого- і жирутримуючу здатність [3].

У дисертації розглянуто рецептури млинчиків-напівфабрикатів (оболонка) та булочки «Пісна» з використанням порошоків із сушених овочів. Обґрунтовано масові частки введення кожного інгредієнта (6...8% до рецептурної суміші для млинчиків, 10% до маси борошна для булочки), визначено їх вплив на в'язкість тіста, стабільність при зберіганні, а також сенсорні показники готового виробу. Встановлено, що додавання овочевих порошоків дає змогу знизити вологість тіста

зі збереженням його пластичності, а також підвищити харчову цінність виробів завдяки вмісту харчових волокон і мікроелементів [3].

Палько Н. С., Давидович О. Я., Заяць С. В., Горобець О. М. проводили дослідження з удосконалення технологій кексів. У статті розглядається вдосконалення рецептурного складу та технологічного процесу виробництва кексів шляхом застосування нетрадиційної рослинної сировини – горохового борошна і порошку з листя волоського горіха [4].

Автори здійснили порівняльну органолептичну оцінку дослідного зразка «Львівський» і контрольного кексу, за якою експериментальний варіант перевищив контроль за сенсорними показниками, зокрема смаком, ароматом, консистенцією [4].

У статті О. Гринченко, О. Неклеси та О. Міронова висвітлено інноваційний підхід до розробки термостабільних начинок для борошняних кондитерських і кулінарних виробів з використанням капсульованої молочної сироватки. Метою дослідження визначено удосконалення технології начинок шляхом залучення сировини зниженої якості та вторинної молочної сировини, зокрема концентрату сироваткових білків, одержаного методом ультрафільтрації (КСБ-УФ) [5].

У роботі деталізовано технологічні параметри утворення капсул із оболонкою з альгінату натрію та внутрішнім вмістом із молочної сироватки. Розглянуто переваги синергетичної дії різних гелеутворювачів – пектинів, агару, карагінанів – щодо структуроутворення, стабільності, термостійкості та органолептичних властивостей [5].

У результаті дослідження автори довели доцільність використання вторинної молочної сировини у складі фруктових начинок як білкового підсилювача та структуроутворювача. Використання методів капсулювання дає змогу підвищити поживну цінність, забезпечити термостабільність, мікробіологічну стабільність і розширити асортимент кулінарної продукції [5].

У колективній монографії М.Ф. Кравченка, І.П. Данилюк та О.Л. Романовської «Технологічні особливості борошняних композиційних сумішей» розглянуто теоретичні засади й прикладні аспекти формування технологій борошняної

кулінарної та кондитерської продукції підвищеної харчової цінності із зернової та зернобобової сировини, зокрема з пророщених зерен, як альтернативи традиційному пшеничному борошну вищого сорту [6].

Автори надають ґрунтовну характеристику ринку борошна в Україні, аналітично пов'язуючи динаміку скорочення його виробництва із необхідністю технологічної модернізації галузі. Розглянуто технологію пророщування зерна у розчині морської солі, що дозволяє підвищити концентрацію вітамінів, мікроелементів і незамінних амінокислот у кінцевому продукті. Запропоновано технологічну схему виробництва борошна «Здоров'я», адаптованого до виробництва борошняних кулінарних виробів [6].

У статті В.Ф. Доценка, О.В. Арпуль, І.В. Дочинець та О.О. Савчук розглянуто питання збагачення виробів із листового тіста біологічно активними нутрієнтами природного походження. Дослідження охоплює напрями оптимізації рецептурного складу до розробки нових технологічних рішень з використанням нетрадиційної та вторинної сировини. Проаналізовано ефективність використання молочної сироватки як замітника води та кислоти в рецептурі прісного листового тіста. Встановлено, що додавання сироватки позитивно впливає на еластичність тіста, покращує його смак та аромат, а також підвищує якість готового виробу без ускладнення технологічного процесу [7].

У статті М.А. Букші, О.С. Павлюченко, О.В. Подобій та Ю.П. Фурманової досліджено можливість удосконалення рецептури панкейків шляхом повної заміни компонентів тваринного походження на рослинну сировину. Дослідження актуалізується з огляду на глобальне зростання попиту на продукти без глютену, без лактози, а також на веганську та функціональну борошняну продукцію. Автори зазначають, що, попри домінування традиційних млинців, млинчиків та оладок, саме панкейки – як представники інтернаціональної сніданкової кулінарії – мають потенціал до рецептурного реформування з урахуванням сучасних вимог харчування [8].

З метою створення функціонального продукту дослідники замінили пшеничне борошно вищого сорту на суміш рисового борошна та крохмалю тапіоки,

курячі яйця – на банан, а коров'яче молоко – на настій насіння льону. Банан, крім функції загущувача, забезпечує природну солодкість і аромат, компенсуючи відсутність цукру [8].

Дослідні зразки панкейків на основі рослинної сировини мали вищу вологість, знижену енергетичну цінність (152 ккал проти 216 ккал у традиційному зразку) та зменшений вміст білків, жирів і вуглеводів. Рослинні панкейки дещо поступаються контрольному зразку в структурі й кольорі, але мають приємний смак із відтінками банану та льону [8].

У дослідженні, опублікованому в журналі *Biochem Journal* [9], розглянуто можливість створення поживної суміші для панкейків шляхом використання борошна з нуту, кіноа, чорного граму, перлового проса та сорго. Метою було розробити зручний у використанні продукт з високою харчовою цінністю, який би скоротив час приготування панкейків [9].

Серед різних формулювань найкращі результати показала суміш з таким співвідношенням інгредієнтів: нут – 30%, кіноа – 25%, чорний грам – 15%, перлове просо – 15%, сорго – 15%. Ця суміш мала найкращі показники за зовнішнім виглядом, ароматом, смаком та текстурою. Для приготування панкейків суміш розводили водою у співвідношенні 1:1 (100 г суміші на 100 мл води) [9].

У статті Крітті Чаухан і Нілеша Кумара Маур'ї «Wholesome Grains in Every Bite: Quinoa Pancake Premix Innovation», опублікованій у *Journal of Nutrition and Food Processing* (2024) [10], описано розробку інноваційної суміші для панкейків на основі кіноа. Дослідження проведено в лабораторіях кафедри харчування Шардського університету (Індія). Метою роботи було створення функціонального продукту для сніданку з підвищеною біологічною цінністю, придатного до використання у побутових та індустріальних умовах [10].

Автори аргументують вибір кіноа через його повноцінний амінокислотний профіль, вміст харчових волокон, мінералів (Fe, Zn, Mg) та відсутність глютену. Композиційний склад суміші включав кіноа (60 %), вівсяне борошно (20 %), палмовий цукор (10 %), какао-порошок (5 %), розпушувач (2 %) [10].

У статті Радхіки та співавт., опублікованій у *Current Research in Nutrition and Food Science Journal* (2019), висвітлено результати дослідження з розробки та оцінювання безглютенових багатозернових харчових продуктів – зокрема печива та макаронів – завдяки використанню борошна з проса (finger millet, pearl millet), сої та арахісу. Основною метою було створення харчової продукції для споживачів з целиакією або глютенною непереносимістю з підвищеною харчовою цінністю та поліпшеними сенсорними характеристиками [11].

Дослідження демонструє реальні можливості збагачення безглютенової борошняної продукції шляхом використання багатокомпонентних сумішей на основі зернобобових і дрібного проса, із забезпеченням прийняттого сенсорного профілю та поживної цінності [11].

У дослідженні Jiaqi Zhang та співавт., опублікованому у *Journal of Food Composition and Analysis* (2024), розглянуто використання білкового концентрату з насіння лотосу (*Nelumbo nucifera*) як функціонального інгредієнта в рецептурі млинців (pancakes). Основною метою дослідження було оцінити вплив введення білка лотосу (LPC – lotus protein concentrate) у різних концентраціях на фізико-хімічні, функціональні, текстурні та сенсорні властивості млинцевого тіста та готового виробу [12].

Автори виготовили млинці з додаванням LPC у концентраціях 2,5 %, 5 %, 7,5 % і 10 % (масова частка від сухих компонентів), із контролем – рецептурою без білка лотосу. Результати показали, що із збільшенням вмісту LPC спостерігалось зростання вмісту білків, зменшення загального вмісту вологи у млинцях, а також суттєва модифікація текстури. Зокрема, при вмісті LPC у 7,5 % млинці мали найвищу пружність, помірну в'язкість тіста, збалансовану еластичність і пористу, але стабільну структуру, що було підтверджено аналізом за допомогою текстурного профілювання та мікроскопії [12].

Функціональні властивості LPC, такі як розчинність, емульгувальна здатність і водоутримання, дозволили йому ефективно зв'язуватись із компонентами

тіста, стабілізуючи його під час термообробки. Крім того, вміст фенольних сполук і антиоксидантна активність у зразках з LPC виявилися значно вищою, ніж у контролі [12].

У публікації О. В. Неміріч, Т. А. Тарасенко та співавт. (2015) досліджено вплив порошків із капусти, топінамбура та шпинату на фізико-хімічні, сенсорні та структурно-механічні властивості млинчикowego тіста та випеченого напівфабрикату. Метою роботи визначено оптимізацію складу та параметрів тістоприготування з урахуванням реологічних властивостей тіста, седиментаційної стійкості, адгезії та міцності оболонки після термічної обробки [13].

Автори обґрунтували доцільність використання овочевих порошків у складі млинчикowego тіста з урахуванням їх харчової цінності, доступності, можливостей збагачення продукції біологічно активними речовинами, а також спрощення організації виробництва. У дослідженнях використано порошки, отримані методом сушіння зі змішаним теплопідведенням (капуста і топінамбур) та вакуумного сушіння (шпинат). Дозування становили: капуста 4...8%, топінамбур – 6...10%, шпинат – 2...6%. Цукор було повністю виключено [13].

Оцінка органолептичних характеристик показала, що найкращі сенсорні властивості отримані за використання 6 % капустяного порошку, 8 % топінамбурового і 4 % шпинатового. Для покращення зовнішнього вигляду зразків з топінамбуром додано натуральний барвник, який забезпечив приємне золотаве забарвлення. Седиментаційна стійкість тіста з усіма видами порошків зросла на 40 % порівняно з контролем, а структура тіста стала більш стабільною [13].

Вивчення адгезійних властивостей показало, що порошки з топінамбура і шпинату мають антиадгезійну дію, полегшуючи формування оболонки, тоді як порошок з капусти дещо підвищував прилипання через високу вологозв'язувальну здатність. За результатами ЯМР-аналізу виявлено, що тісто з додаванням порошків краще утримує воду, що сприяє стабільності зберігання [13].

Отже, результати дослідження засвідчують, що овочеві порошки позитивно впливають на якість млинчиків і можуть бути рекомендовані як функціональні інгредієнти у технологіях борошняної кулінарної продукції [13].

Наукова група Вашингтонського державного університету (WSU), під керівництвом професорки Луїзи Салдівар-Соуса, провела експериментальне дослідження, присвячене заміні традиційного білого пшеничного борошна в рецептурі панкейків альтернативними видами борошна: з гречки, проса, кіноа та цільнозернової пшениці [14].

Дослідники виготовили панкейки з частковою або повною заміною пшеничного борошна на кожен із чотирьох альтернативних варіантів. Результати свідчать, що панкейки з борошна кіноа та гречки зберігають характерний колір і аромат, водночас демонструють вищу щільність та знижений підйом, порівняно з контрольним зразком. Проте споживча оцінка (за 9-бальною шкалою) засвідчила високу прийнятність таких зразків, особливо у форматі "здорових сніданків" [14].

Усі альтернативні рецептури продемонстрували кращі показники за вмістом заліза, калію, магнію та марганцю. Було зафіксовано зниження загальної калорійності на 10...18%. Автори дослідження наголосили на потенціалі застосування цих рецептур у шкільному та громадському харчуванні як способу покращення мікроелементного профілю без зниження споживчих характеристик [14].

У статті Г. Брандтау, І. Перейри та Ж. Тейшейри, опублікованій у журналі *Food Research International* (2020), висвітлено результати дослідження щодо розробки функціонального безглютенового продукту на прикладі панкейків, виготовлених із суміші рисового та каштанового борошна, збагачених мікроелементами (Fe, Zn, Ca) і вітамінами (В-комплекс, С, Е) [15].

Авторами розроблено дев'ять рецептурних композицій на основі комбінацій рисового та каштанового борошна (у співвідношеннях 100:0, 75:25, 50:50, 25:75, 0:100) з різними дозуваннями мікроелементних преміксів. Кожна суміш тестувалась на реологічні властивості тіста (в'язкість, модуль еластичності), стабільність при термообробці та сенсорні параметри готових виробів. Стандартизовані методи оцінювання включали текстурний аналіз, колориметрію, мікροструктурну візуалізацію (SEM), а також органолептичну дегустацію за 9-бальною шкалою [15].

Результати свідчать, що оптимальне співвідношення рисового й каштанового борошна становить 50:50, що забезпечує найкращий баланс між структурною стабільністю та споживчими характеристиками. Ця рецептура показала прийнятну пористу структуру, м'яку текстуру, добру плинність тіста і високі бали за смак, аромат і вигляд. Збагачення суміші мікронутрієнтами не погіршувало сенсорних властивостей, а у випадку заліза й цинку сприяло помірному покращенню кольору завдяки взаємодії з фенольними сполуками каштанового борошна. Ефективність збагачення підтверджено результатами хімічного аналізу: у 100 г зразка містилося 3,8 мг заліза, 2,5 мг цинку та 180 мг кальцію [15].

Кейс-дослідження, підготовлене компанією Kudos Blends, демонструє можливість технологічного вдосконалення борошняної кулінарної продукції – зокрема панкейків – шляхом впровадження спеціалізованої розпушувальної системи Zeus G90. Розробка орієнтована на вирішення типових проблем, пов'язаних із збереженням об'єму, м'якості та сенсорної стабільності виробів під час зберігання. Технологічна інновація полягає у здатності нового агента забезпечувати тривале утримання газової фази в тісті, а також стійку пористу структуру виробу після випікання, що важливо для термінів реалізації в умовах ритейлу та дистрибуції [16].

Zeus G90 – це складова контрольованої розпушувальної системи, яка активується поступово при наявності води, забезпечуючи рівномірне вивільнення вуглекислого газу упродовж усього процесу випікання. Завдяки цьому панкейки утримують висоту, мають стабільну текстуру й не втрачають об'єму навіть після кількох днів зберігання. У проведеному порівняльному аналізі з контрольним зразком (із використанням традиційного розпушувача) було встановлено, що вже на 7-й день зберігання контрольні панкейки зазнавали усадки, зниження еластичності та ущільнення крихти, тоді як зразки з Zeus G90 залишалися стабільними за формою, пружними та привабливими на вигляд [16].

Окрім сенсорних показників, автори кейсу наголошують на покращених експлуатаційних властивостях тіста: готове тісто для панкейків з додаванням

Zeus G90 має подовжену оброблюваність і демонструє збереження плинності навіть після витримування у холодильних умовах, що відкриває можливості для підготовки заморожених напівфабрикатів або порціонованих сумішей для HoReCa. Висока газотримувальна здатність суміші дає змогу зменшити загальну кількість розпушувача у рецептурі, зберігаючи бажаний об'єм [16].

З погляду виробництва, впровадження Zeus G90 не потребує зміни стандартного технологічного процесу. Адаптація до наявних потужностей змішування та випікання робить систему придатною для малих і середніх виробників. Зважаючи на те, що панкейки є сегментом зростання у готових сніданкових продуктах, стабільність якості під час зберігання є критично важливою [16].

Отже, кейс від Kudos Blends демонструє приклад успішної функціоналізації харчового інгредієнта у класичній кулінарній матриці. Впровадження Zeus G90 дозволяє розширити термін зберігання панкейків без зміни рецептурної основи, покращуючи стабільність, сенсорні властивості й технологічну ефективність — що відповідає сучасним вимогам до якості борошняної продукції тривалого зберігання [16].

У статті S. Al-Obaidi, R. Subramaniam та співавт., опублікованій у 2025 році в журналі *Food and Bioprocess Technology*, досліджено вплив додавання лущеного борошна з червоної сочевиці до рецептури безглютенових панкейків на показники харчової цінності, фізико-хімічні властивості, реологію тіста та споживчу прийнятність. Автори висунули гіпотезу, що включення сочевичної сировини може компенсувати дефіцит білків та мікронутрієнтів, характерний для традиційної безглютенової продукції на основі рисового або кукурудзяного борошна [17].

Було сформовано 5 варіантів рецептур, у яких сочевичне борошно додавали у співвідношеннях 0% (контроль), 10%, 20%, 30% та 40% від загальної маси сухих інгредієнтів. Усі зразки готували з однаковою кількістю рідини (знежирене молоко), з додаванням яєць та мінімальної кількості жиру. Тісто досліджу-

вали на показники в'язкості, стабільності, плинності та газотримувальної здатності; панкейки оцінювали за структурними, текстурними та сенсорними показниками [17].

Авторами обґрунтовано доцільність використання лушеного сочевичного борошна як функціонального інгредієнта в рецептурі панкейків для розширення безглютенового асортименту з підвищеною біологічною цінністю. Така технологія може бути адаптована до умов промислового виробництва готових сумішей або заморожених виробів, із потенційним застосуванням у спеціалізованих дієтах (вегетаріанські, збагачені білком, з низьким глікемічним індексом) [17].

Отже, наукові дослідження в харчових технологіях щодо удосконалення борошняної кулінарної продукції проводять в різних аспектах, основні з яких – підвищення поживної цінності та розроблення виробів спеціального дієтичного призначення. Значна частина публікацій присвячена саме виробам з рідкого тіста типу млинчики, млинці, оладки, панкейки.

1.1.3.2 Застосування борошна з крупи тефу у технологіях борошняної продукції

Борошно з крупи тефу (*Eragrostis tef* (Zucc.) Trotter) є перспективним інгредієнтом у технологіях функціональних продуктів. Завдяки високій поживній цінності та відсутності глютену, теф використовують у складі безглютенових продуктів, продуктів дитячого та дієтичного харчування [18-21].

Теф відносять до дрібнозернових злаків, багатих на мікро- та макроелементи, харчові волокна та біологічно активні речовини. Аналіз функціональних і реологічних властивостей тефового борошна дає підстави включати його до рецептур виробів з прогнозованими характеристиками структури, текстури та термостійкості. Борошно з тефу характеризується високою водо- і жирутримувальною здатністю, низьким глікемічним індексом та підвищеним вмістом лізину порівняно з іншими злаками [18-21].

Функціональні характеристики тефового борошна мають високу здатність до набухання (до 12 %), водоутримання (до 1 г/г), розсіюваність у воді до 74 % і

водорозчинний індекс близько 20 %, що свідчить про здатність утворювати стабільні структури у водних матрицях. За показниками пікової в'язкості (до 1650 сР) і стабільності паст (final viscosity до 1720 сР), теф є надійною сировиною для створення напівв'язких структур типу каш, паст та соусів. Дослідження показали, що борошно з тефу також має невисокі показники ретроградації (setback viscosity), що сповільнює черствіння борошняних виробів виробів під час зберігання, особливо хліба.

Нутрієнтний склад борошна тефу, як і інших видів борошна, варіюється залежно від багатьох чинників. В табл. 1.6 представлено усереднені дані щодо хімічного складу борошна з крупи тефу [18-21].

Таблиця 1.6 – Склад нутрієнтів у борошні з крупи тефу

Нутрієнти	Кількість на 100 г
Білки	13,3 г
Жири	2,4 г
Вуглеводи	73,1 г
Харчові волокна	8,0 г
Кальцій	180 мг
Залізо	7,6 мг
Магній	184 мг
Фосфор	429 мг
Калій	427 мг
Тіамін (В1)	0,39 мг
Рибофлавін (В2)	0,27 мг
Ніацин (В3)	3,36 мг
Піридоксин (В6)	0,48 мг
Вітамін К	1,9 мкг

Джерела: [18-21]

Перспективні напрями застосування борошна з крупи тефу у харчових технологіях представлено в табл. 1.7

Таблиця 1.7 – Технологічне застосування борошна з крупи тефу

Технології	Значення борошна з крупи тефу у технології
Безглютеновий хліб	Забезпечує необхідну щільність та текстуру хліба, підвищує вміст білка, покращує мінеральний склад виробу.
Кондитерські вироби	У складі печива, мафінів, кексів теф надає стабільну структуру, горіховий присмак, знижує глікемічний індекс.

Виробництво дитячого харчування	Забезпечує джерело лізину, кальцію та заліза, є гіпоалергенним і легко засвоюється організмом дитини.
Екструзійні продукти	Висока термостійкість дозволяє використання в сухих сніданках, батончиках і крупах швидкого приготування.
Напівфабрикати з тіста	Покращує водоутримання тіста, забезпечує м'якість готових виробів, сповільнює черствіння при зберіганні.
Продукти бродіння	Може слугувати субстратом для заквасок і ферментаційних процесів при виробництві інжера та аналогічних виробів.

Джерело: розроблено автором на основі аналізу та узагальнення інформації

Тефове борошно має низку переваг, що дозволяє використовувати його як безглютеновий замітник традиційного борошна та як повноцінний нутрієнтний інгредієнт у харчових системах.

У статті Н.О. Фалендиш, І.М. Зінченко та М.С. Блаженка, опублікованій в межах досліджень НУХТ, досліджено застосування органічного борошна тефу як функціонального інгредієнта для збагачення пшеничного хліба. Метою дослідження було визначення впливу цього компонента на властивості тіста, перебіг бродіння, структурно-механічні параметри і якість готового хліба [22].

Для експериментів використовували сертифіковане органічне борошно з тефу виробництва фірми Govinda (Німеччина). Проводилися пробні випікання зі зразками тіста, у які додавали 10 % та 20 % борошна тефу до маси пшеничного борошна першого сорту. Контролем виступав зразок без тефу. Всі варіанти готували безопарним способом із подальшим лабораторним аналізом газоутворення, кислотності, формостійкості, питомого об'єму, еластичності м'якушки та органолептичних характеристик [22].

Оптимальним визнано використання 10% борошна тефу, що забезпечує прийнятну консистенцію тіста, добру підйомну здатність, стабільну формостійкість та покращений харчовий склад – зокрема, завдяки збільшенню вмісту білка, харчових волокон, заліза, кальцію та магнію [22].

У статті «Improving the quality of wheat bread by enriching teff flour», опублікованій у 2023 році в журналі *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, автори представили результати експериментального дослідження

щодо застосування борошна з тефу (*Eragrostis tef*) як функціонального інгредієнта у технології пшеничного хліба. Метою дослідження було встановити вплив часткового заміщення пшеничного борошна на тефове у кількості 10 %, 15 % і 20 % на основні показники якості тіста та готового хліба [23].

Додавання тефу в кількості до 10% позитивно впливало на смак, аромат і структуру хліба, надаючи йому приємного горіхового присмаку й темнішого забарвлення. Крім того, така добавка сприяла підвищенню харчової цінності виробу – зокрема, вмісту білка, кальцію, заліза та клітковини [23].

Вміст тефowego борошна у кількості понад 15 % погіршує технологічні властивості тіста: зниження показника набрякання клейковини, підвищення кислотності тіста, погіршення формоутримання хлібної заготовки та зменшення питомого об'єму готового виробу. У разі 20 % заміщення спостерігалися негативні органолептичні показники, зокрема надмірна щільність м'якушки та неприємний післясмак [23].

Висновки авторів свідчать про доцільність включення тефу в рецептуру пшеничного хліба у межах 10 % як оптимального рівня збагачення [23].

У статті «Teff: Suitability for Different Food Applications and as a Raw Material of Gluten-Free – a Literature Review», опублікованій у журналі *Journal of Food and Nutrition Research* (2018), автори Каміла де Олівейра ду Насіменто та Гізелле Марія Рібейру Фіатес представили літературний аналіз щодо властивостей зерна тефу та його потенціалу як інгредієнта у безглютенових і функціональних харчових продуктах [24].

Теф (*Eragrostis tef*) є унікальним серед злаків за високим вмістом заліза, кальцію, білка, харчових волокон, а також за наявністю всіх незамінних амінокислот. Ці характеристики роблять його цінним джерелом мікро- і макронутрієнтів, особливо для популяцій з підвищеними дієтичними потребами. Відсутність глютену дає змогу використовувати теф у виробництві продукції для хворих на целиакію [24].

Автори класифікують напрями використання борошна з тефу у шести основних категоріях: традиційні вироби (наприклад, ефіопський інжера), хлібобулочні вироби, макаронні вироби, закуски й перекуси (екструзійні продукти), дитяче харчування та функціональні/медичні продукти [24] .

Аналіз літературних джерел показує перспективність досліджень у напрямі вдосконалення технологій борошняної кулінарної продукції. Борошно тефу застосовують у своїх дослідженнях як вітчизняні, так і закордонні науковці. Беручи до уваги дрібнодисперсну структуру тефового борошна, яка нагадує традиційні види борошна, технологічне застосування борошна з крупи тефу найчастіше передбачає як часткова або повна заміна пшеничного борошна у різних технологіях: хліба, панкейків, млинчиків. Повністю замінити пшеничне борошно на тефове можливо у млинчиках, а в хлібі – обмежується, через потребу формування клейковинного каркасу. Борошно з крупи тефу не містить глютенів білків, тому його застосовують у технологіях продукції для людей із харчовою алергією на глютен.

1.2 Мета, об'єкт, предмет дослідження

Метою дослідження є удосконалення технології млинчиків (напівфабрикат-оболонка) завдяки повної або часткової заміни пшеничного борошна на борошно з тефу для подальшого кулінарного застосування напівфабрикату у виробництві налисників з кисломолочним сиром підвищеної поживної цінності.

Об'єкт дослідження: технологія млинчиків підвищеної поживної цінності з використанням борошна з тефу.

Предмет дослідження: борошно з тефу, фізико-хімічні властивості тіста для млинчиків, фізико-хімічні та органолептичні властивості млинчиків з борошна тефу, поживна цінність млинчиків з борошна тефу, собівартість млинчиків з борошна тефу, соціальне значення удосконаленої технології млинчиків.

1.3 Методи досліджень

Запис ІЧ-спектрів з перетворенням Фур'є проводили за допомогою спектрометра Nicolet Nexus 470 у режимі порушеного повного внутрішнього відбиття (ППВВ). Для цього використовували приставку ППВВ Smart Orbit (виробництво фірми Thermo Scientific), оптичний елемент – алмаз, кут падаючого променя $\theta=45^\circ$. Діапазон 4000-400 см^{-1} , кількість сканів – 128, роздільна здатність – 4 см^{-1} . Фон записують відносно оптичного елементу без зразку, спектри записували для подрібнених зразків без будь-якого розведення.

Для метода ППВВ глибину проникнення ІЧ-випромінювання у зразок (d_e) у залежності від довжини хвилі випромінювання (λ) можна розрахувати за формулою, де n_s – показник заломлення світла зразком, n_o – оптичним елементом.

$$d_e = \frac{\lambda}{2\pi n_o \sqrt{\left[\sin^2 \theta - \left(\frac{n_s}{n_o} \right)^2 \right]}}$$

Таким чином, у порівнянні із спектрами, записаними у режимі пропускання, інтенсивність смуг поглинання в спектрах ППВВ в області великих хвильових чисел – занижена, а в області малих хвильових чисел – завищена. Мала площа оптичного елементу призводить до зашумленості спектрів (особливо, в області 1950 – 2200 см^{-1} – область алмазного поглинання оптичного елементу). Крім того, практично у всіх спектрах спостерігаються широкі смуги при 3300, 1640 та 500 см^{-1} , характерні для спектру води. Подвійна смуга при 2340 – 2360 см^{-1} – CO_2 з повітря, чисельні дуже вузькі смуги при 3600 – 4000 та 1500 – 1600 – водяна пара у повітрі. Наявність цих смуг варіюється від спектру до спектру і пов'язана із зміною складу атмосфери у приміщенні.

Застосування цієї методики дозволяє досліджувати хімічний склад порошкоподібних харчових зразків (зокрема борошна з тефу), а також виявляти функціональні групи, зміни в складі органічної речовини після обробки або взаємодії з іншими компонентами. У рамках технології млинчиків результати можуть бути використані для підтвердження стабільності борошна при зберіганні або для виявлення маркерів змін у його структурі внаслідок технологічної обробки.

Мікроструктуру і дисперсний склад борошна тефу досліджували методом лазерної дифракційної гранулометрії за допомогою приладу Malvern Mastersizer (версія програмного забезпечення v3.71), що працює на основі теорії розсіювання світла Мі. Метод дозволяє визначати розподіл частинок за розмірами у широкому діапазоні від нанометрів до кількох мікрометрів у рідких або сухих середовищах. Для аналізу зразок борошна диспергували у воді з використанням ультразвукової обробки для руйнування агломератів, після чого визначали такі параметри, як середній діаметр частинок ($D[4,3]$), медіанний розмір ($Dv(50)$), поверхнева площа частинок та ширина розподілу (*span*).

Суть методу полягає у фіксації кута розсіювання лазерного променя при проходженні через дисперсну систему. Чим менша частинка, тим більший кут розсіювання. Отримані дані обробляються за допомогою математичних моделей, що дозволяє побудувати точний розподіл частинок за розмірами. Метод є високоінформативним, не руйнує зразок, дозволяє провести дослідження з високою відтворюваністю та придатний для аналізу мілкодисперсних харчових матеріалів, зокрема борошна з альтернативних зернових.

Наукове значення визначення гранулометричного складу тефового борошна полягає у встановленні його технологічних властивостей, таких як водоутримувальна здатність, плинність, здатність до гідратації, утворення гомогенних систем та взаємодія з білками і крохмалем під час термічної обробки. З погляду вдосконалення технології млинчиків це дослідження дозволяє прогнозувати поведінку тістової системи, визначити оптимальні умови гідратації та обрати раціональну ступінь заміщення пшеничного борошна на тефове без погіршення структурно-механічних властивостей виробів. Отримані результати можуть бути використані для обґрунтування рецептури, коригування технологічного режиму та підвищення стабільності якості готової продукції.

Седиментаційну стійкість дисперсних систем борошна оцінювали методом центрифугування водної суспензії зразків борошна. Метод дозволяє кількісно

порівнювати схильність частинок до осідання під дією відцентрової сили й використовується для аналізу стабільності суспензій, дисперсності борошна, здатності до гідратації та формування осаду.

Метод наочно демонструє:

- розмір і питому масу частинок: чим більші й важчі частинки, тим швидше вони осідають;
- структуру поверхні (гладка/пориста): впливає на змочуваність і гідрофільність;
- гідратаційні властивості: стабільні гідрофільні частинки довше залишаються у зваженому стані;
- здатність до стабілізації дисперсії.

Дослідження виконували на лабораторній центрифугі зі швидкістю обертання 1000 об/хв протягом 600 секунд. Для аналізу готували водні суспензії з борошна з розрахунку фіксованого співвідношення «борошно/вода» (маса до об'єму), після чого проби гомогенізували та піддавали центрифугуванню в пробірках.

Після завершення центрифугування вимірювали загальну висоту суспензії (h_0) та висоту утвореного осаду (h_1) з точністю до міліметра. Розрахунок індексу осадження (ІО) проводили за формулою:

$$\text{ІО, \%} = \left(\frac{h_1}{h_0} \right) \times 100$$

h_1 – висота осаду після центрифугування, мм;

h_0 – загальна висота суспензії до центрифугування, мм.

Показник індексу осідання (ІО) виражає відсоток частинок, що випали в осад, і відображає седиментаційну стабільність системи: чим менший ІО, тим стабільніша суспензія.

Визначення водневого показника (рН) є загальноприйнятим способом оцінки його кислотно-лужних властивостей. Для аналізу борошна готують водну

суспензію шляхом диспергування борошна у дистильованій воді в масовому співвідношенні 1:10. Суспензію перемішують і залишають на 30 хвилин за температури 20...25 °С для досягнення рівноваги. Далі проводять вимірювання рН у надосадовій частині або після фільтрації/центрифугування. Визначення рН проводили за допомогою лабораторного приладу рН-метра Експерт-001. Електрод промивали дистильованою водою, калібрували буферними розчинами рН 4,00 і 7,00 згідно з інструкцією. Вимірювання проводили зануренням електрода у суспензію (або фільтрат), з фіксацією значення після стабілізації показників.

Для тіста рН вимірювали без попереднього розведення, занурюючи електрод безпосередньо в пробу. Через високий вміст води в тісті для млинчиків (співвідношення вода/борошно за масою близьке до 2/1), система придатна до прямого вимірювання рН. Електрод занурювали у тісто на 2...3 см, забезпечуючи щільний контакт без бульбашок повітря. Показник зчитували після стабілізації.

Органолептичну оцінку якості млинчиків-напівфабрикатів і виробів на їх основі (налисників із кисломолочним сиром) проводили методом сенсорного аналізу з використанням дегустаційної комісії (викладачі кафедри ТРАП, студенти) $n = 5-10$ осіб, які пройшли інструктаж щодо критеріїв оцінювання. Оцінювання проводили за п'ятьма основними органолептичними показниками: зовнішній вигляд, колір, запах, смак, консистенція. Для кожного показника використовували 5-бальну шкалу, де: 5 балів – відмінно (еталонний показник), 4 – добре, 3 – задовільно, 2 – незадовільно, 1 – неприйнятно.

Оцінювання здійснювали у стандартизованих умовах (освітлення, температура, відсутність сторонніх запахів). Млинчики-напівфабрикати дегустували після стандартного обсмажування на сковороді (2 хв з кожного боку без додавання олії), а налисники – після фарширування стандартною начинкою з кисломолочного сиру (5 % жирності) та термообробки (нагрівання до 60...65 °С).

Отримані дані представляли у вигляді профілограми (сенсорного профілю), де кожна вісь відповідає окремому показнику якості.

Критерії оцінювання окремих показників для млинчиків і налисників представлено в табл. 1.8 та 1.9.

Таблиця 1.8 – Критерії оцінювання органолептичних показників млинчиків-напівфабрикатів (оболонка)

Дескриптор	Причини зниження оцінки	Зниження балів
Зовнішній вигляд	Нерівномірна форма млинця	-1,0
	Розрив або тріщина	-2,0
	Підгорілий край	-1,5
Колір	Блідий (недостатнє обсмажування)	-1,0
	Надмірно темний, підгорілий колір	-2,0
	Нерівномірне забарвлення (плями, смуги)	-1,0
Консистенція	Надто щільна («гумова») оболонка	-2,0
	Розшарування або ламкість	-1,5
	Надмірна еластичність, що ускладнює згортання	-1,0
Запах	Відсутність характерного випічного запаху	-0,5
	Слабкий кислий або сторонній запах	-2,0
Смак	Надмірна солоність або прісність	-1,0
	Сторонній, металевий або гіркий присмак	-3,0
	Нерівномірно просмажена або клейка структура	-1,5

Таблиця 1.9 – Критерії оцінювання органолептичних показників налисників із кисломолочним сиром

Дескриптор	Причини зниження оцінки	Зниження балів
Зовнішній вигляд	Нерівномірна форма, неакуратне складання	-1,0
	Витік начинки на поверхню	-2,0
	Розрив оболонки під час обсмажування	-2,5
Колір	Блідий (недостатнє обсмажування)	-1,0
	Надмірно темна поверхня або підгорілі ділянки	-2,0
	Нерівномірність кольору оболонки	-1,0
Консистенція	Оболонка жорстка або суха	-2,0
	Начинка надто рідка, витікає	-1,5
	Начинка зерниста, розшарована або з сухими грудками	-2,0
Запах	Відсутність вираженого запаху кисломолочного сиру	-0,5
	Сторонній, кислий, затхлий або ферментований запах	-3,0
Смак	Надмірна кислотність начинки	-1,5
	Присмак соди, металу або іншого стороннього компонента	-3,5
	Незбалансоване співвідношення між солодким та кислим смаками	-1,5
	Недостатня ароматичність або несвіжий смак	-2,0

1.4 Блок-схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень

Блок-схема досліджень представлена на рис. 1.3.



Рис. 1.3 Концептуальна схема теоретичних і експериментальних наукових досліджень з удосконалення технології млинчиків з використанням борошна тефу

Джерело: авторська розробка

Висновки за розділом 1

1. Описано класифікацію та технологію борошняної кулінарної продукції. Зроблено характеристику основної та додаткової сировини, її технологічних і функціональних властивостей у технології млинчиків як напівфабрикатів-оболонки для налисників.

2. Проведено аналіз світового та вітчизняного наукового досвіду удосконалення технології борошняної кулінарної продукції для закладів ресторанного господарства. Наукові дослідження в харчових технологіях щодо удосконалення борошняної кулінарної продукції проводять в різних аспектах, основні з яких – підвищення поживної цінності та розроблення виробів спеціального дієтичного призначення. Значна частина публікацій присвячена саме виробам з рідкого тіста типу млинчики, млинці, оладки, панкейки.

3. Борошно з крупи тефу є перспективним інгредієнтом у технології функціональних продуктів. Завдяки високій поживній цінності та відсутності глютену, теф використовують у складі безглютенових продуктів, продуктів дитячого та дієтичного харчування. Борошно тефу застосовують у своїх дослідженнях як вітчизняні, так і закордонні науковці. Технологічне застосування борошна з крупи тефу найчастіше передбачає як часткова або повна заміна пшеничного борошна у різних технологіях: хліба, панкейків, млинчиків. Повністю замінити пшеничне борошно на тефове можливо у млинчиках, а в хлібі – обмежується.

4. Обґрунтовано мету, об'єкт і предмет досліджень. Описано методи, які використали у дослідженнях.

6. Складено блок-схему, яка відображає логічну послідовність теоретичних та експериментальних досліджень з удосконалення технології млинчиків з борошном тефу.

РОЗДІЛ 2. РОЗРОБЛЕННЯ РЕЦЕПТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

2.1 Підбір рецептурних інгредієнтів, їх властивості та вплив на якісні характеристики напівфабрикатів і готової продукції

2.1.1 Загальна характеристика сировини

Наведемо характеристику сировини, яка входить до базової рецептури млинчиків (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Характеристика сировини

Сировина	Нормативний документ	Вимоги до якості
Борошно пшеничне вищого сорту	ДСТУ 46.004-99	Білий або з кремовим відтінком колір, вологість не більше 15,0 %, вміст клейковини не менше 28 %, кислотність не більше 3,0°.
Цукор	ДСТУ 4623-2006	Колір білий, без сторонніх домішок, масова частка сахарози не менше 99,75 %, вологість не більше 0,14 %.
Сіль	ДСТУ 3583:2015	Кристалічна, біла або з легким сірим відтінком, без стороннього запаху, масова частка NaCl не менше 97 %.
Яйця курячі	ДСТУ 5028:2008	Цілі, чисті, без тріщин, стороннього запаху; для харчової промисловості – не нижче 2 категорії, маса не менше 55 г, свіжість згідно з категорією.
Молоко коров'яче	ДСТУ 2661:2010	Масова частка жиру – відповідно до категорії (наприклад, 2,5 %), кислотність – не більше 21 °Т, щільність не нижче 1,028 г/см ³ , без сторонніх запахів.

Джерело: складено автором

Додатковою сировиною для підвищення поживної цінності млинчиків використано борошно з крупи тефу від ТОВ «Каскад» [25].

Теф – зернова культура, що походить з Ефіопії, де вона й досі залишається основною. Завдяки вмісту заліза, борошно з тефу позитивно впливає на кровотворення та сприяє підтриманню нормального складу крові. Продукт багатий на легко засвоювані білки та вуглеводи, що забезпечує тривале насичення організму енергією.



Рис. 2.1 Борошно з крупи тефу згідно з ТУ У 10.6-31680679-003:2013

У складі тефу є вітаміни групи В, а також вітаміни А, Е, К, РР, холін і комплекс цінних макро- та мікроелементів, зокрема кальцій, калій, магній, мідь, цинк, марганець, фосфор, натрій і селен [25].

Нутрієнтний склад борошна з тефу, за даними постачальника, наведено в табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Хімічний склад і енергетична цінність борошна тефу

Складові поживної цінності	Значення, у 100 г
Енергетична цінність, ккал	367
Вуглеводи, г	73,1
Білки, г	13,3
Харчові волокна, г	7,9
Жир, г	2,4
Ніацин, мг	3,4
Вітамін В6, мг	0,5
Вітамін Е, мг	0,1
Калій, мг	427
Фосфор, мг	429
Магній, мг	184
Кальцій, мг	180
Залізо, мг	7,6

Джерело: [25]

Товарознавчі характеристики борошна з крупи тефу ТОВ «Каскад»:

- Органолептична оцінка — зовнішній вигляд і колір світло-коричневий.
- Запах – властивий борошну з тефу, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий.
- Термін придатності до споживання: 12 місяців.
- Умови зберігання: зберігати у сухих приміщеннях при температурі не вище 18+2 °С, відносній вологості не вище 60 % [25].

Таблиця 2.3 – Фізико-хімічні характеристики борошна з тефу

Найменування показників	Нормативні значення
Масова частка води, % не більше	9,0
Масова частка металевих домішок, мг на 1 кг, не більше	3,0
Зольність у перерахунку на суху речовину % не більше	0,75
Масова частка продукту, що проходить через сито 160 мкм, не менше, %	60,0
Масова частка продукту, що сходить з сита 250 мкм, не більше, %	2,0
Зараженість шкідниками хлібних запасів	Не допускається

Джерело: [25]

Через війну, виробництво борошна з тефу в Україні тимчасово припинили, тому у в останніх дослідженнях було використано борошно, отримане зі США.



Рис. 2.2 Борошно з крупи тефу Bob's red mill teff flour (США)

Таблиця 2.4 – Склад борошна з тефу від Bob's red mill teff flour (США)

Показник	Кількість на 100 г
Енергетична цінність	371 ккал
Загальний вміст жиру	2,86 г
Вуглеводи загалом	77,14 г
• харчові волокна	5,71 г
• цукри	2,86 г
Білки	11,43 г
Кальцій	180 мг
Залізо	5,71 мг
Калій	486 мг

Джерело: [26]

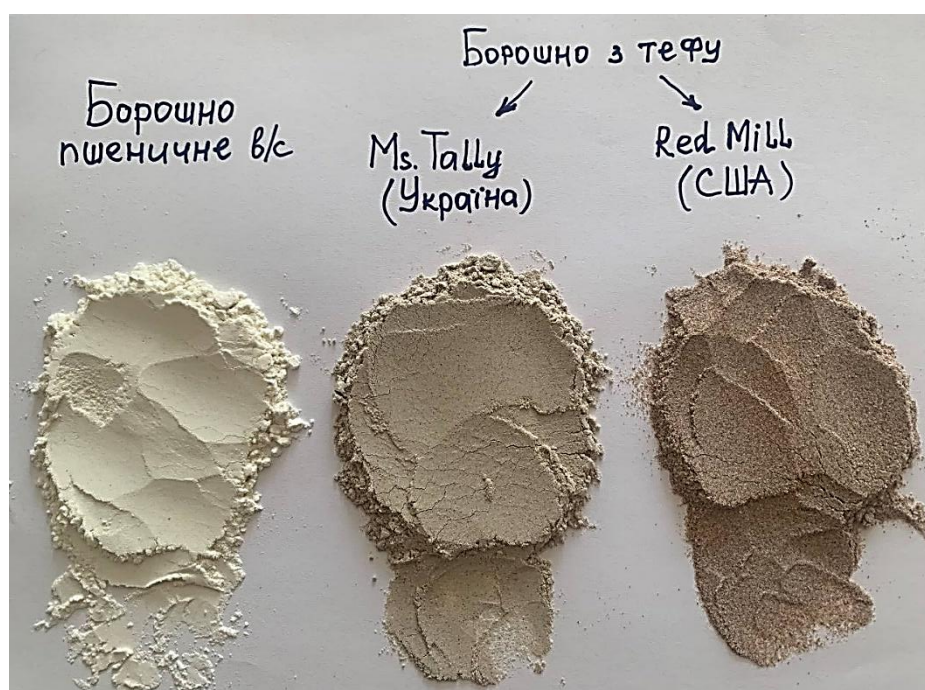


Рис. 2.3 Візуальне порівняння борошна тефу різних виробників з пшеничним борошном вищого сорту

Джерело: фото виконав автор

Начинкою для налисників на основі млинчикowego напівфабрикату буде сир кисломолочний з жирністю 5 %. Нормативний документ ДСТУ 4554:2006. Консистенція однорідна, пластична або зерниста; колір білий або з кремовим відтінком; смак і запах чисті, кисломолочні; масова частка жиру – 5 %, вологість не більше 72 %.

2.1.2 Дослідження особливостей хімічної будови борошна з тефу

Методом ППВВ-ІЧ-спектроскопії досліджено функціональні групи органічних сполук у складі борошна з тефу, зокрема виявлено характерні смуги поглинання, що відповідають вібраціям зв'язків С–О, О–Н, N–Н та С=О, які свідчать про наявність крохмалю, білків, полісахаридів та фенольних сполук, а також підтверджують типову для зернової сировини хімічну структуру з високим вмістом вуглеводів і азотистих сполук.

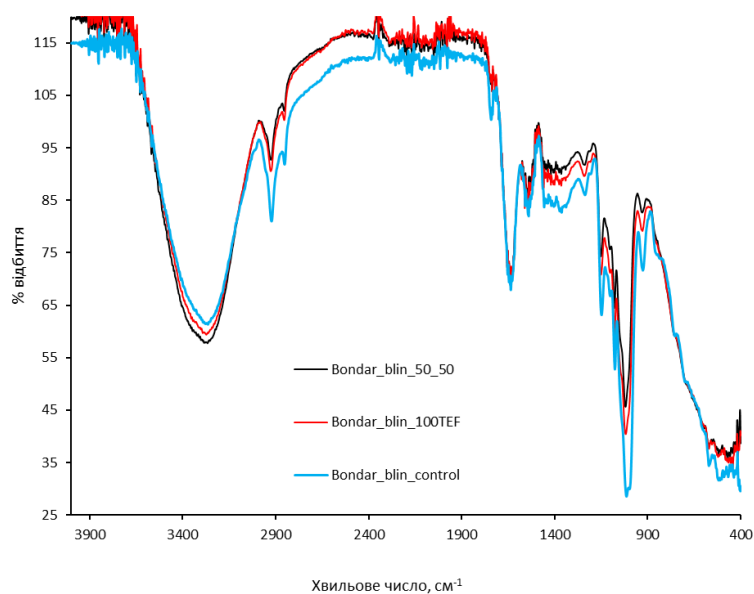


Рис. 2.4 ІЧ-спектри млинчиків-оболонки з різним рецептурним складом, отримані методом ППВВ-Фур'є-спектроскопії

Інтенсивна смуга при 1015 cm^{-1} відповідає валентним коливанням зв'язків С–О у вуглеводах, що є компонентами борошна, яке складає основу млинців. Також можна бачити малоінтенсивну смугу біля 1540 cm^{-1} , що відповідає коливанням амід-II у молекулах білків. Відповідна смуга амід-I (близько 1650 cm^{-1}) перекривається із високоінтенсивною смугою деформаційних коливань води. У контрольному зразку вища інтенсивність смуг при 2920 cm^{-1} (валентні коливання груп CH_2 в алкільних замісниках), 1740 cm^{-1} (валентні коливання зв'язків С=О, типові для естерів) та 1150 cm^{-1} (валентні коливання зв'язків С–О в естерах), що свідчить про наявність у складі більшої кількості жирів.

Представлений графік є ІЧ-спектрами млинчиків з різним рецептурним складом, отриманими методом ППВВ-Фур'є-спектроскопії.

На графіку наведено три зразки:

- Bondar_blin_control — контрольний млинець із пшеничного борошна (синій),
- Bondar_blin_50_50 — млинець із суміші пшеничного і тефового борошна у співвідношенні 50:50 (чорний),
- Bondar_blin_100TEF — млинець із борошна тефу (червоний).

1015 cm^{-1} – C–O вуглеводів. Інтенсивна смуга в області 1015 cm^{-1} характерна для валентних коливань зв'язків C–O у вуглеводах, зокрема у структурі крохмалю. Цей пік спостерігається у всіх зразках і відображає наявність крохмалистої фракції борошна. Незначні варіації інтенсивності вказують на відмінності в складі полісахаридів між пшеничним і тефовим борошном.

1540 cm^{-1} – амід II (білки). Слабка смуга поблизу 1540 cm^{-1} відповідає коливанням амідної групи II, що притаманні білковим молекулам (в основному – NH-зв'язки). Наявність цієї смуги у всіх зразках свідчить про присутність білків, однак її мала інтенсивність вказує на незначну кількість або слабе розкриття білкових структур у системі.

1650 cm^{-1} – амід I (білки). Область близько 1650 cm^{-1} відповідає амід-I (C=O) коливанням. У всіх зразках вона перекривається із смугою поглинання води (деформаційні коливання H–O–H). Зменшення інтенсивності в зразках із тефом може вказувати на менший вміст розчинених білків або змінену гідратацію білкових фракцій.

2920 cm^{-1} – CH_3/CH_2 у ліпідах. Більш виражені смуги у зразку Bondar_blin_control в області 2920 cm^{-1} свідчать про вищу кількість жирів, зокрема валентні коливання груп CH_2/CH_3 , характерні для ліпідів і жирнокислотних залишків.

1740 cm^{-1} – C=O у естерах. Ця смуга відповідає естерам жирних кислот – маркер наявності ліпідної фази. У контрольному зразку вона найінтенсивніша, що знову підтверджує вищий вміст жиру.

1150 cm^{-1} – C–O в естерах. Смуга при 1150 cm^{-1} також є ознакою ефірних зв'язків і характерна для структур жирів. Її нижча інтенсивність у зразках із тефом може свідчити про меншу ліпідну фракцію в рецептурі або іншу структуру жирів. Полісахаридна структура (1015 cm^{-1}) підтверджує присутність вуглеводів, основних для структури млинчиків. Відмінності між зразками вказують на відмінну структуру крохмалю у тефовому борошні, що потенційно впливає на в'язкість, гелеутворення та зміни в тісті під час випікання. Білкові коливання (1540 і 1650 cm^{-1}) означають зменшення інтенсивності в зразках із тефом може означати меншу здатність до білково-клейковинного утворення, що пояснює знижену еластичність оболонки за повної заміни пшеничного борошна. Жирова фаза (2920, 1740, 1150 cm^{-1}) та підвищена інтенсивність у контрольному зразку свідчить про вищу жирність, що впливає на смак, текстуру і підрум'янювання. Тефові зразки можуть потребувати додаткового жиру в рецептурі для компенсації цих відмінностей.

Щодо тефового борошна дослідженням підтверджено: нижчу жирність, змінену білкову структуру, інші властивості крохмалю, порівняно з пшеничним борошном.

Ці результати мають прикладне значення для формування рецептур, оптимізації співвідношень інгредієнтів і вибору технологічних режимів виробництва млинчиків і налисників.

2.1.3 Дослідження мікроструктури і дисперсного складу борошна тефу

Оцінювання мікроструктури та дисперсного складу борошна з тефу проводили з метою встановлення його технологічних особливостей. Порівняльний аналіз гранулометричних характеристик дає змогу прогнозувати зміни технологічних властивостей борошна у вологих дисперсних системах: здатність до гідратації, в'язкість тіста, стабільність структури та однорідності текстури виробів.

Використано метод лазерної дифракційної гранулометрії за допомогою приладу Malvern Mastersizer. Визначали такі показники: середній діаметр частинок за об'ємом ($D[4,3]$), медіанний діаметр ($Dv(50)$), ширину розподілу частинок

(Span), питому поверхню, а також розміри, які охоплюють 10 % та 90 % частинок у вибірці (Dv(10), Dv(90)).

Досліджено три зразки:

- 100 % пшеничне борошно (контроль);
- суміш пшеничного і тефового борошна у співвідношенні 50:50;
- 100 % тефове борошно.

Нижче наведено графіки розподілу частинок за розміром.

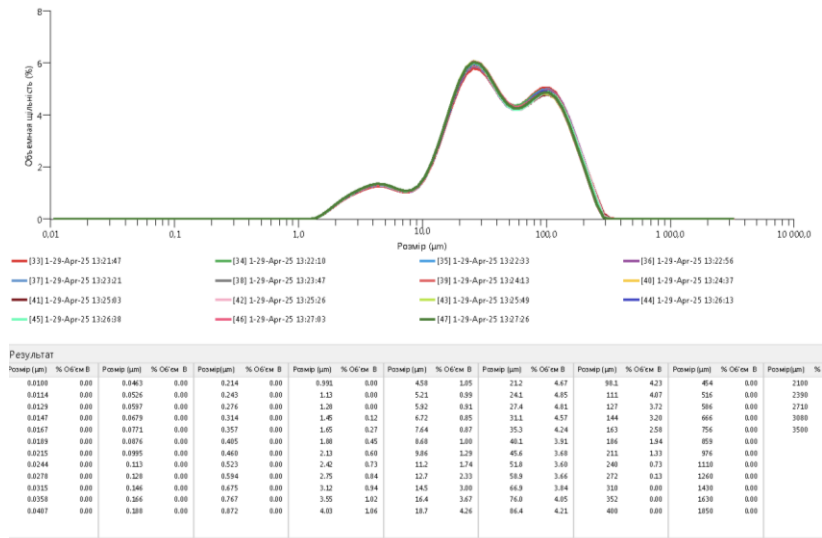


Рис. 2.5 Гранулометричний розподіл частинок борошна пшеничного вищого сорту за об'ємною часткою, отриманий методом лазерної дифракційної гранулометрії

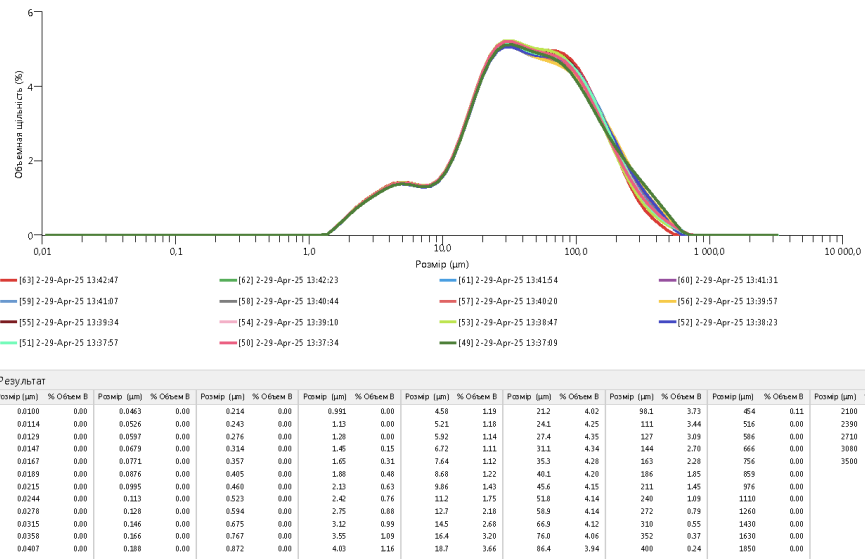
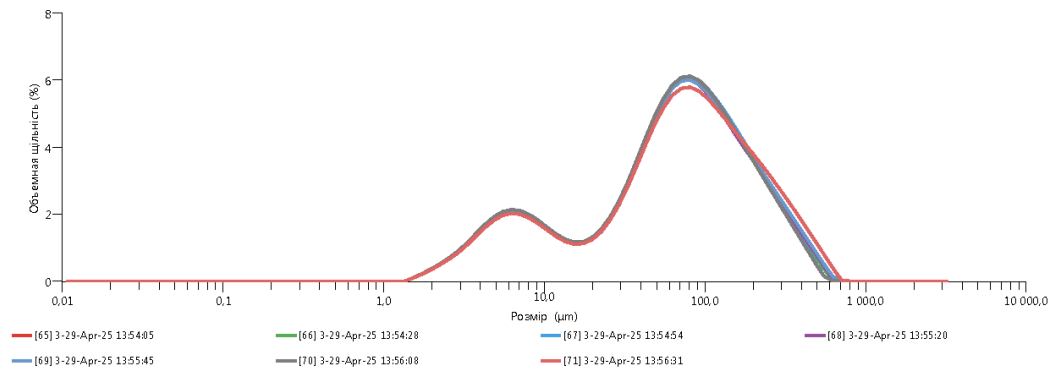
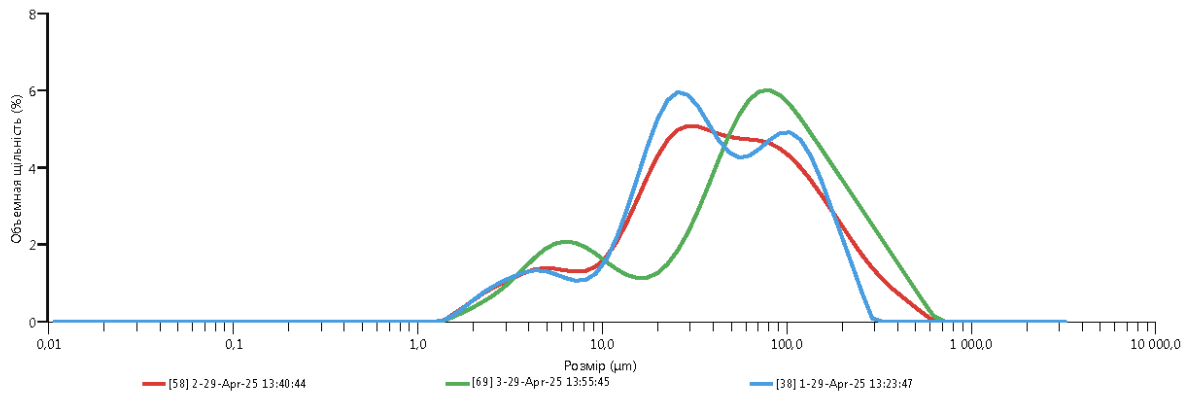


Рис. 2.6 Гранулометричний розподіл частинок суміші борошна пшеничного вищого сорту та борошна з тефу (50/50) за об'ємною часткою, отриманий методом лазерної дифракційної гранулометрії



Результат															
Розмір (µm)	% Об'єм В	Розмір (µm)	% Об'єм В	Розмір (µm)	% Об'єм В	Розмір (µm)	% Об'єм В	Розмір (µm)	% Об'єм В	Розмір (µm)	% Об'єм В	Розмір (µm)	% Об'єм В	Розмір (µm)	% Об'єм В
0.0100	0.00	0.0463	0.00	0.214	0.00	0.991	0.00	4.58	1.57	21.2	1.24	98.1	4.78	45.4	0.71
0.0114	0.00	0.0526	0.00	0.243	0.00	1.13	0.00	5.21	1.69	24.1	1.52	111	4.47	51.6	0.37
0.0129	0.00	0.0597	0.00	0.276	0.00	1.28	0.00	5.92	1.73	27.4	1.91	127	4.13	58.6	0.03
0.0147	0.00	0.0679	0.00	0.314	0.00	1.45	0.10	6.72	1.70	31.1	2.38	144	3.77	66.6	0.00
0.0167	0.00	0.0771	0.00	0.357	0.00	1.65	0.20	7.64	1.61	35.3	2.91	163	3.42	75.6	0.00
0.0189	0.00	0.0876	0.00	0.405	0.00	1.88	0.31	8.68	1.46	40.1	3.47	186	3.07	85.9	0.00
0.0215	0.00	0.0995	0.00	0.460	0.00	2.13	0.44	9.86	1.29	45.6	4.01	211	2.74	97.6	0.00
0.0244	0.00	0.113	0.00	0.523	0.00	2.42	0.57	11.2	1.13	51.8	4.49	240	2.40	1110	0.00
0.0278	0.00	0.128	0.00	0.594	0.00	2.75	0.74	12.7	1.01	58.9	4.85	272	2.06	1260	0.00
0.0315	0.00	0.146	0.00	0.675	0.00	3.12	0.94	14.5	0.94	66.9	5.06	310	1.72	1430	0.00
0.0358	0.00	0.166	0.00	0.767	0.00	3.55	1.16	16.4	0.95	76.0	5.10	352	1.38	1630	0.00
0.0407	0.00	0.188	0.00	0.872	0.00	4.03	1.38	18.7	1.05	86.4	5.00	400	1.05	1850	0.00

Рис. 2.7 Гранулометричний розподіл частинок борошна з тефу за об'ємною часткою, отриманий методом лазерної дифракційної гранулометрії



Результат															
Розмір (µm)	% Об'єм В	Розмір (µm)	% Об'єм В	Розмір (µm)	% Об'єм В	Розмір (µm)	% Об'єм В	Розмір (µm)	% Об'єм В	Розмір (µm)	% Об'єм В	Розмір (µm)	% Об'єм В	Розмір (µm)	% Об'єм В
0.0100	0.00	0.0463	0.00	0.214	0.00	0.991	0.00	4.58	1.16	21.2	3.93	98.1	3.57	45.4	0.35
0.0114	0.00	0.0526	0.00	0.243	0.00	1.13	0.00	5.21	1.14	24.1	4.15	111	3.34	51.6	0.17
0.0129	0.00	0.0597	0.00	0.276	0.00	1.28	0.00	5.92	1.10	27.4	4.24	127	3.06	58.6	0.00
0.0147	0.00	0.0679	0.00	0.314	0.00	1.45	0.15	6.72	1.07	31.1	4.22	144	2.75	66.6	0.00
0.0167	0.00	0.0771	0.00	0.357	0.00	1.65	0.30	7.64	1.09	35.3	4.15	163	2.42	75.6	0.00
0.0189	0.00	0.0876	0.00	0.405	0.00	1.88	0.46	8.68	1.18	40.1	4.06	186	2.09	85.9	0.00
0.0215	0.00	0.0995	0.00	0.460	0.00	2.13	0.61	9.86	1.39	45.6	3.99	211	1.76	97.6	0.00
0.0244	0.00	0.113	0.00	0.523	0.00	2.42	0.74	11.2	1.70	51.8	3.96	240	1.44	1110	0.00
0.0278	0.00	0.128	0.00	0.594	0.00	2.75	0.85	12.7	2.13	58.9	3.94	272	1.16	1260	0.00
0.0315	0.00	0.146	0.00	0.675	0.00	3.12	0.96	14.5	2.62	66.9	3.92	310	0.91	1430	0.00
0.0358	0.00	0.166	0.00	0.767	0.00	3.55	1.06	16.4	3.12	76.0	3.86	352	0.71	1630	0.00
0.0407	0.00	0.188	0.00	0.872	0.00	4.03	1.13	18.7	3.58	86.4	3.75	400	0.53	1850	0.00

Рис. 2.8 Порівняння розподілу частинок пшеничного, тефового борошна та їх суміші за об'ємною часткою

Дані з рис. 2.5-2.8 структуровано в табл. 2.5.

Таблиця 2.5 – Порівняльна таблиця гранулометричних характеристик зразків борошна

Показник	Зразок 1 100 % пше- ничне	Зразок 2 50 % пшеничне + 50 % тефове	Зразок 3 100 % те- фове
D[4,3], мкм – середній діаметр частинок за об'ємом	60,4	65,0	99,2
Dv(50), мкм – медіанний діаметр частинок (50 % частинок менші за цей розмір)	38,8	40,7	69,1
Dv(10), мкм – розмір, менше якого знаходиться 10 % частинок	7,83	6,76	6,33
Dv(90), мкм – розмір, менше якого знаходиться 90 % частинок	143,0	154,0	237,0
Span – ширина розподілу частинок (показник однорідності)	3,495	3,617	3,336
Питома поверхня, м ² /кг – сумарна площа поверхні частинок на одиницю маси	325,8	338,4	294,9
Однорідність – умовний показник рівномірності розміру частинок	1,063	1,127	1,010

Джерело: складено автором

Зразок 1. Середній ступінь дисперсності, відносно висока питому поверхня, що забезпечує здатність гідратації. Помірна ширина розподілу вказує на однорідну фракцію без надмірної кількості грубих частинок. Такі властивості сприятимуть формуванню еластичної млинчикової оболонки, яка рівномірно обсмажується та має стабільну структуру.

Зразок 2. Більші частинки, порівняно з пшеничним борошном, але має навіть вищу питому поверхню, що позитивно для гідратації. Розширення діапазону частинок свідчить про меншу однорідність. Це може позначитися на розшаруванні тіста чи нерівномірному кольорі оболонки, якщо не компенсувати це технологічними прийомами (інтенсивніше перемішування, відстоювання).

Зразок 3. Тефове борошно має найбільший середній розмір частинок, майже вдвічі більший за пшеничне. Це вказує на грубіший помел, що ймовірно зумовить гіршу гідратацію, підвищену осаджуваність у рідких системах і ризик утворення грудок під час замішування тіста. Менша питома поверхня знижує здатність до зв'язування води. Відносно низький span і висока однорідність свідчать про стабільність фракції після помелу.

Отже: пшеничне борошно має дрібніші, більш гомогенні частинки, що

краще утворюють гелеподібні системи в тісті; тефове борошно – грубіше, з меншою здатністю до рівномірної гідратації, може створювати структурні дефекти оболонки, якщо не адаптувати рецептуру; суміш дає усереднені властивості між дисперсністю і структурною стійкістю, але потребує корекції процесу гомогенізації та, можливо, відстоювання тіста.

2.2 Вплив масової частки внесення інноваційних інгредієнтів на властивості модельних систем

2.1.1 Створення модельних систем

У дослідженні використали три тістові системи. В першій (зразок 1) повністю використано пшеничне борошно вищого сорту (БП). В другій (зразок 2) суміш пшеничного та тефового борошна у співвідношенні 50/50 %. В третій модельній системі структуроутворювачем є тільки тефове борошно (табл. 2.6).

Таблиця 2.6 – Склад модельних тістових систем для млинчиків-оболонок

Сировина	БП 100 % (зразок 1)	БТ 50 % (зразок 2)	БТ 100 % (зразок 3)
	<i>витрати сировини, г</i>		
Яйця курячі	35,6	35,6	35,6
Цукор	8,9	8,9	8,9
Сіль	0,4	0,4	0,4
Олія соняшникова	4,4	4,4	4,4
Молоко (2,5 %)	44,4	44,4	44,4
Борошно пшеничне вищого сорту	27,0	13,5	–
Борошно з крупи тефу	–	13,5	27,0
Вихід	100	100	100

Джерело: складено автором



Рис. 2.8 Зовнішній вигляд млинчиків, отриманих з модельних тістових систем

Джерело: фото зроблено автором

За результатами попереднього виробництва млинчиків із розроблених модельних тістових систем можна зробити висновок, що борошно з тефу забарвлює тісто та готові вироби, але нові забарвлення та смак за попередньою органолептичною оцінкою, не погіршують, а поліпшують якість млинчиків.

Отже, пропонується дві рецептури інноваційної продукції:

- перша – у складі тіста 50/50 % БП та БТ – призначена для споживачів, які через свої кулінарні вподобання або інші причини прагнуть знизити вміст глютену у раціоні;
- друга – у складі тіста 100 % БТ – може бути використана як безглютенова продукція для споживання людьми зі справжньою непереносимістю або алергією на глютен; для виробництва дійсно безглютенового виробу потрібно організувати процес так, щоб повністю уникнути ризиків перехресного алергенного забруднення з глютенівмісною сировиною.

На основі млинчиків підвищеної поживної цінності пропонується виробляти налисники з сиром кисломолочним (табл. 2.7).

Таблиця 2.7 – Склад модельних рецептур налисників з сиром

Сировина	БП 100 % (зразок 1)	БТ 50 % (зразок 2)	БТ 100 % (зразок 3)
	<i>витрати сировини, г</i>		
Млинчик-оболонка напівфабрикат	100	100	100
Сирна маса	70	70	70
Вихід	150	150	150



50 % БТ



100 % БТ

Рис. 2.9 Зовнішній вигляд налисників, отриманих з модельних тістових систем з борошном тефу

Джерело: фото зроблено автором

Згідно з попередньою органолептичною оцінкою, налисники на основі млинчиків з борошном тефу мають прийнятні органолептичні показники.

Млинчики мають горіховий присмак, який поєднується з сиром кисломолочним. Затемнена поверхня млинчиків нагадує какао. Забарвлення не сіре, а приємне коричневе (кава з молоком) із невеликим глянцем. На розрізі світла начинка надзвичайно вдало поєднується з темною оболонкою.

Опишемо технологію модельних систем тіста та готової продукції.

Технологія млинчика (оболонки). Яйця, цукор, сіль перемішують та збивають, поступово додають молоко, а потім поступово просіяне борошно вищого сорту та/або борошно з крупи тефу. Перемішують суміш і проціджують крізь сито. Випікають тонкі млинчики на поверхні, нагрітій до 200 °С. Після випікання охолоджують.

Технологія фаршу. Сир кисломолочний (жирність 5 %) протирають крізь сито, додають сіль, цукор та перемішують. Сир попередньо охолоджують до температури +4 °С. Готову начинку треба зберігати в холодильній шафі за температури не вище +4 °С і використати протягом 4 годин.

Технологія налисників. На рівну поверхню оболонки (млинчика) кладуть потрібну кількість начинки згідно з рецептурою, рівномірно розподіляють та загортають у вигляді циліндра з відкритими краями; налисники викладають у гастрономічну ємність та запікають у пароконвектоматі в режимі «жар-пара» до досягнення температури в центрі налисника не нижче +72 °С.

2.1.2 Дослідження седиментаційної стійкості дисперсних систем борошна

Досліджено седиментаційну стійкість суспензій борошна (рис. 2.10).

Значення індексу осадження (ІО):

- ІО для пшеничного борошна $\approx 46,2\%$ (30/65),
- ІО для суміші 50/50 $\approx 52,2\%$ (35/67),
- ІО для тефтового борошна $\approx 76,6\%$ (49/64).



а) Суспензія з пшеничним борошном вищого сорту після центрифугування

б) Суспензія з суміші пшеничного борошна в/с та борошна з тефу

в) Суспензія з тефового борошна

Рис. 2.10 Оцінювання седиментаційної стійкості водних суспензій борошна різного складу після центрифугування (600 с, 1000 об/хв)

Джерело: фото зроблено автором

Зразок а) – пшеничне борошно – утворює менший об’єм осаду (30 мм із 65 мм загальної висоти), що свідчить про високу здатність до утворення колоїдної системи, тобто добре дисперговані частинки довше залишаються у завислому стані. Це забезпечує стабільність тіста, однорідну структуру та рівномірність смаження млинчиків.

Зразок б) – суміш 50/50 – демонструє помітно більший осад (35 мм із 67 мм), що свідчить про погіршення седиментаційної стабільності. Введення тефового борошна порушує гомогенність системи, що потенційно може призводити до розшарування тіста при зберіганні або формуванні млинчиків.

Зразок в) – 100 % тефове борошно – має найбільший об’єм осаду (49 мм із 64 мм), що вказує на високу швидкість осадження крупнодисперсної фракції. Це є наслідком великого середнього розміру частинок і низької гідрофільності. У технологічному процесі це призводить до неоднорідності тіста, втрати стабільності структури і ускладненого формування тонкої оболонки млинчика.

Для забезпечення стійкості тістової системи необхідно або обмежувати частку тефового борошна в суміші, або впроваджувати додаткові технологічні заходи (інтенсивне перемішування, гідроколоїди, стабілізатори).

Введення тефового борошна до 50 % може бути прийнятним з погляду стабільності, але при повній заміні спостерігається суттєве погіршення дисперсної рівноваги, що потрібно враховувати при оптимізації складу.

Отже, борошно з тефу має значно вищу осаджувальну здатність, що свідчить про:

- більшу питому масу частинок,
- меншу гідратаційну стабільність у водному середовищі,
- підвищену коагуляцію і схильність до агрегації у суспензіях.

2.1.3 Визначення рН структуроутворювачів і тістових систем

Значення рН (активна кислотність) для БП, БТ і їх сумішей представлено в табл. 2.8

Таблиця 2.8 – Порівняльна таблиця гранулометричних характеристик зразків борошна

Зразок	рН борошна	рН тіста млинчиків
100 % пшеничне борошно	6,0...6,2	6,4...6,5
Суміш пшеничного та тефового (50/50 %)	5,7...5,8	6,1...6,2
100 % тефове борошно	5,3...5,5	5,8...5,9

Джерело: складено автором

Борошно з тефу має нижчий рН порівняно з пшеничним. Це зумовлено вищим вмістом органічних кислот (зокрема фенольних та фітинової) і загалом більшою кислотністю зернової сировини ендемічного походження.

У тісті всі зразки демонструють загальне підвищення рН, оскільки інші інгредієнти рецептури (молоко, яйця, олія) мають нейтральну або слабколужну реакцію. Проте відмінності зберігаються – зразок з тефовим борошном є найменш лужним.

Показник рН впливає на гідратацію білків і крохмалю, що важливо для формування структури млинчикової оболонки. У разі нижчого рН (як у тісті з тефом) білки мають меншу розчинність і знижують еластичність тіста, що може ускладнювати випікання й скручування млинчиків.

Низький рН пришвидшує реакції Майяра (неферментативне потемніння),

тому млинці з тефом інтенсивніше підрум'янюються, навіть за однакової температури, що потрібно брати до уваги під час обґрунтування температурного режиму.

Мікробіологічна стабільність тіста також залежить від рН: зниження рН може частково гальмувати розвиток патогенної мікробіоти, що є потенційною перевагою при подовженому зберіганні напівфабрикатів або введенні тефу в рецептуру.

2.3 Обґрунтування та встановлення параметрів технологічних процесів

Технологію модельних виробів (млинчик-напівфабрикат, начинка, налисники) було наведено в п. 2.1.1.

Технологію кулінарного виробу «Налисники з сиром кисломолочним» пропонуємо в трьох різновидах.

Перший різновид – після теплового оброблення кулінарний виріб одразу спрямовують на реалізацію через роздавальну лінію. На рівну поверхню оболонки (млинчика) кладуть потрібну кількість начинки згідно з рецептурою, рівномірно розподіляють та загортають у вигляді циліндра з відкритими краями; налисники викладають у гастрономічну ємність та запікають у пароконвектоматі в режимі «жар-пара» до досягнення температури в центрі налисника не нижче +72 °С. В цій же гастроємності кулінарний виріб спрямовують на лінію роздачі.

Другий різновид – після теплового оброблення вироби охолоджують до температури +70 °С (на поверхні) не довше ніж за 20 хв, потім застосовують технологію швидкого охолодження і знижують температуру кулінарного виробу до +4 °С не довше ніж протягом 90 хв.

Протягом процесу охолодження налисники перебувають в гастроємності, в якій відбувалося теплове оброблення. Апарат швидкого охолодження/заморозування встановлений у борошняному цеху. Далі гастроємність загортають в харчову плівку або накривають кришкою (якщо вона передбачена для цієї тари) і

спрямовують кулінарний виріб на нетривале холодильне зберігання за температури +4 °С в середньотемпературній холодильній шафі (холодильний стіл) в гарячому цеху. Охолоджений за швидкою технологією кулінарний виріб «Налисники з сиром кисломолочним» придатний для зберігання протягом 72 годин.

За потреби, охолоджений кулінарний виріб в гастроемності повторно нагрівають у пароконвектоматі, але вже до температури в центрі виробу не нижче ніж +75 °С і спрямовують на лінію роздачі.

Третій різновид – сформований кулінарний напівфабрикат «Налисники з сиром кисломолочним» заморожують прискореним способом: знижують температуру до -18 °С в центрі виробів не довше ніж протягом 240 хв. Зазначена тривалість – максимальна, щоб виріб вважався замороженим за прискореною технологією. Потрібно обов'язково провести виробничі випробування для встановлення оптимальної тривалості заморожування, яка буде меншою, ніж максимальна 240 хв.

За потреби, необхідну кількість напівфабрикату розморожують в холодильній шафі за температури не вище +4 °С, запікають у пароконвектоматі в режимі жар-пара до температури в центрі виробів не нижче ніж +72 °С і спрямовують на лінію роздачі.

Реалізація кулінарного виробу «Налисники з сиром кисломолочним» відбувається через лінію роздачі, беручи до уваги такі параметри безпеки: тривалість реалізації не довше 120 хв у разі відсутності контролю температури; якщо контроль температури є, то вона має бути не нижче +63 °С, тоді тривалість реалізації може бути подовжена до 240 хв, проте обмежується вже показниками якості. Повторно нагрітий кулінарний виріб придатний для реалізації протягом 60 хв, а далі має бути утилізований.

Заборонено:

- охолоджувати та повторно нагрівати «Налисники з сиром кисломолочним», якщо їх зберігали на лінії роздачі, з підтриманням температури чи без;
- перемішувати різні партії виробів на одній гастроемності.

2.4 Оптимізація технологічних процесів отримання інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства

Технологічний процес виробництва млинчиків з борошном тефу та налисників на їх представимо у вигляді моделі «чорна скринька» (рис. 2.11).

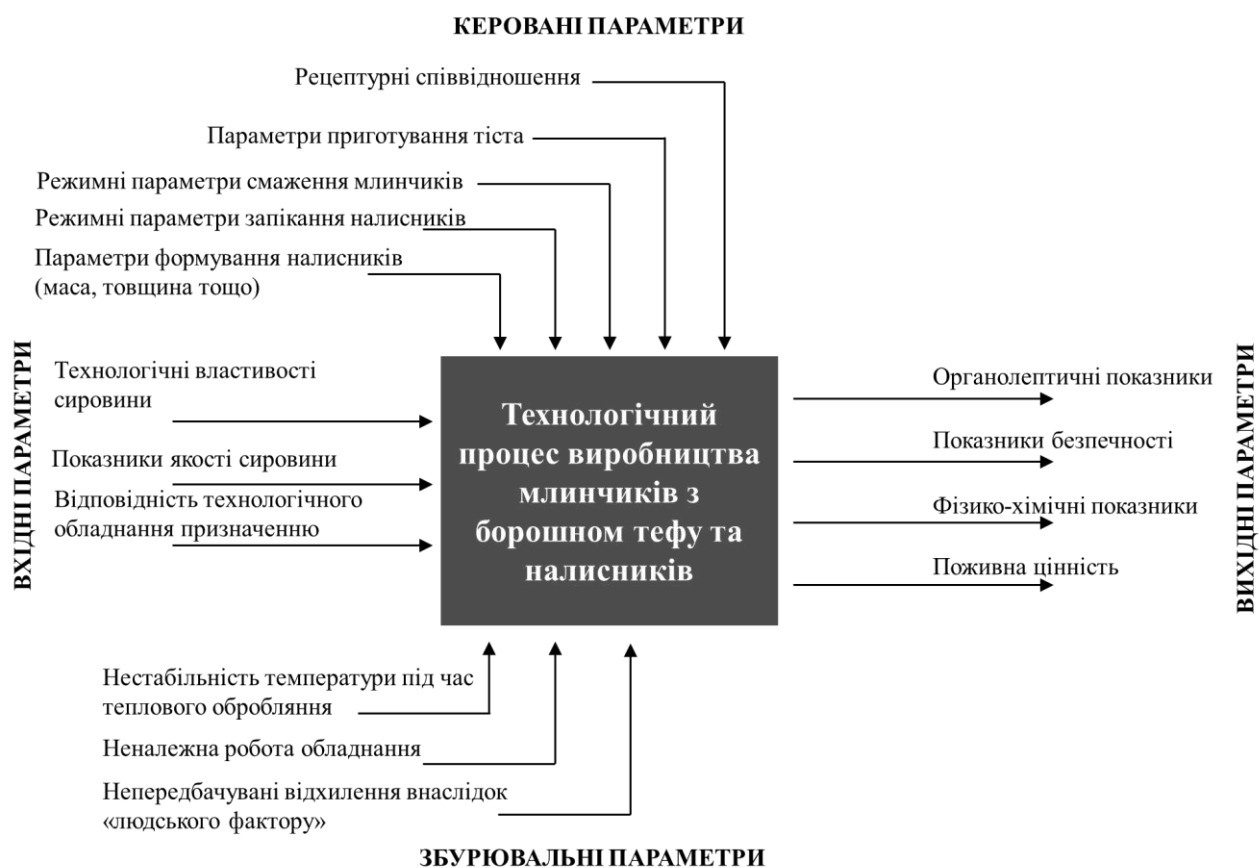


Рис. 2.11 Модель «чорна скринька» для інноваційної продукції

Джерело: авторська розробка

«Чорна скринька» дає змогу розглядати технологічний процес як цілісну систему, зосереджуючись на причинно-наслідкових зв'язках: як саме зовнішні фактори та умови впливають на трансформацію вхідних ресурсів у готовий продукт. Складання таких моделей є корисним для формалізації та стандартизації виробництва. Модель «чорна скринька» дає змогу систематизувати всі фактори впливу, виділити критичні контрольні точки та слугує базою для математичного моделювання процесу. У подальшому на основі такої схеми розробляють технологічні інструкції, карти контролю та системи автоматизованого управління.

Вхідні параметри характеризують початковий стан системи та ресурсний потенціал до початку виробничого циклу. У цій моделі до них віднесено технологічні властивості та показники якості сировини, а також відповідність обладнання своєму призначенню. Ці параметри визначають граничні можливості системи, тому що якість готового продукту не може бути вищою за потенціал, закладений якістю вхідної сировини та технічним станом засобів виробництва.

Керовані параметри – це фактори, на які технолог або автоматична система можуть цілеспрямовано впливати для досягнення бажаного результату. Схема виділяє рецептурні співвідношення, режими приготування тіста, параметри теплового оброблення (смаження, запікання) та формування виробів. Варіюванням цих змінних відбувається оптимізація процесу для забезпечення отримання продукції із заданими властивостями.

Збурювальні параметри – це стохастичні (випадкові) чинники, що вносять нестабільність у систему та призводять до відхилень від очікуваного результату. До них віднесено коливання температури, технічні збої обладнання та непередбачувані дії персоналу («людський фактор»). Ідентифікація цих впливів необхідна для розробки механізмів компенсації та створення системи контролю якості, яка мінімізує ризик появи браку.

Вихідні параметри є критеріями оцінки ефективності функціонування системи та якості готового продукту. Це результуючі характеристики: органолептичні, фізико-хімічні показники, рівень безпечності та поживна цінність млинчиків. Фактично, це цільова функція процесу – набір еталонних значень, досягнення яких свідчить про те, що технологічний процес пройшов успішно, а керовані параметри були підібрані правильно.

Мета оптимізації – отримати готовий виріб з максимальною органолептичною оцінкою, достатньою еластичністю оболонки та стабільною вологістю, при цьому забезпечити підвищену харчову цінність за рахунок тефу.

Для технологічного процесу виробництва млинчиків з борошном тефу та налисників було складено таблицю (табл. 2.9) з прикладом можливих параметрів, які слугуватимуть базою для подальшої оптимізації технології.

Таблиця 2.9 – Приклад параметрів виробництва млинчиків з борошном тефу та налисників відповідно до моделі «чорна скринька»

№ п/п	Параметр	Вид дії (код)	Верхнє значення параметру	Нижче значення параметру
1	Частка тефового борошна у суміші з пшеничним, % до маси борошна	X1	100 %	50 %
2	Вміст білка в тефовому борошні, %	X2	14 %	12 %
3	Вологість борошняної суміші, %	X3	14,5 %	13,5 %
4	Жирність молока, %	X4	3,2 %	2,5 %
5	Кислотність молока, °Т	X5	21 °Т	17 °Т
6	Масова частка жиру в кисломолочному сирі, %	X6	9 %	5 %
7	Масова частка сухих речовин у кисломолочному сирі, %	X7	45 %	40 %
8	Температура тіста перед випіканням, °С	U1	22 °С	18 °С
9	Час витримки тіста перед випіканням, хв	U2	30 хв	10 хв
10	Температура жарочної поверхні (млинниці), °С	U3	200 °С	180 °С
11	Тривалість випікання одного боку млинчика, с	U4	60 с	40 с
12	Доза тіста на 1 млинчик, г	U5	40 г	25 г
13	Температура запікання сформованих налисників, °С	U6	200 °С	180 °С
14	Тривалість запікання налисників, хв	U7	10 хв	5 хв
15	Температура повітря в цеху, °С	V1	30 °С	20 °С
16	Технічний стан жарочних поверхонь	V2	задовільний	незадовільний
17	Рівномірність нагріву жарочної поверхні	V3	висока	низька
18	Відхилення фактичної маси порції від заданої, %	V4	±5 %	±10 %
19	Вологість готових млинчиків/налисників, %	Y1	50 %	45 %
20	Еластичність (розривне зусилля оболонки), Н	Y2	2,5 Н	1,5 Н
21	Органолептична оцінка за 5-бальною шкалою, балів	Y3	5,0 бала	4,0 бала

Джерело: авторська розробка

Як критерії оптимізації технологічного процесу можуть бути обрані такі вихідні параметри:

- Органолептична оцінка млинчиків та налисників (зовнішній вигляд, смак, запах, консистенція), бал.
- Еластичність млинчкової оболонки (розривне зусилля), Н.
- Вологість готових млинчиків/налисників, %.

2.5 Рецептатура та технологічна схема виробництва інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства

Рецептура інноваційної ресторанної продукції, яка є основою для технологічної картки (додаток А), представлена в табл. 2.10.

Таблиця 2.10 – Рецептатура млинчиків та налисників з тефовим борошном

№	Назва сировини	Маса сировини, г	
		на 1 порцію	
		Б	Н
1	Яйця курячі	0,7 шт	35,6
2	Цукор	8,9	8,9
3	Сіль	0,4	0,4
4	Олія соняшникова	4,4	4,4
5	Молоко (2,5 %)	44,4	44,4
6	Борошно пшеничне вищого сорту	13,5	13,5
7	Борошно з крупи тефу	13,5	13,5
	Вихід тіста	-	118,5
	Вихід н/ф млинчиків	-	100
Для фаршу			
8	Сир кисломолочний, 5 %	58	58
9	Цукор	15	15
10	Сіль	0,5	0,5
	Вихід фаршу	-	70
	Вихід налисників (після запікання)	-	150

Джерело: авторська розробка

Технологічну схему виробництва інноваційної продукції представлено на рис. 2.12.

В овальних блоках – наведено назви сировини, напівфабрикатів і готової продукції. В прямокутних блоках – технологічні операції та етапи технологічного процесу.

Штрихові лінії означають інші можливі варіанти перебігу технологічного процесу виробництва млинчиків та налисників.

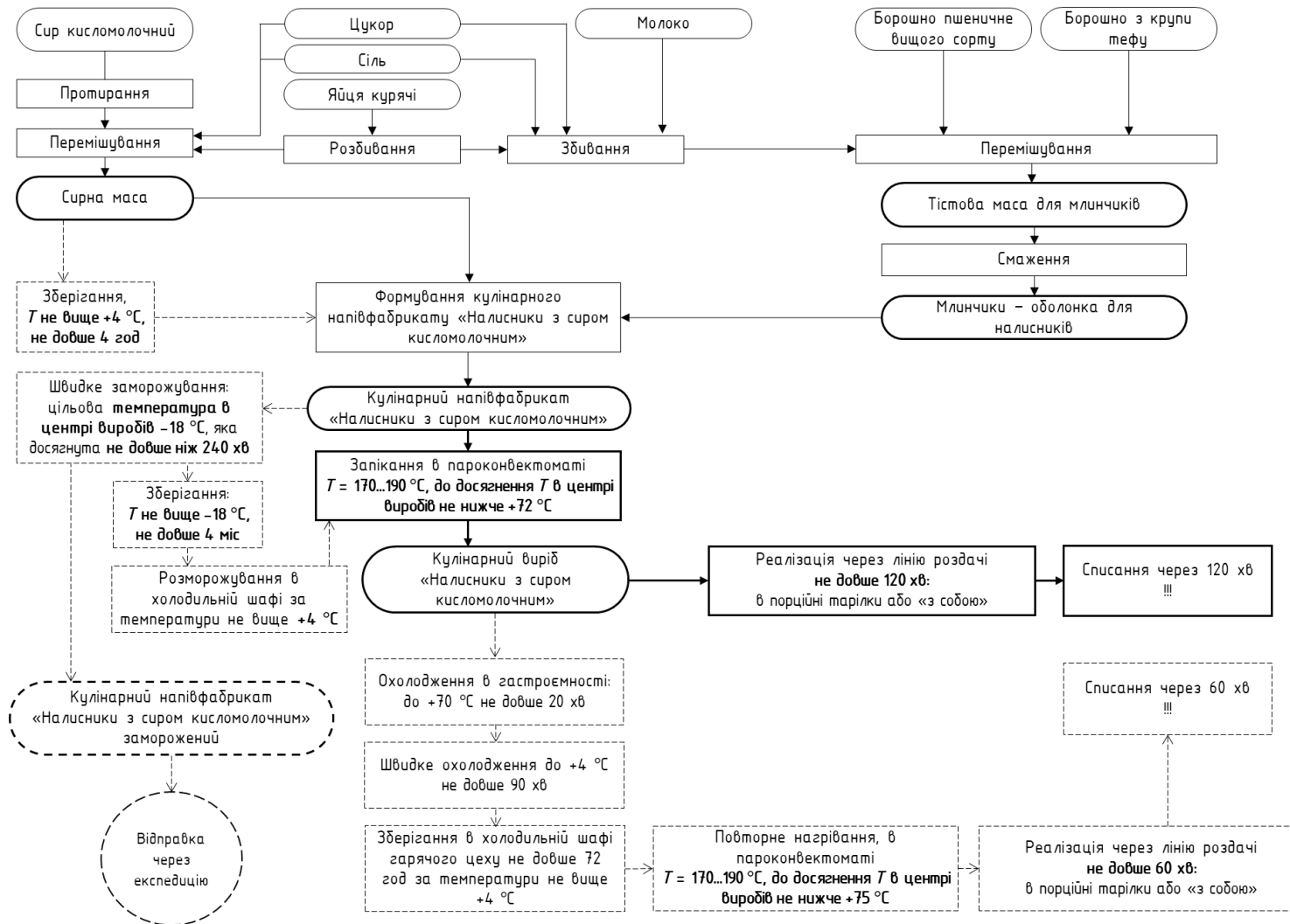


Рис. 2.12 Технологічна схема виробництва налисників з сиром кисломолочним, на основі млинчиків підвищеної поживної цінності з додаванням борошна тефу (джерело: авторська розробка)

2.6 Порівняльний розрахунок поживної цінності традиційної та інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства

Поживна цінність виробів з борошном тефу буде зумовлена особливостями хімічного складу, порівняно з пшеничним борошном (табл. 2.11).

Таблиця 2.11 – Порівняння нутрієнтного складу борошна

Показник	Пшеничне борошно вищого сорту	Борошно з тефу
Енергетична цінність, ккал/100 г	~334 ккал	~367 ккал
Білки	~10,3 г	~12,2 г
Жири	~1,1 г	~2,4 г
Вуглеводи (загалом)	~71,2 г	~73,1 г
• Прості цукри	~0,3 г	~1,5 г
• Крохмаль	~69 г	~65 г
• Клітковина (харчові волокна)	~2,7 г	~7,9 г
Мінерали (макроелементи)		
• Кальцій (Ca)	~15 мг	~180 мг
• Калій (K)	~107 мг	~427 мг
• Магній (Mg)	~22 мг	~184 мг
• Фосфор (P)	~108 мг	~200 мг
Мікроелементи		
• Залізо (Fe)	~1,2 мг	~7,6 мг
• Цинк (Zn)	~0,7 мг	~2,8 мг
Вітаміни		
• Вітамін B1 (тіамін)	~0,1 мг	~0,39 мг
• Вітамін B2 (рибофлавін)	~0,04 мг	~0,28 мг
• Вітамін B3 (ніацин)	~1,3 мг	~2,9 мг
• Вітамін B6	~0,1 мг	~0,48 мг
• Фолієва кислота (B9)	~26 мкг	~87 мкг
• Вітамін E	~0,3 мг	~0,08 мг

Джерело: авторська розробка

Енергетична цінність борошна з тефу вища і становить близько 367 ккал на 100 г, тоді як пшеничне борошно містить приблизно 334 ккал. Вміст білка у тефі також вищий – близько 12,2 г проти 10,3 г у пшеничному борошні. Це свідчить про вищу потенційну біологічну цінність білкового компоненту тефу. У складі тефового борошна більша кількість жирів – 2,4 г на 100 г, тоді як у

пшеничному – лише 1,1 г, що є наслідком менш інтенсивного знежирення при обробці зерна тефу.

Загальний вміст вуглеводів у двох зразках є порівнянним (73,1 г у тефі проти 71,2 г у пшениці), однак тефове борошно містить більше простих цукрів – приблизно 1,5 г, у той час як у пшеничному – лише 0,3 г. Цей чинник може впливати як на органолептичні властивості (солодший присмак), так і на інтенсивність потемніння виробів унаслідок реакцій Майяра. Вміст крохмалю дещо вищий у пшеничному борошні (~69 г проти ~65 г у тефу), натомість борошно з тефу суттєво перевершує за вмістом клітковини – 7,9 г проти 2,7 г.

Тефу має перевагу і в мінеральному складі. Вміст кальцію в ньому сягає 180 мг, що в 12 разів більше, ніж у пшеничному борошні. Аналогічна тенденція спостерігається щодо калію (427 мг проти 107 мг), магнію (184 мг проти 22 мг), фосфору (200 мг проти 108 мг). Ще більша різниця спостерігається у вмісті мікроелементів: залізо – 7,6 мг у тефі проти 1,2 мг у пшеничному борошні, цинку – 2,8 мг проти 0,7 мг відповідно. Такий мінеральний склад дозволяє розглядати теф як джерело есенціальних елементів, особливо важливих у раціонах для профілактики анемії, остеопорозу та м'язових судом.

Щодо вітамінного складу, борошно з тефу також має переваги. Воно містить у 4 рази більше тіаміну (вітамін В1) – 0,39 мг проти 0,1 мг у пшеничному, а також значно більше рибофлавіну (В2) – 0,28 мг проти 0,04 мг. Вміст ніацину (В3) у тефі становить 2,9 мг, тоді як у пшеничному борошні – 1,3 мг. Аналогічно, вміст вітаміну В6 (0,48 мг проти 0,1 мг) і фолієвої кислоти (87 мкг проти 26 мкг) підтверджує перевагу тефу як функціонального інгредієнта. Лише вміст вітаміну Е у тефовому борошні дещо нижчий (0,08 мг проти 0,3 мг у пшеничному).

Отже, борошно з тефу є значно багатшим джерелом білка, харчових волокон, макро- і мікроелементів, а також вітамінів групи В порівняно з пшеничним борошном. Це обґрунтовує доцільність його часткового або повного використання у рецептурах страв функціонального призначення, зокрема – млинчиків, з метою підвищення їх біологічної цінності.

Розрахунок поживної цінності млинчиків представлено в табл. 2.12.

Таблиця 2.12 – Поживна цінність млинчиків

Показник	БП 100 % (зразок 1)	БТ 50 % (зразок 2)	БТ 100 % (зразок 3)
Енергетична цінність (ккал)	219,1	223,3	227,4
Білки (г)	8,4	8,6	8,9
Жири (г)	8,3	8,5	8,7
Вуглеводи (г)	28,6	28,9	29,1
Прості цукри (г)	10,7	10,8	11,0
Крохмаль (г)	17,4	16,9	16,4
Клітковина (г)	0,7	1,3	2,0
Кальцій (мг)	73,0	93,8	114,5
Калій (мг)	136,3	176,5	216,8
Магній (мг)	14,2	34,5	54,9
Залізо (мг)	0,9	1,7	2,5
Цинк (мг)	0,8	1,0	1,3
Вітамін В1 (мг)	-	0,1	0,1
Вітамін В2 (мг)	0,2	0,3	0,3
Вітамін В3 (мг)	0,4	0,6	0,8
Вітамін В6 (мг)	0,1	0,1	0,2
Вітамін Е (мг)	1,0	1,0	1,0

Джерело: авторська розробка

Таблиця 2.13 – Амінокислотний скор млинчиків

Показник	БП 100 % (зразок 1)	БТ 50 % (зразок 2)	БТ 100 % (зразок 3)
Лімітуюча амінокислота	Лізін (Lys)	Лізін (Lys)	Лізін (Lys)
Амінокислотний скор, %	188,5	189,9	191,2
Лізін (Lys)	188,5	189,9	191,2
Треонін (Thr)	258,0	262,0	265,7
Метіонін + Цистеїн (Met+Cys)	302,3	308,2	313,8
Валін (Val)	281,5	283,5	286,3
Ізолейцин (Ile)	273,3	277,2	281,1
Лейцин (Leu)	279,4	282,4	285,4
Фенілаланін + Тирозин (Phe+Tyr)	310,4	313,4	316,3
Триптофан (Trp)	303,6	309,1	314,5

Джерело: авторська розробка

У результаті розрахунку амінокислотного скору (з урахуванням білкового вмісту кожного інгредієнта) встановлено, що для всіх трьох зразків млинчиків-оболонок лімітуючою амінокислотою є лізін (Lys). Проте всі значення скору перевищують 100 %, що вказує на високу біологічну цінність білка у кожному зразку.

У зразку БП 100 % (на пшеничному борошні) скор лізину становить приблизно 188,5 %, що свідчить про значне переважання цієї амінокислоти відносно потреб організму завдяки використанню яєць і молока. У зразку БТ 50 % (суміш пшеничного та тефового борошна) показник скору ще вищий – 189,9 %, а в БТ 100 % (виключно теф) досягає 191,2 %.

Таким чином, додавання тефового борошна не погіршує, а дещо покращує амінокислотний профіль продукту, особливо за рахунок вищого вмісту лізину, метіоніну з цистеїном, треоніну і триптофану в тефу. Це дає підстави рекомендувати теф як ефективний інгредієнт для підвищення повноцінності білка у млинчиковій оболонці підвищеної поживної цінності.

2.7 Визначення органолептичних і обґрунтування мікробіологічних властивостей інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства

Оцінку органолептичних показників якості млинчиків проводили з побудовою профлограм (рис. 2.13).

Аналіз органолептичної оцінки якості млинчиків, наведеної у вигляді профілограми, дозволяє виявити вплив використання борошна з крупи тефу на споживчі властивості напівфабрикату. Розглянуто три зразки: контрольний (БП – 100% пшеничне борошно), зразок із 50% тефового та 50% пшеничного борошна (БП/БТ 50/50), і зразок із повною заміною пшеничного борошна на борошно з тефу (БТ – 100%).

За більшістю показників зразок 50/50 (БП/БТ) продемонстрував найвищі або рівнозначні оцінки. Зокрема, всі зразки отримали найвищий бал (5,0) за зовнішній вигляд, що свідчить про належну форму, рівномірність і відсутність дефектів поверхні. За показником колір, контроль і зразок з тефом 50% також отримали максимальну оцінку, тоді як повна заміна на теф знизилася цей показник до 4,0, ймовірно, через зміну кольору поверхні або менш привабливий вигляд після смаження.

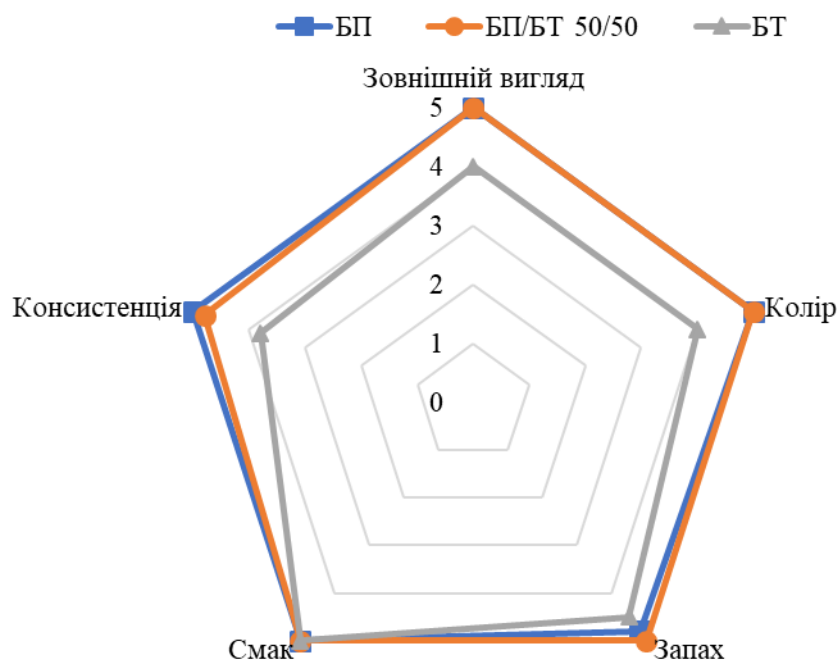


Рис. 2.13 Профілі якості млинчиків

Показник запаху коливався незначно: контрольний зразок отримав 4,8 бала, зразки з додаванням тефу — 5,0 (50%) та 4,5 (100%). Це може свідчити про легкий сторонній присмак або аромат у зразку з повною заміною, який був відзначений окремими дегустаторами.

За смаком усі зразки отримали однакову високу оцінку (5,0), що вказує на прийнятний смаковий профіль у всіх варіантах тіста, зокрема і з використанням борошна тефу. Водночас за консистенцією спостерігалось поступове зниження: від 5,0 у контролі до 4,8 у зразку 50/50 і 3,8 у зразку з 100% тефового борошна. Це може бути пов'язано з вищою водоутримувальною здатністю тефового борошна або меншою еластичністю виробу після термічної обробки.

Загалом, найкращі результати за більшістю показників показав зразок із 50% тефу, який дозволив зберегти органолептичні властивості млинчиків на високому рівні, водночас покращивши поживну цінність. Повна заміна на теф зумовила деяке зниження оцінок, особливо за консистенцією, що слід враховувати при розробці рецептур. Таким чином, оптимальним у сенсорному аспекті є часткове включення борошна тефу в рецептуру тіста.

Млинчики з борошном тефу та налисники з кисломолочним сиром належать до групи готових кулінарних виробів із використанням молочної сировини та яєць. Такі продукти є сприятливим субстратом для розвитку мікробіоти, тому до них висуваються підвищені вимоги щодо мікробіологічної безпеки (табл. 2.14).

Таблиця 2.14 – Мікробіологічні вимоги до млинчиків з борошном тефу та налисників з сиром кисломолочним

Показник	Допустимий рівень
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ), КУО в 1 г продукту	не більше 1×10^4 КУО/г
Бактерії групи кишкової палички (БГКП, коли-форми), в 0,1 г продукту	не допускаються
<i>Escherichia coli</i> (E. coli)	не допускається
Коагулазопозитивні стафілококи (<i>Staphylococcus aureus</i>), в 0,1 г продукту	не допускаються
Бактерії роду <i>Proteus</i> , в 0,1 г продукту	не допускаються
Патогенні мікроорганізми, у тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , у 25 г продукту	не допускаються
<i>Listeria monocytogenes</i> , у 25 г продукту	не допускається
Плісняві гриби та дріжджі	не більше 100 КУО/г

Джерело: авторська розробка

Контроль зазначених мікробіологічних показників здійснюють в акредитованих лабораторіях відповідно до чинної в Україні нормативно-правової та методичної документації, гармонізованої з вимогами міжнародних та європейських стандартів щодо безпеки харчових продуктів.

2.8 Оцінка показників безпеки інноваційної продукції на основі принципів НАССР

Згідно з вітчизняним законодавством, кожна потужність, яка працює з харчовими продуктами, зобов'язана впровадити систему безпеки НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points) [27, 28]. В основі цієї системи – всебічний аналіз виробничого середовища та технологій для встановлення по-

тенційних небезпечних чинників у харчовій продукції, оцінки ризиків і контролю суттєвих небезпек через план НАССР. Обов'язковим підґрунтям для НАССР (як і для будь-якої системи харчової безпеки) є дотримання принципів належної гігієнічної практики, які оформлені у вигляді програм попередніх умов – набору інструкцій з виробничої санітарії.

2.8.1 Група НАССР

Усіма питаннями щодо розроблення, підтримання та удосконалення системи НАССР на підприємстві займається спеціально створена робоча група НАССР. Група НАССР обов'язково має бути створена згідно з наказом керівництва. Наявність такого наказу, а також протоколи засідань групи НАССР під час заходів державного контролю (аудит, інспектування) є підтвердженням того, що заклад проводить роботу щодо харчової безпеки.

Пропозиції щодо складу групи НАССР наведено в табл. 2.15.

Таблиця 2.15 – Група НАССР

Посада в закладі	Обов'язки
Технолог	Голова групи НАССР. Проведення засідань групи. Контроль виконання доручень. Зв'язок з вищим керівництвом. Оформлення всієї документації щодо НАССР. Аналіз небезпечних чинників і визначення ККТ. Розроблення і контроль процедур в ППУ 5, 12. Організація гігієнічного навчання персоналу.
Су-шеф	Член групи НАССР. Розроблення та підтримання ППУ 1, 2, 3, 4, 7, 12. Розроблення схем функціонального зонування закладу, руху потоків та інші схеми.
Товарознавець-комірник	Член групи НАССР. Складання та підтримання ППУ 10, 11, 13. Аналіз небезпечних чинників і визначення ККТ.
Працівник роздавальної лінії	Член групи НАССР. Розроблення та контроль процедур в ППУ 6. Валідація та верифікація. Проведення внутрішніх аудитів для підготовки до зовнішніх перевірок Держпродспоживслужбою.
Керуючий закладом	Член групи НАССР. Розроблення і контроль процедур ППУ 5, 9. Складання графіку лабораторних мікробіологічних досліджень кулінарної продукції, організація цих досліджень, зв'язок зі спеціалізованими лабораторіями.

Джерело: авторська розробка

2.8.2 Опис готової продукції

Кулінарний виріб «Млинчик-оболонка» та «Налисники з сиром кисломолочним» належить до групи борошняної кулінарної продукції.

Виріб складається з оболонки (млинчик) і начинки (на основі сиру кисломолочного). Перелік складників оболонки: яйця, цукор, сіль, молоко, борошно пшеничне вищого сорту, борошно з крупи тефу. Перелік складників начинки: сир кисломолочний (5 % жирність), яйця, цукор, сіль.

Сировина, яка потребує ретельнішої уваги з погляду харчової безпеки – яйця, сир кисломолочний, молоко.

Цільове використання – споживання усіма категоріями споживачів усіх вікових груп. Кулінарний виріб «Налисники з сиром кисломолочним» містить алергени (молоко, яйця, глютен), тому його не можна споживати людям з відповідними харчовими алергіями. Виріб не призначений бути компонентом іншої кулінарної продукції.

Методи оброблення, які застосовують у технології досліджуваних виробів, і які впливають на безпечність продукції:


- санітарне обробляння яєць – усуває біологічні небезпечні чинники, особливо *Salmonella*;
- теплове обробляння під час смаження млинчиків та запікання налисників – усуває біологічні небезпечні чинники, наприклад, *Salmonella* (потенційне джерело – сирі яйця, сир кисломолочний), *Listeria monocytogenes* (потенційне джерело – молоко, сир кисломолочний), *Escherichia coli* та *Staphylococcus aureus* (потенційне джерело – персонал) тощо;
- просіювання борошна – усуває фізичні небезпечні чинники природного та неприродного походження; цей процес має менше значення в безпечності саме досліджуваного кулінарного виробу, порівняно з тепловим оброблянням і миттям яєць, тому що під час проціджування тіста для млинчиків сторонні домішки також будуть вилучені;

- швидке охолодження та швидке заморожування – запобігають зростанню біологічних ризиків під час зберігання кулінарної продукції; під час охолодження та заморожування частина небажаної мікробіоти гине, частина переходить в неактивний стан, а деякі мікроорганізми можуть лишитися здатними до розмноження (наприклад, *Listeria monocytogenes* за низьких невід’ємних температур).

Опис в табл. 2.16 охоплює як млинчик-напівфабрикат, так і налисник з сиром кисломолочним на основі млинчика-напівфабрикату з борошном тефу.

Таблиця 2.16 – Опис кулінарного виробу

<i>Вид та офіційна назва продукції</i>	«Млинчик-оболонка напівфабрикат» «Налисники з сиром кисломолочним»
<i>Категорія продукції</i>	Борошняні кулінарні вироби, борошняні страви.
<i>Позначення та назва законодавчих норм, документів, які встановлюють вимоги до безпечності продукції</i>	Технологічна картка закладу ресторанного господарства. Технічні умови. Наказ МОЗ № 548 Про затвердження Мікробіологічних критеріїв для встановлення показників безпечності харчових продуктів [5].
<i>Склад продукту</i>	Яйця курячі, цукор, борошно пшеничне вищого сорту, борошно з крупи тефу, сіль, сир кисломолочний (5 % жирності), молоко коров’яче (2,5% жирності), олія соняшникова рафінована (для смаження).
<i>Біологічні характеристики, які стосуються безпечності продукту</i>	Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАНМ), КУО в 1 г продукту – не більше 1×10^4 КУО/г . Бактерії групи кишкової палички (БГКП, колі-форми), в 0,1 г продукту, <i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>), Коагулазопозитивні стафілококи (<i>Staphylococcus aureus</i>), в 0,1 г продукту, Бактерії роду <i>Proteus</i> , в 0,1 г продукту, Патогенні мікроорганізми, у тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , у 25 г продукту, <i>Listeria monocytogenes</i> , у 25 г продукту – не допускаються . Плісняві гриби та дріжджі – не більше 100 КУО/г .
<i>Строк придатності до споживання</i>	Як гарячий кулінарний виріб на лінії роздачі – не довше 120 хв (без контролю або з контролем температури). Як охолоджений кулінарний виріб – не довше 72 год за температури не вище +4 °С .

	<p>Як заморожений кулінарний виріб методом «шокового» заморожування – не довше 4 місяців, за температури не вище -18 °С.</p> <p>Як повторно нагрітий кулінарний виріб, який реалізують через лінію роздачі – не довше 60 хв, за умови нагрівання налисників до температури в центрі не нижче +75 °С.</p>
<i>Умови зберігання</i>	<p>1) на лінії роздачі рекомендується підтримувати температуру виробу не нижче +63 °С, тривалість зберігання без погіршення якості – не довше 120 хв; якщо зберігати виріб на лінії без контролю температури, то через 120 хв він вважається небезпечним і має бути знятий з реалізації;</p> <p>2) охолоджений виріб: за температури не вище +4 °С, не довше 72 години;</p> <p>3) заморожений виріб: за температури не вище -18 °С, не довше 4 місяці.</p> <p>4) на лінії роздачі повторно нагрітий виріб зберігається не довше 60 хв, за умови нагрівання виробу до температури не нижче +75 °С в центрі.</p>
<i>Пакування</i>	<p>Коробка крафт з вікном 170×112×40 мм – для реалізації з лінії роздачі «на виніс».</p> <p>https://petrovka-horeca.com.ua/uk/p1315762522-kontejner-dlya-edu.html</p>  <p>Заморожені вироби – пакують у пакети з плівки, виготовлені згідно з ДСТУ 7275:2012 і допущені для контакту з харчовими продуктами.</p> <p>Охолоджені вироби в гастроремності накривають харчовою плівкою (ДСТУ 7275:2012)</p>
<i>Маркування стосовно безпеки продукту</i>	<p>Маркування кулінарної продукції «з собою» не обов'язкове згідно із законодавством. Але для турботи про споживача можна зазначити таку інформацію: спожити протягом 2 годин; перелік алергенів. Також інформацію про продукцію треба розмістити в куточку споживача.</p> <p>На гастроремностях з охолодженими виробами потрібно вказати дату виробництва та кінцеву дату використання.</p> <p>На пакуванні заморожених виробів, які спрямовують в інші заклади мережі, потрібно вказати: дату виробництва; кінцевий термін придатності; режимні параметри зберігання; склад продукту (з переліком алергенів); ТУ (за наявності).</p>
<i>Методи розповсюдження (реалізації) продукції</i>	<p>Через лінію роздачі як страву для споживання в закладі.</p> <p>Реалізація з собою («на виніс»).</p> <p>Як заморожений кулінарний виріб в мережеві заклади.</p>

<i>Використання за призначенням</i>	Споживання як страву
<i>Можливе використання не за призначенням</i>	Використання кулінарного виробу як сировини для виробництва іншої кулінарної продукції. Повторне нагрівання виробу, реалізованого «з собою» або його заморожування. Годування домашніх тварин.
<i>Передбачувані споживачі</i>	Споживачі від 3-х років, всіх категорій населення.
<i>Уразливі групи споживачів</i>	Заборонено для споживання людям з алергіями на: глютен, молоко і молочні продукти, яйця.

Джерело: авторська розробка

Нормативна документація на сировину, інгредієнти та допоміжні матеріали, що використовують у технології кулінарного виробу «Налисники з сиром кисломолочним», наведено в табл. 2.17.

Таблиця 2.17 – Нормативна документація на сировину, матеріали, інгредієнти

Сировина	Нормативний документ	Пакувальний матеріал
Борошно пшеничне вищого сорту	ДСТУ 46.004-99	Папір для пакування харч. продуктів
Борошно з крупи тефу	ТУ У 10.6-31680679-003:2013	Папір для пакування харч. продуктів
Цукор	ДСТУ 4623-2006	Плівка поліетиленова
Сир кисломолочний	ДСТУ 4554:2006	Плівка поліетиленова Папір для пакування харч. продуктів
Сіль	ДСТУ 3583:2015	Папір для пакування харч. продуктів
Яйця курячі	ДСТУ 5028:2008	Коробки з картону, паперу та комбінованих матеріалів
Молоко коров'яче	ДСТУ 2661:2010	Коробки з картону, паперу та комбінованих матеріалів
Заморожений виріб «Налисники з сиром кисломолочним»	Технологічна картка (внутрішній документ закладу)	Плівка поліетиленова Коробки з картону, паперу та комбінованих матеріалів

Джерело: авторська розробка

Для допомоги у виявленні небезпечних чинників, складено дві блок-схеми: приймання, зберігання та підготовка сировини (рис. 2.14) та виробництва кулінарної продукції (рис. 2.12 в підрозділі 2.5).

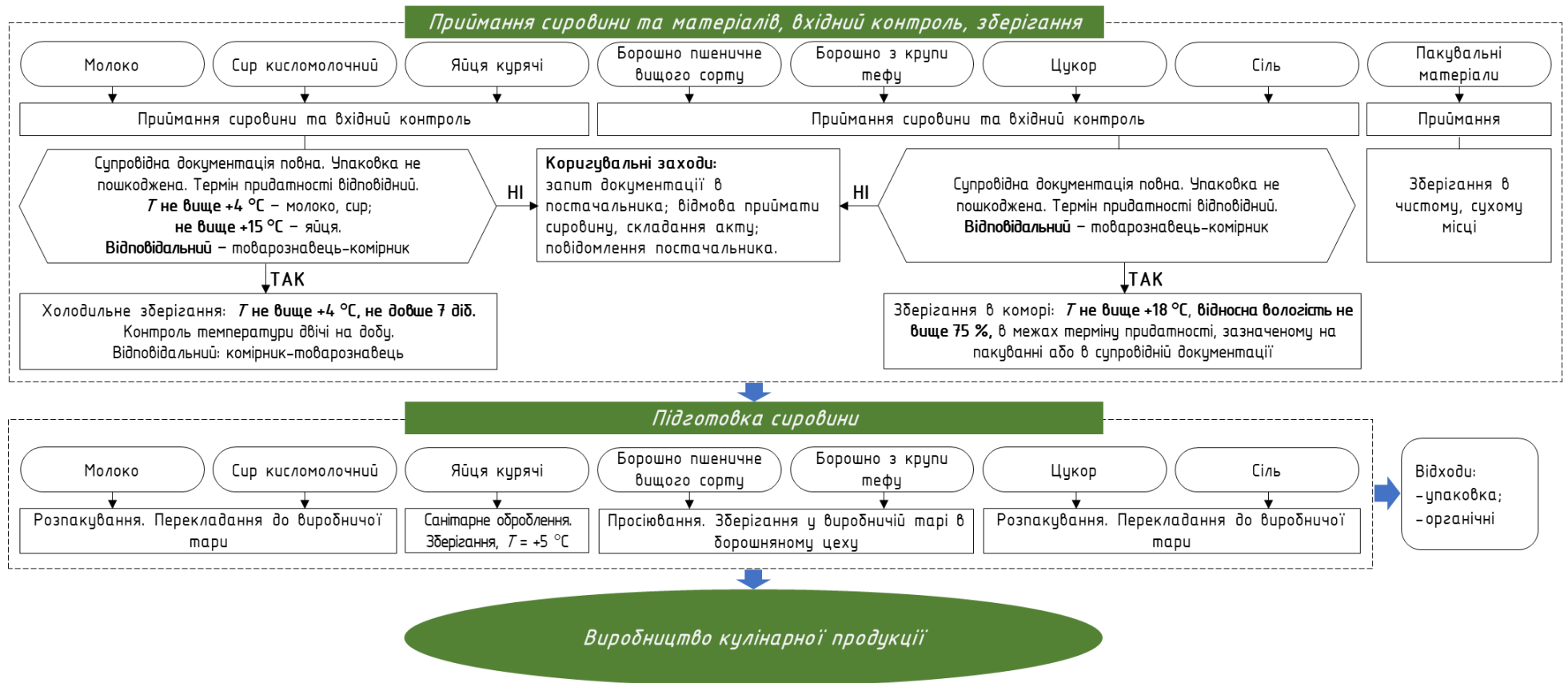


Рис. 2.14 Блок-схема приймання сировини та підготовки сировини до виробництва у технології кулінарних виробів «Млинчики оболонка» та «Налисники з сиром кисломолочним» з борошном тефу

Джерело: авторська розробка

Важливим етапом технологічного процесу для безпечності кінцевої продукції є **вхідний контроль під час приймання сировини:**

- сировину приймаємо тільки від постачальників, які мають державну реєстрацію та впроваджені системи безпечності;
- під час вхідного контролю перевіряємо повноту супровідної документації, строки придатності сировини;
- контроль температури здійснюємо для сировини, яка потребує холодильного зберігання (сир кисломолочний, молоко, яйця);
- перевіряємо цілісність пакування, оскільки крізь утворені шпарини біологічні небезпечні чинники та сторонні фізичні домішки забруднюють сировину під час транспортування і зберігання;
- за можливості, оцінюємо органолептичні показники сировини.

Етапі підготовки сировини до виробництва також має принципові для безпечності кінцевої продукції особливості:

- заборонено заносити сировину до цехів у транспортній тарі; звільнити сировину від тари потрібно на етапі приймання (ще до занесення в складські приміщення), або ж можна це зробити перед спрямуванням сировини до цехів, проте зберігання сировини в тарі постачальника збільшує ризики перехресного забруднення;
- не можна заносити до будь-якого цеху яйця до санітарного оброблення; коробку з яйцями, не розкриваючи, треба перенести з холодильної камери до спеціального приміщення, призначеного для миття та дезінфекції поверхні яєць; таке приміщення, спеціально обладнане, наполегливо рекомендується мати в закладах, які використовують у технологіях велику кількість курячих яєць, або ж треба закуповувати вже стерилізовані яйця.

Варто пам'ятати, що приймання сировини без дотримання належних процедур перевірки якості та безпечності, збільшує ризики перехресного забруднення як на етапі зберігання, так і в усьому технологічному процесі. Під

час підготовки сировини до виробництва збільшуються ризики фізичних забруднень.

Просіювання борошна та інших сипких продуктів дає змогу видалити сторонні фізичні домішки природного та неприродного походження, проте це має менше значення для безпечності, порівняно з біологічними небезпечними чинниками, тому що фасоване в пакети борошно вже просіювали на підприємстві-виробнику.

Отже, складені блок-схеми докладно відображають технологію кулінарних виробів та основні числові параметри принципів для безпечності етапів, що дає змогу використовувати ці схематичні зображення для прогнозування появи небезпечних чинників і, відповідно, обґрунтувати запобіжні заходи.

2.8.3 Розроблення системи моніторингу безпеки та якості борошняної кулінарної продукції

Метою розроблення системи безпечності кулінарної продукції є зниження ризиків, пов'язаних з такими небезпечними чинниками:

- біологічні (бактерії, віруси, паразити, патогенні мікроорганізми псування харчових продуктів);
- фізичні (сторонні об'єкти природного або неприродного походження у харчових продуктах, які становлять небезпеку для споживачів у разі випадкового споживання);
- хімічні (природні та неприродні речовини, які спеціально або випадково опинилися у харчових продуктах, і які є токсичними; сюди ж відносять і радіологічні речовини);
- алергени (по суті – це хімічні небезпечні чинники, але виділені в окрему категорію через велике значення для безпечності деяких категорій споживачів ресторанної продукції).

Мікроорганізми є причиною більшості харчових отруєнь, спричинених продукцією ресторанного господарства.

Щоб створити дієву систему контролю небезпечних чинників, їх потрібно ідентифікувати. Для цього аналізують такі потенційні джерела небезпечних чинників: сировина, приміщення, устаткування, персонал, технологічні процеси.

Після аналізу процесів і виявлення потенційних небезпечних чинників потрібно оцінити значимість кожної небезпеки як функцію ймовірності появи та ступеня небезпечного впливу. Для встановлення значимості є багато методів, наприклад, який наведено в Наказі № 590 Мінагрополітики [28]. Проте можна застосувати будь-які науково-обґрунтовані методики. На практиці треба обов'язково зафіксувати обраний метод оцінки значимості небезпечних чинників групою НАССР під час засідання, підписавши відповідний протокол.

В цій роботі для оцінки значимості буде використано методику з наукової статті [29], рис. 2.15.

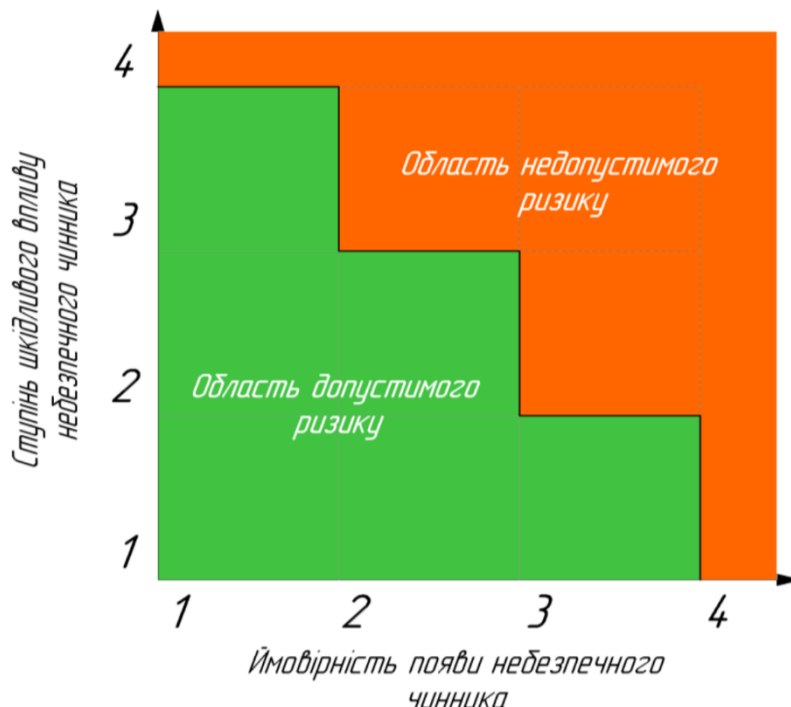


Рис. 2.15 Діаграма для оцінки значущості небезпечних чинників

Джерело: [29]

Якщо небезпечний чинник розташований в клітинці вище границі, то його відносять до значимих, а якщо нижче границі – до несуттєвих.

Критерії оцінки ймовірності небезпечного чинника: I – ймовірність практично відсутня (під час діяльності підприємства не було появи небезпечного чинника, проте були у конкурентів); II – невелика ймовірність (під час роботи закладу було зафіксовано один випадок цього небезпечного чинника); III – значна ймовірність (небезпечний чинник було зафіксовано у закладі більше двох разів); IV – висока ймовірність (від початку роботи закладу небезпечний чинник виявляли регулярно).

Критерії оцінки ступеня шкідливого впливу небезпечного чинника на здоров'я: I – легка (майже відсутні наслідки, легке нездужання, для дорослої людини не призводить до втрати працездатності); II – середній ступінь впливу (може бути діагностовано захворювання, можливо потрібне медикаментозне лікування протягом кількох днів); III – високий ступінь впливу (серйозна шкода здоров'ю, втрата працездатності на тривалий час); IV – критична ступінь впливу (смерть або інвалідність).

Також з наукової статті [29] запозичено орієнтовні дані щодо значень ймовірності появи небезпечних чинників і ступеня шкідливого впливу .

Після встановлення значимості небезпечних чинників обирають оптимальні заходи управління ними. Заходами контролю для управління небезпечними чинниками є:

- програми попередніх умов (ППУ) – для контролю незначимих небезпечних чинників;
- критичні контрольні точки (ККТ) – для контролю значимих небезпечних чинників, якщо на етапі технологічного процесу можливо встановити вимірні критичні межі параметрів впливу на безпеку, вчасний моніторинг і систему вчасного реагування на безпеку;

- операційні програми попередніх умов (ОППУ) – для контролю значимих небезпечних чинників, якщо на етапі неможливо встановити вимірні критичні межі, вчасний моніторинг і вчасно реагувати на появу небезпечних чинників.

Для встановлення заходів контролю для управління небезпечними чинниками в цій роботі буде використано дерево рішень (рис. 2.16).

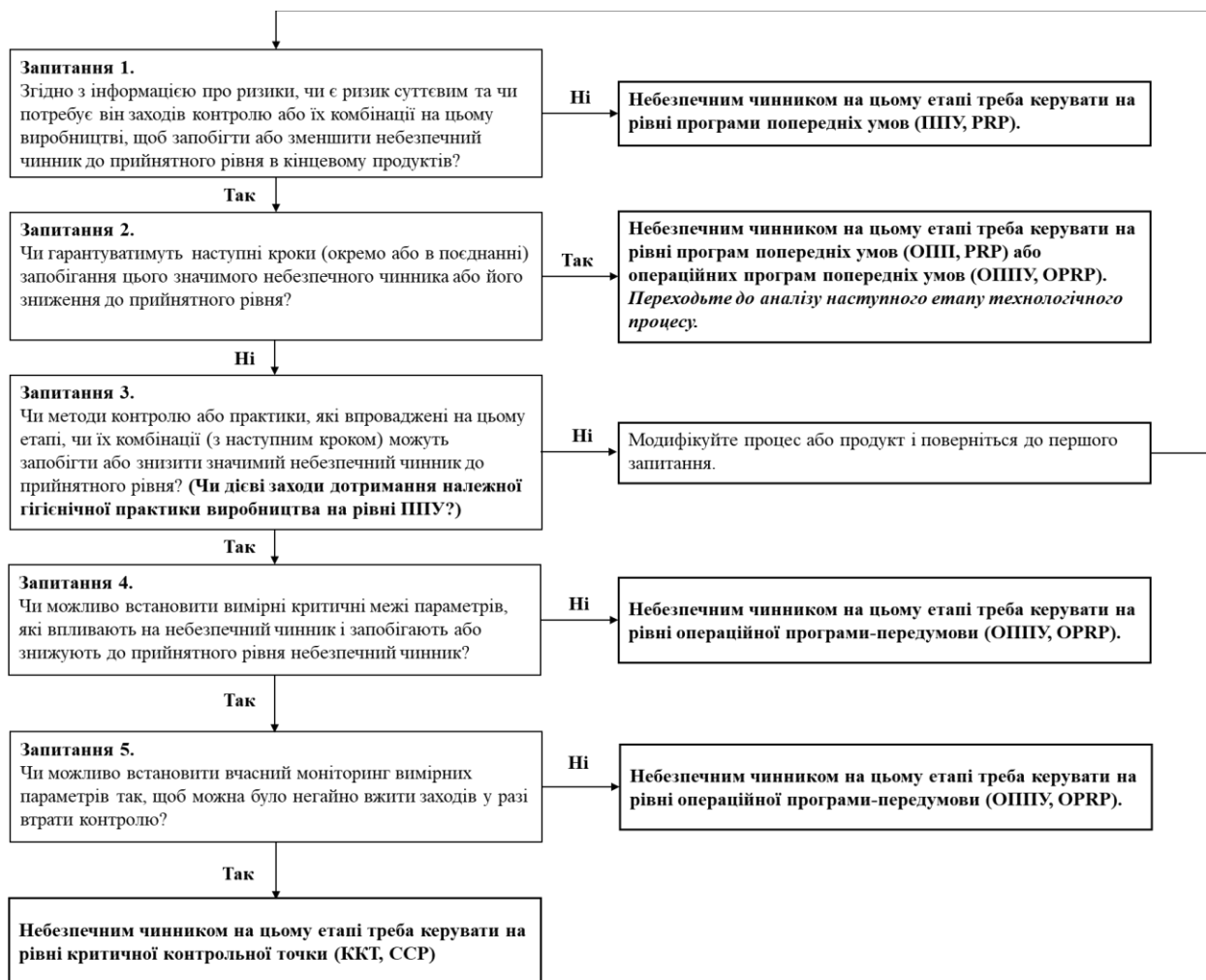


Рис. 2.16 Дерево рішень для встановлення заходів контролю

Джерело: складено автором за даними посібника [30], ст. 287

Аналіз небезпечних чинників на етапі приймання сировини та визначення значимості небезпечних чинників представлено в табл. 2.18.

Таблиця 2.18 – Визначення значимості небезпечних чинників.

Етап – приймання сировини та матеріалів

Сировина	Небезпечні чинники		Значущість небезпечних чинників			Контрольні заходи
	поз.	причини появи	СП	ВП	СР	
Молоко	Б	порушення зі сторони виробника, порушення умов зберігання та транспортування, приймання молока невідомого походження	3	1	НЗн	Молоко приймати тільки від постачальника-партнера. Молоко стерилізоване, в заводському пакуванні. Контроль терміну придатності та супровідної документації. Контроль температури молока та санітарного стану в кузові автотранспорту. Контроль цілісності пакування.
	Х	забруднення зі сторони виробника та переробника, приймання молока невідомого походження, неналежні умови транспортування	3	1	НЗн	
	Ф		2	1	НЗн	
Сир к/м	Б	порушення зі сторони виробника, порушення умов зберігання та транспортування, приймання сиру невідомого походження	4	2	Зн	Сир к/м приймати тільки від постачальника-партнера. Перевірка цілісності пакування, терміну придатності. Контроль супровідної документації щодо висновків виробника про безпечність продукції. Перевірка температури сиру та санітарного стану автотранспорту.
	Х	забруднення зі сторони виробника та переробника, приймання сиру невідомого походження, неналежні умови транспортування	3	1	НЗн	Перевірка санітарного стану автотранспорту та умов товарного сусідства в кузові. Перевірка супровідної документації постачальника.
	Ф		2	1	НЗн	
Яйця	Б	Зараження сальмонелою на птахофабриці. Порушення режимних параметрів зберігання та транспортування (температури, тривалість, відносна вологість).	4	2	Зн	Вибіркова зовнішня оцінка поверхні яєць: чистота, відсутність шпарин на шкаралупі, відсутність забруднень всередині коробок внутрішнім вмістом розбитих яєць. В іншому контрольні заходи збігаються з тими, які застосують для сиру кисломолочного.
	Х	приймання яєць невідомого походження	2	1	НЗн	Робота тільки з постачальником-партнером.
	Ф	-	-	-	-	-
Сипкі продукти	Б	Неналежні умови виробництва, зберігання та транспортування	2	1	НЗн	Робота тільки з постачальником-партнером. Перевірка цілісності виробничого пакування.
	Х	Залишки с/г речовин. Випадкове забруднення під час виробництва, зберігання та транспортування.	3	1	НЗн	Перевірка дотримання умов товарного сусідства в кузові автотранспорту.
	Ф	Випадкове потрапляння під час виробництва, зберігання та транспортування.	2	1	НЗн	Робота тільки з постачальником-партнером. Перевірка цілісності виробничого пакування.
Пакувальні матеріали	Б	Перехресне забруднення у разі порушення умов товарного сусідства під час транспортування	2	1	НЗн	Перевірка дотримання умов товарного сусідства в кузові автотранспорту.

	Х	Приймання пакувальних матеріалів, які не мають державного висновку щодо безпечності під час контакту з харчовими продуктами	3	1	НЗн	Перевірка супровідної документації. Робота тільки з постачальником-партнером.
	Ф	Неякісно виготовлені коробки для пакування кулінарної продукції	2	1	НЗн	Зовнішній огляд

СП – ступінь шкідливого впливу, ВП – вірогідність появи, СР – ступінь ризику, Зн – значимий небезпечний чинник, НЗн – не значимий небезпечний чинник

Джерело: авторська розробка

Таблиця 2.19 – Запобіжні дії для уникнення небезпечних чинників на етапі приймання сировини

Ідентифікований небезпечний чинник	Процедура запобіжної дії
Б <ul style="list-style-type: none"> • <i>Listeria monocytogenes</i> (молоко, сир) • <i>Salmonella</i> (яйця, сир) • <i>E. coli</i> (сир) • <i>Staphylococcus aureus</i> (сир) • плісняві гриби (борошно) 	<p>Виконання заходів, передбачених ППУ 10 – Специфікації (вимоги) до сировини та контроль за постачальниками:</p> <ul style="list-style-type: none"> • робота тільки з постачальниками, які мають державну реєстрацію; • перевірка температури охолодженої сировини (молоко, сир, яйця) – не вище +4 °С; перевірка термінів придатності; • перевірка санітарного стану автотранспорту, в якому доставляли сировину; перевірка дотримання вимог товарного сусідства під час доставки; • перевірка цілісності заводського пакування сировини; візуальний огляд сировини; • перевірка та зберігання супровідної документації від постачальника (не менше 1 року), яка стосується показників безпечності сировини; • проведення вхідного контролю так, щоб уникнути перехресного забруднення чистої сировини від потенційно забрудненої або рук працівника; • відмова приймати сировину, щодо якої є обґрунтовані підозри небезпечності для кулінарної продукції та споживачів.
Х: Токсичні елементи, радіонукліди, пестициди, мікотоксини	
Ф: скло, металеві частини технологічного обладнання, шматочки пласитку, шматочки гілок, камінці	

Джерело: авторська розробка

На етапі приймання та вхідного контролю сировини аналіз небезпечних чинників показав суттєвість двох небезпечних чинників:

- біологічний небезпечний чинник, джерелом якого є сир кисломолочний (*Listeria monocytogenes*, *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*); лістерія, сальмонела та кишкова паличка – здебільшого асоціюється з молочною сировиною, звідки ці мікроби можуть перейти до продуктів

переробки молока; золотистий стафілокок може потрапити в сир внаслідок контакту з хворим персоналом молочного підприємства; для пастеризованого або стерилізованого молока ці мікроорганізми мають незначний ризик, оскільки знищуються під час високих температур; але кисломолочний сир є переробленим продуктом, який може забруднитися на молочному підприємстві внаслідок перехресного забруднення;

- біологічний небезпечний чинник, джерело – яйця (*Salmonella*); саме з яйцями та птицею найчастіше пов'язують спалахи сальмонельозу.

Визначимо заходи контролю для управління виявленими значущими небезпечними чинниками. Застосуємо дерево рішень на рис. 2.16.

Таблиця 2.20 – Встановлення заходів контролю для управління суттєвими небезпечними чинниками на етапі приймання сировини

Етап	Вид небезпек	Встановлені небезпеки	Відповіді згідно з деревом рішень					Захід контролю
			1	2	3	4	5	
Приймання сиру кисломолочного	Б	<i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Salmonella</i> , <i>E. coli</i>	так	так	-	-	-	ОППУ1а
Приймання яєць	Б	<i>Salmonella</i>	так	так	-	-	-	ОППУ1б

Джерело: авторська розробка

Отже, управляти небезпечним чинником на етапі приймання сировини доцільно через ОППУ.

В закладі ресторанного господарства сировину будуть зберігати з дотриманням таких правил:

- охолоджену сировину – за температури не вище +4 °С, не довше 7 днів;
- суху сировину, яке не потребує холодильного зберігання, будуть зберігати в коморах за температури не вище +18 °С протягом терміну придатності;

- в холодильних камерах та шафах буде дотримано вимог товарного сусідства;
- температуру в холодильному обладнанні будуть перевіряти двічі на зміну контрольним термометром;
- буде дотримано принципів FIFO та FEFO.

Підготовка сировини до виробництва складається з таких дій:

1) Молоко. Винесення великих упаковок з холодильної камери. Розпакування. Перенесення пакетів з молоком до комори змінного запасу сировини борошняного цеху, де зберігання відбувається у середньотемпературній холодильній шафі за температури не вище +4 °С.

2) Сир кисломолочний. Винесення великих упаковок з сиром з холодильної камери. Розпакування. Перекладання окремих пакунків з сиром до пластикової виробничої тари, накривання кришкою, перенесення до комори змінного запасу сировини борошняного цеху, де зберігання відбувається у середньотемпературній холодильній шафі за температури не вище +4 °С.

3) Яйця. Коробки з яйцями виносять з холодильної камери і не розпаковуючи заносять до спеціального приміщення для обробки яєць при борошняному цеху.

Яйця розпаковують, перевіряють на овоскопі, потім проводять миття та дезінфекцію в чотирисекційній мийній ванні послідовним зануренням спеціальних перфорованих кошиків з яйцями в кожну з чотирьох ванн.¹

Технологія дезінфекції яєць:

- замочування у воді з температурою 30...40 °С протягом 10 хв; у разі значних забруднень видалити їх щіткою;



¹ <https://tsh.com.ua/ua/g82580814-vanna-dlya-obrabotki>

- миття в розчині кальцинованої соди (2 %);
- дезінфекція в 0,5 % розчині хлораміну;
- ополіскування у проточній воді.

Далі яйця просушують на повітрі, складають у пластикову тару з кришкою, стікерують і спрямовують до холодильної шафи для зберігання за температури не вище ніж +4 °С.

4) Сухі продукти: борошно, сіль, цукор. Вносять з комори складських приміщень до комори змінного запасу сировини при борошняному цеху. Пересипають з заводської упаковки до виробничої тари (пластикові контейнери з кришками). Борошно попередньо просіюють.

Проаналізуємо небезпечні чинники, які можуть виникнути на етапі зберігання сировини та визначимо їхню значимість. Результати представлені в табл. 2.21.

Таблиця 2.21 – Визначення значимості небезпечних чинників.

Етап – зберігання сировини

Сировина	Небезпечні чинники		Значущість небезпечних чинників			Контрольні заходи
	поз.	причини появи	СП	ВП	СР	
Молоко	Б	Порушення режимних параметрів зберігання та розмноження мікробіоти, яка вже була в молоці.	3	1	НЗн	Контроль температури двічі на зміну. Контроль тривалості зберігання. Застосування принципів FIFO та FEFO. Молоко зберігається в упаковці виробника. Потрапляння всередину упаковки хімічних і фізичних забруднень неможливе під час зберігання в холодильній камері.
	Х	Поверхня упаковки може забруднитися залишками мийних і дезінфекційних засобів, які можуть потрапити у кулінарну продукцію під час вилиття молока з упаковки.	1	1	НЗн	
	Ф	-	-	-	-	
Сир к/м	Б	Порушення режимних параметрів зберігання та розмноження мікробіоти, яка вже була в сирі. Порушення товарного сусідства.	4	2	Зн	Контроль температури двічі на зміну. Контроль тривалості зберігання. Застосування принципів FIFO та FEFO. Контроль дотримання товарного сусідства. Контроль шкідників. Сир зберігають в пакуванні виробника, потрапляння сто-
	Х	Поверхня упаковки може забруднитися залишками мийних і дезінфекційних засобів, які можуть потрапити у кулінарну продукцію під час вилиття молока з упаковки.	1	1	НЗн	

	Ф	-	-	-	-	ронніх фізичних об'єктів всередину упаковки неможливе на етапі зберігання.
Яйця	Б	Порушення температурних параметрів зберігання та вологості середовища, через що сальмонели з поверхні шкаралупи можуть проникати всередину яйця і розмножуватися там.	4	2	Зн	Контроль відносної вологості повітря (80...85 %), температури (не вище +15 °С). Для зниження ризиків термін зберігання яєць в закладі буде не більше 5 днів.
	Х	-	-	-	-	Зберігання в коробках запобігає хімічним забрудненням та потраплянню сторонніх фізичних домішок.
	Ф	-	-	-	-	
Сипкі продукти	Б	Через збільшену відносну вологість середовища ймовірний розвиток пліснявих грибів у борошні.	2	1	НЗн	В коморі сипких продуктів підтримувати відносну вологість не вище 65 %. Забезпечити вентиляцію. Контроль температури (не вище +18 °С) та тривалості зберігання. Контроль шкідників.
	Х	Ймовірне накопичення мікотоксинів у борошні	3	1	НЗн	
	Ф	Процеси життєдіяльності мікроорганізмів псування можуть спричинити грудкування борошна.	1	1	НЗн	

СП – ступінь шкідливого впливу, ВП – вірогідність появи, СР – ступінь ризику, Зн – значимий небезпечний чинник, НЗн – не значимий небезпечний чинник

Джерело: авторська розробка

Запобіжні заходи для уникнення небезпечних чинників під час зберігання сировини наведено в табл. 2.22.

Таблиця 2.22 – Запобіжні дії для уникнення небезпечних чинників на етапі зберігання сировини

Ідентифікований небезпечний чинник	Процедура запобіжної дії
Б (розмноження) <ul style="list-style-type: none"> • <i>Listeria monocytogenes</i> (молоко, сир) • Salmonella (яйця, сир) • E. coli (сир) • Staphylococcus aureus (сир) • плісняві гриби (борошно) 	Дотримання належної гігієнічної практики на етапі зберігання сировини будуть забезпечені виконанням процедур таких програм-передумов: ППУ 1 – Належне планування виробничих, допоміжних та побутових приміщень для уникнення перехресного забруднення; ППУ 2 – Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту продуктів від забруднення та сторонніх домішок; ППУ 3 – Вимоги до планування та стану комунікацій – вентиляції, водопроводів, електро- та газопостачання, освітлення тощо; ППУ 5 – Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття і дезінфекції виробничих, допоміжних та побутових приміщень та інших поверхонь); ППУ 8 – Контроль за шкідниками, визначення виду, запобігання їх появи, засоби профілактики та боротьби; ППУ 11 – Зберігання та транспортування. ППУ 12 – Контроль за технологічними процесами.
Х: залишки мийних і дезінфекційних засобів, мікотоксини, стафілококові токсини	
Ф: шматочки оздоблення приміщень (штукатурка), шматочки пакувальних матеріалів	

Джерело: авторська розробка

Під час зберігання сировини її забруднення мікроорганізмами ззовні малоймовірне, оскільки в закладі буде передбачено достатню кількість холодильного обладнання для дотриманням принципів товарного сусідства. Найбільш небезпечна з погляду мікробіології сировина – яйця – зберігається в окремій холодильній камері. Розмноження вже наявних у сировині мікроорганізмів відбувається у разі порушень режимних параметрів зберігання (температура, тривалість, відносна вологість повітря). Особлива увага до психрофільної патогенної бактерії *Listeria monocytogenes*.

Визначимо заходи контролю для управління виявленими значущими небезпечними чинниками (табл. 2.23).

Таблиця 2.23 – Встановлення заходів контролю для управління суттєвими небезпечними чинниками на етапі зберігання сировини

Етап	Вид небезпеки	Встановлені небезпеки	Відповіді згідно з деревом рішень					Захід контролю
			1	2	3	4	5	
Зберігання сиру кисломолочного	Б	Накопичення: <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Salmonella</i> , <i>E. coli</i>	так	так	-	-	-	ОППУ2а
Зберігання яєць	Б	Проникнення <i>Salmonella</i> всередину яєць з поверхні шкаралупи	так	ні	так	ні	-	ОППУ2б

Джерело: авторська розробка

Проаналізуємо небезпечні чинники, які можуть виникнути на етапі підготовки сировини та визначимо їхню значимість. Результати представлені в табл. 2.24.

Таблиця 2.24 – Визначення значимості небезпечних чинників.

Етап – підготовка сировини

Дії	Небезпечні чинники		Значущість небезпечних чинників			Контрольні заходи
	поз.	причини появи	СП	ВП	СР	
Розпакування та перекладання сировини до виробничої тари	Б	Потрапляння мікроорганізмів можливе внаслідок перехресного забруднення.	3	1	НЗн	Дотримання процедур миття та дезінфекції виробничої тари.
	Х	-	-	-	-	-
	Ф	Ймовірне потрапляння шматочків упаковки в сировину	2	1	НЗн	Візуальний огляд.
Санітарне оброблення яєць	Б	Сальмонела може лишитися на поверхні яєць у разі порушень технології миття та дезінфекції яєць.	3	1	НЗн	Ретельне дотримання процедури миття та дезінфекції яєць.
	Х	Залишки мийних і дезінфекційних засобів для миття яєць	2	2	НЗн	
	Ф	-	-	-	-	
Просіювання борошна	Б	-	-	-	-	-
	Х	-	-	-	-	-
	Ф	Грудочки борошна, органічні домішки, шматочки пакувальних матеріалів, нитки, частинки обладнання	3	1	НЗн	Просіювання призначене для видалення фізичних домішок з борошна. Дотримання періодичності профілактичних оглядів і ремонту технологічного обладнання.

СП – ступінь шкідливого впливу, ВП – вірогідність появи, СР – ступінь ризику, Зн – значимий небезпечний чинник, НЗн – не значимий небезпечний чинник

Джерело: авторська розробка

На етапі підготовки сировини до виробництва не виявлено значимих небезпечних чинників. Для управління незначимими небезпечними чинниками достатньо дотримуватися процедур програм-передумов.

Запобіжні заходи для уникнення небезпечних чинників під час підготовки сировини наведено в табл. 2.25.

Таблиця 2.25 – Запобіжні дії для уникнення небезпечних чинників на етапі підготовки сировини

Ідентифікований небезпечний чинник	Процедура запобіжної дії
Б <ul style="list-style-type: none"> зараження сировини мікроорганізмами внаслідок перехресного забруднення; сальмонела може лишитися на поверхні яєць після дезінфекції 	Дотримання належної гігієнічної практики на етапі підготовки сировини будуть забезпечені виконанням процедур таких програм-передумов: ППУ 1 – Належне планування виробничих, допоміжних та побутових приміщень для уникнення перехресного забруднення; ППУ 2 – Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту продуктів від забруднення та сторонніх домішок; ППУ 5 – Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття і дезінфекції виробничих, допоміжних та побутових приміщень та інших поверхонь); ППУ 12 – Контроль за технологічними процесами.
Х <ul style="list-style-type: none"> залишки мийних і дезінфекційних засобів на поверхні яєць після санітарного оброблення 	
Ф <ul style="list-style-type: none"> природні та неприродні фізичні домішки в борошні; шматочки оздоблення приміщень (штукатурка); шматочки пакувальних матеріалів 	

Джерело: авторська розробка

Проаналізуємо тепер небезпечні чинники на етапах виробництва та реалізації кулінарного виробу, встановимо значимість і передбачимо відповідні заходи контролю (табл. 2.26).

Таблиця 2.26 – Визначення значимості небезпечних чинників.

Етапи – виробництво та реалізація кулінарного виробу

Дії	Небезпечні чинники		Значущість небезпечних чинників			Контрольні заходи
	поз.	причини появи	СП	ВП	СР	
<i>Основні етапи (згідно з блок-схемою)</i>						
Протирання сиру к/м	Б	Перехресне забруднення від обладнання та посуду. Хворий персонал.	3	1	НЗч	Належний санітарний догляд за обладнанням і кухонним посудом. Система допуску кухарів до роботи.
	Х	Залишки мийних і дезінфекційних засобів	2	2	НЗч	Дотримання процедур миття і дезінфекції.
	Ф	Частинки обладнання. Особисті речі та прикраси персоналу. Частинки оздоблення приміщень (будівельні матеріали).	2	1	НЗч	Дотримання графіку технічного обслуговування технологічного обладнання. Система допуску кухарів до роботи. Регулярна перевірка стану приміщень.

Приготування сирної маси (перемішування)	Б	Перехресне забруднення від обладнання та посуду. Хворий персонал.	3	1	НЗч	Належний санітарний догляд за обладнанням і кухонним посудом. Система допуску кухарів до роботи.
	Х	Залишки мийних і дезінфекційних засобів	2	2	НЗч	Дотримання процедур миття і дезінфекції.
	Ф	Частинки обладнання. Особисті речі та прикраси персоналу.	2	1	НЗч	Дотримання графіку технічного обслуговування технологічного обладнання. Система допуску кухарів до роботи. Регулярна перевірка стану приміщень.
Розбивання курячих яєць	Б	Не повністю усунута сальмонела на поверхні шкаралупи після санітарного оброблення – може потрапити в білок та жовток під час розбивання.	3	1	НЗч	Використання тільки яєць, які пройшли санітарне оброблення. Дотримання процедури і періодичності миття рук.
	Х	Залишки дезінфекційних засобів, якими обробляли яйця.	2	1	НЗч	Дотримання параметрів миття та дезінфекції яєць.
	Ф	Шматочки шкаралупи можуть потрапити в меланж під час розбивання яєць, а потім – у готову продукцію.	2	2	НЗч	Візуальний огляд під час розбивання яєць.
Збивання та перемішування маси для млинчиків	Б	Перехресне забруднення від обладнання та посуду. Хворий персонал.	3	1	НЗч	Належний санітарний догляд за обладнанням і кухонним посудом. Система допуску кухарів до роботи.
	Х	Залишки мийних і дезінфекційних засобів	2	2	НЗч	Дотримання процедур миття і дезінфекції.
	Ф	Частинки обладнання. Особисті речі та прикраси персоналу. Частинки яєчної шкаралупи.	2	2	НЗч	Дотримання графіку технічного обслуговування технологічного обладнання. Система допуску кухарів до роботи. Регулярна перевірка стану приміщень. Візуальний огляд компонентів перед збиванням.
Смаження млинчиків	Б	Перехресне забруднення після смаження. Хворий персонал.	2	2	НЗч	Напівфабрикат тонкий і висока температура поверхні для смаження (+200 °С) повністю усуває біологічні небезпеки.
	Х	Продукти термічного окиснення жирів. Залишки мийних і дезінфекційних засобів	2	2	НЗч	Використання спеціальних кулінарних жирів для смаження. Дотримання процедур миття поверхні.
	Ф	Особисті речі та прикраси персоналу. Частинки оздоблення приміщень (будівельні матеріали).	2	2	НЗч	Система допуску кухарів до роботи. Регулярна перевірка стану приміщень.
Формування налисників	Б	Перехресне забруднення. Хворий персонал.	2	2	НЗч	Система кольорового маркування кухонного посуду. Розділення в просторі або часі процесів роботи з напівфабрикатами та готовою продукцією. Система допуску кухарів до роботи.

	Х	Залишки мийних і дезінфекційних засобів	2	2	НЗч	Дотримання процедур миття і дезінфекції посуду, поверхонь, рук.
	Ф	Особисті речі та прикраси персоналу. Частинки кухонного інвентарю. Частинки оздоблення приміщень (будівельні матеріали).				Система допуску кухарів до роботи. Регулярна перевірка стану приміщень, робочих поверхонь, інвентарю. Заборона використовувати дошки з дерева.
Запікання кулінарного напівфабрикату	Б	Вживання мікроорганізмів всередині кулінарних напівфабрикатів у разі недостатнього теплого оброблення. Під час нагрівання сир виділяє воду, яка стане сприятливим середовищем розвитку бактерій, які вижили після запікання.	3	3	Зн	Запікання у пароконвектоматі з контролем температури в центрі виробу до досягнення значення +72 °С. Зазначена температура або вищі значення треба витримати не менше 20 с.
	Х	Залишки мийних і дезінфекційних засобів після миття пароконвектомату. Утворення токсичних продуктів розкладу жирів, які лишилися в пароконвектоматі.	2	2	НЗч	Дотримання процедури миття робочої камери пароконвектомату.
	Ф	-	-	-	-	-
Реалізація через лінію роздачі	Б	Недотримання термінів реалізації кулінарного виробу, неналежна температура. Розмноження бактерій, які вижили після запікання. Перехресне забруднення. Хворий персонал або відвідувачі. Заражений столовий посуд.	3	4	Зн	Дотримання режимних параметрів зберігання кулінарного виробу на лінії роздачі: <ul style="list-style-type: none"> зняти з реалізації виріб через 120 хв; бажано підтримувати температуру виробу не нижче +63 °С протягом всього часу (але не обов'язково, якщо буде виконано перший пункт). Система допуску персоналу до роботи. Захисні екрани між відвідувачами та мармітами. Дотримання процедур миття та дезінфекції обладнання лінії роздачі. Не допускати перекладання виробів з різних партій на одну гастроремність. Дотримання технології миття столового посуду.
	Х	Залишки мийних і дезінфекційних засобів, зокрема на столовому посуді. Навмисні дії відвідувачів.	3	1	НЗч	Дотримання процедур миття і дезінфекції обладнання лінії роздачі. Дотримання технології миття столового посуду. Захисні екрани між відвідувачами та мармітами. ВІДЕОНАГЛЯД В ОБІДНІЙ ЗАЛІ.
	Ф	Особисті речі відвідувачів, персоналу. Частинки оздоблення приміщень (будівельні матеріали). Навмисні дії відвідувачів.	3	1	НЗч	Захисні екрани між відвідувачами та мармітами. Система допуску персоналу до роботи.

						ВІДЕОНАГЛЯД В ОБІДНІЙ ЗАЛІ. Регулярна перевірка стану приміщень, робочих поверхонь, інвентарю.
Списання та утилізація кулінарного виробу	Б	Невчасне зняття виробу з реалізації, перемішування (навмисне або випадкове) з іншою партією. За 120 хв від перебування виробу на лінії роздачі він стає небезпечним з погляду мікробіології і може стати джерелом перехресного забруднення.	3	1	НЗч	Вчасне зняття кулінарного виробу з лінії роздачі, накриття гастроємності кришкою та винесення за межі обідньої зали.
	Х	-	-	-	-	
	Ф	-	-	-	-	
Побічні, необов'язкові етапи (згідно з блок-схемою)						
Зберігання сирної маси	Б	Недотримання температури і тривалості зберігання. Перехресне забруднення під час зберігання.	3	1	НЗч	Дотримання встановлених режимних параметрів зберігання: • температура не вище +4 °С; • тривалість не довше 4 год.
	Х	Залишки мийних і дезінфекційних засобів у холодильній шафі або тарі для зберігання.	2	2	НЗч	Дотримання процедур миття і дезінфекції обладнання і кухонного посуду.
	Ф	-	-	-	-	-
Швидке заморожування кулінарного напівфабрикату	Б	Порушення технології «шокового» заморожування, через що у кулінарному виробі може накопичитися патогенна мікробіота і токсини (стафілококові).	4	2	Зн	Дотримання режимних параметрів «шокового» заморожування: • цільова внутрішня температура кулінарного напівфабрикату – не вище -18 °С; • тривалість досягнення -18 °С в центрі напівфабрикату – до 240 хв.
	Х	Залишки мийних і дезінфекційних засобів в апараті швидкого заморожування	2	2	НЗч	Дотримання процедур миття і дезінфекції обладнання.
	Ф	-	-	-	-	-
Холодильне зберігання швидкозамороженого кулінарного напівфабрикату	Б	Внаслідок недотримання режимних параметрів зберігання (підвищення температури), може відновитися життєдіяльність бактерій, які вижили та перейшли в анабіоз під час «шокового» заморожування. Повернення до потрібної температури може вже не повною мірою вплинути на мікробіоту, яка вийшла з анабіозу, тому що за таких умов деякі бактерії набувають стійкості до низьких температур і вже не входять в анабіоз.	4	2	Зн	Контроль режимних параметрів холодильного зберігання швидкозамороженої продукції. Вчасні коригувальні дії: списання, негайне використання (з тепловим обробленням).
	Х	Залишки мийних і дезінфекційних засобів у низькотемпературній холодильній шафі.	2	2	НЗч	Дотримання процедур миття і дезінфекції обладнання.
	Ф	-	-	-	-	-

Розморожування кулінарного напівфабрикату	Б	Розморожування на повітрі або за підвищеної температури може сприяти накопиченню патогенних бактерій.	3	1	НЗч	Розморожування здійснювати тільки у холодильній шафі за температури не вище +4 °С.
	Х	Залишки мийних і дезінфекційних засобів у холодильній шафі.	2	2	НЗч	Дотримання процедур миття і дезінфекції обладнання.
	Ф	-	-	-	-	-
Швидке охолодження кулінарного виробу	Б	Порушення технології швидкого охолодження призводить до накопичення патогенної мікрофлори і токсинів у кулінарному виробі.	4	2	Зн	Дотримання режимних параметрів технології швидкого охолодження: <ul style="list-style-type: none"> • цільова внутрішня температура кулінарного напівфабрикату – не вище +4 °С; • тривалість досягнення +4 °С в центрі напівфабрикату – до 90 хв (+20 хв на зниження температури до +70 °С після запікання, до розміщення в апараті швидкого охолодження).
	Х	Залишки мийних і дезінфекційних засобів в апараті швидкого охолодження	2	2	НЗч	Дотримання процедур миття і дезінфекції обладнання.
	Ф	-	-	-	-	-
Холодильне зберігання швидкоохолодженого кулінарного виробу	Б	Внаслідок недотримання режимних параметрів зберігання (підвищення температури), може відновитися життєдіяльність бактерій, які припинили розмноження. Деякі бактерії, які розмножувалися за низьких додатних температур, можуть набути стійкості до подальшого заморожування.	3	1	НЗч	Контроль режимних параметрів холодильного зберігання швидкоохолодженої продукції. Вчасні коригувальні дії: списання, негайне використання (з тепловим обробленням).
	Х	Залишки мийних і дезінфекційних засобів у холодильній шафі.	2	2	НЗч	Дотримання процедур миття і дезінфекції обладнання.
	Ф	-	-	-	-	-
Повторне нагрівання кулінарного виробу, який зберігали в охоложеному стані	Б	Кулінарний виріб, який пройшов теплове оброблення (запікання) та був охолоджений прискореним способом, перед реалізацією має бути нагрітий до вищої температури, ніж якби його не зберігали в охоложеному стані, інакше збільшуються мікробіологічні ризики.	4	2	Зн	Запікання у пароконвектоматі з контролем температури в центрі виробу до досягнення значення +75 °С. Зазначена температура або вищі значення треба витримати не менше 20 с.
	Х	Залишки мийних і дезінфекційних засобів після миття пароконвектомату. Утворення токсичних продуктів розкладу жирів, які лишилися в пароконвектоматі.	2	2	НЗч	Дотримання процедури миття робочої камери пароконвектомату.
	Ф	-	-	-	-	-
Реалізація через лінію роздачі по-	Б	Недотримання термінів реалізації кулінарного виробу, неналежна температура. Розмноження бактерій, які вижили	3	4	Зн	Дотримання режимних параметрів зберігання кулінарного виробу на лінії роздачі:

вторно на- грітого кулі- нарного ви- робу		після повторного нагрівання. Перехресне забруднення. Хворий персонал або відвіду- вачі. Заражений столовий посуд.				<ul style="list-style-type: none"> зняти з реалізації виріб че- рез 60 хв; бажано підтримувати темпе- ратуру виробу не нижче +63 °С протягом всього часу (але не обов'язково, якщо буде виконано перший пункт). Система допуску персоналу до роботи. Захисні екрани між відвідува- чами та мармітами. Дотримання процедур миття та дезінфекції обладнання лі- нії роздачі. Не допускати перекладання виробів з різних партій на одну гастроємність. Дотримання технології миття столового посуду.
	Х	Залишки мийних і дезінфек- ційних засобів, зокрема на столовому посуді. Навмисні дії відвідувачів.	3	1	НЗч	Заходи аналогічні, як для етапу реалізації без поперед- нього охолодження та повтор- ного нагрівання.
	Ф	Особисті речі відвідувачів, пе- рсоналу. Частинки оздоб- лення приміщень (будівельні матеріали). Навмисні дії відвідувачів.	3	1	НЗч	

СП – ступінь шкідливого впливу, ВП – вірогідність появи, СР – ступінь ризику, Зн – значи-
мий небезпечний чинник, НЗн – не значимий небезпечний чинник

Джерело: авторська розробка

Значимі небезпечні чинники в технологічному процесі ймовірні на ета-
пах:

- запікання кулінарного напівфабрикату;
- реалізації через роздавальну лінію, швидке («шокове») шокове за-
морожування кулінарного напівфабрикату;
- холодильне зберігання швидкозамороженого кулінарного напів-
фабрикату;
- швидке охолодження кулінарного виробу;
- повторне нагрівання кулінарного виробу;
- реалізація повторно нагрітого кулінарного виробу через лінію ро-
здачі.

Запобіжні заходи для уникнення небезпечних чинників під час підгото-
вки сировини наведено в табл. 2.27.

Таблиця 2.27 – Запобіжні дії для уникнення небезпечних чинників на етапі виробництва кулінарного виробу

Ідентифікований небезпечний чинник	Процедура запобіжної дії
Б <ul style="list-style-type: none"> • МАФАНМ • <i>Listeria monocytogenes</i> • <i>Staphylococcus aureus</i> • <i>Salmonella</i> • <i>E. coli</i> 	Дотримання належної гігієнічної практики на етапі підготовки сировини будуть забезпечені виконанням процедур таких програм-передумов: ППУ 1 – Належне планування виробничих, допоміжних та побутових приміщень для уникнення перехресного забруднення; ППУ 2 – Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту продуктів від забруднення та сторонніх домішок; ППУ 5 – Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття і дезінфекції виробничих, допоміжних та побутових приміщень та інших поверхонь); ППУ 12 – Контроль за технологічними процесами.
Х <ul style="list-style-type: none"> • залишки мийних і дезінфекційних засобів; • продукти термічного розпаду жирів; • навмисні дії відвідувачів. 	
Ф <ul style="list-style-type: none"> • шматочки оздоблення приміщень (штукатурка); • особисті речі персоналу; • шкаралупа яєць; • навмисні дії відвідувачів. 	

Джерело: авторська розробка

Визначимо заходи контролю для управління виявленими значущими небезпечними чинниками (табл. 2.28).

Таблиця 2.28 – Встановлення заходів контролю для управління суттєвими небезпечними чинниками на етапах виробництва кулінарного виробу

Етап	Вид небезпеки	Встановлені небезпеки	Відповіді згідно з деревом рішень					Захід контролю
			1	2	3	4	5	
Запікання кулінарного напівфабрикату	Б	Вживання: <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Salmonella</i> , <i>E. coli</i> . Термостійкі стафілококові токсини.	так	ні	так	так	так	ККТ 1
Реалізація через лінію роздачі	Б	Накопичення: <i>Listeria monocytogenes</i> ,	так	ні	так	так	так	ККТ 2a

		Staphylococcus aureus (токсини), Salmonella, E. coli						
Швидке заморожування кулінарного напівфабрикату	Б	Накопичення: Listeria monocytogenes, Staphylococcus aureus (токсини), Salmonella, E. coli	так	ні	так	так	так	ККТ 3
Холодильне зберігання швидкозамороженого кулінарного напівфабрикату	Б	Накопичення: Listeria monocytogenes, Staphylococcus aureus (токсини), Salmonella, E. coli	так	так	-	-	-	ОППУ3
Швидке охолодження кулінарного виробу	Б	Накопичення: Listeria monocytogenes, Staphylococcus aureus (токсини), Salmonella, E. coli	так	так	-	-	-	ОППУ4
Повторне нагрівання кулінарного виробу, який зберігали в охолодженому стані	Б	Вживання: Listeria monocytogenes, Staphylococcus aureus, Salmonella, E. coli. Термостійкі стафілококові токсини.	так	ні	так	так	так	ККТ 4
Реалізація через лінію роздачі повторно нагрітого кулінарного виробу	Б	Накопичення: Listeria monocytogenes, Staphylococcus aureus (токсини), Salmonella, E. coli	так	ні	так	так	так	ККТ 2б

Джерело: авторська розробка

Як видно з аналізу всіх етапів технологічного процесу (від приймання сировини до реалізації готової продукції) для контролю значимих небезпечних чинників обґрунтовано 5 ККТ та 6 ОППУ.

Варто зазначити, що встановлено завелику кількість ККТ як для системи НАССР закладу із середньою потужністю. Система НАССР зі значною кількістю ККТ може бути недієвою та громіздкою.

Встановлена кількість ККТ є оптимальною і пояснюється такими чинниками:

- технологічна схема передбачає декілька варіантів технологічного процесу, які не відбуваються одночасно в одному виробничому циклі, тому кожний цикл матиме максимум 2-3 ККТ, що є прийнятним;
- для закладів ресторанного господарства, де НАССР впроваджують вперше, значна кількість ККТ є нормальним явищем; згодом

частина етапів-ККТ переходить на контроль через ППУ, за результатами переоцінки значущості небезпечних чинників.

Згідно з Законом України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів» [31], споживачі обов'язково мають бути поінформовані про наявність алергенів у харчових продуктах, зокрема у ресторанній продукції.

Інформацію про алергени буде зазначено в меню – виділено іншим шрифтом, окремий рядок під описом страви. Також буде розроблено перелік алергенів для усієї продукції, яку реалізують у закладі, та розміщено в куточку споживача та в меню на сторінках закладу в соціальних мережах.

Далі складаємо план НАССР і обґрунтовуємо критерії виконання для заходів контролю через ОППУ.

Під час аналізу небезпечних чинників було встановлено п'ять етапів технологічних процесів, небезпечні чинники на яких треба контролювати через ККТ, та шість етапів, для яких доцільно застосувати контроль на рівні ОППУ. На інших етапах небезпечні чинники незначимі, тому для їх контролю достатньо дотримуватися принципів належної гігієнічної практики у вигляді процедур ППУ. На відміну від ККТ, ОППУ повинні мати чіткі критерії виконання. Наведемо ці критерії для етапів, де встановлено ОППУ.

ОППУ 1а, ОППУ 1б – Приймання та вхідний контроль сировини. Суттєвий небезпечний чинник – біологічний. Критерії виконання:

- постачальник має державну реєстрацію потужності;
- санітарний стан автотранспорту задовільний; принципи товарного сусідства не порушено; температура в кузові – не вище +15 °С для яєць і не вище +4 °С для сиру кисломолочного;
- пакування ціле; не виявлено розбитих яєць в коробках під час вибіркового візуального огляду;
- супровідна документація повна та правильно оформлена; термін придатності – відповідний.

ОППУ 2а, ОППУ 2б – зберігання сировини. Суттєвий небезпечний чинник – біологічний. Критерії виконання:

- температура в камерах і шафах – не вище +4 °С (для охолодженої сировини);
- дотримання тривалості зберігання, принципу FIFO.

ОППУ 3 – Холодильне зберігання швидкозамороженого кулінарного напівфабрикату. Суттєвий небезпечний чинник – біологічний. Критерії виконання:

- температура в низькотемпературній шафі не вище -18 °С; тривалість – не довше встановленого терміну.

ОППУ 4 – Швидке охолодження кулінарного виробу. Суттєвий небезпечний чинник – біологічний, і пов'язаний з можливістю накопичення в патогенних і умовно-патогенних мікроорганізмів. Критерії виконання:

- кулінарний виріб охолоджено до температури в центрі не вище +4 °С протягом не довше 90 хв;
- до розміщення в апараті швидкого охолодження температуру кулінарного виробу знизили до +70 °С протягом не довше 20 хв.

Визначені ККТ оформлюємо як план НАССР (табл. 2.29).

Таблиця 2.29 – План НАССР

ККТ/етап	Небезпечний чинник	Критичні межі	Процедури моніторингу				Коригувальні дії	Перевірка	Записи
			що	як	коли	хто			
ККТ 1 Запікання кулінарного напівфабрикату	Біологічний. Виживання: Listeria monocytogenes, Staphylococcus aureus, Salmonella, E. coli. Термостійкі стафілококові токсини.	Температура в центрі виробу: не нижче +72 °С. Тривалість витримання після досягнення +72 °С: не менше 20 с.	температура в центрі виробу; тривалість витримання за такої температури	Вбудований термошуп пароконвектомату. Таймер на панелі керування.	Під час кожного процесу запікання.	Кухар	У разі недосягнення потрібної температури протягом встановленої тривалості: продовжити процес до досягнення +72 °С; встановити причину. Повідомити керівника групи НАССР. Організація технічного обслуговування обладнання за потреби.	Керівник групи НАССР, двічі на тиждень.	Чек-лист контролю температури приготування
ККТ 2а Реалізація через лінію роздачі	Біологічний. Накопичення: Listeria monocytogenes, Staphylococcus aureus (токсини), Salmonella, E. coli	Тривалість: не довше 120 хв.	Тривалість реалізації	Годинник і стікер	Кожну партію	Працівник лінії роздачі	У разі виявлення гастроємності, яка перебуває на лінії 120 хв і більше, негайно зняти з лінії, накрити кришкою та передати для утилізації.	Керівник групи НАССР, двічі на тиждень.	Чек-лист моніторингу тривалості реалізації

ККТ/етап	Небезпечний чинник	Критичні межі	Процедури моніторингу				Коригувальні дії	Перевірка	Записи
			що	як	коли	хто			
ККТ 26 Реалізація через лінію роздачі повторно нагрітого кулінарного виробу	Біологічний. Накопичення: Listeria monocytogenes, Staphylococcus aureus (токсини), Salmonella, E. coli	Тривалість: не довше 60 хв.	Тривалість реалізації	Годинник і стікер	Кожну партію	Працівник лінії роздачі	У разі виявлення гастроемності, яка перебуває на лінії 60 хв і більше, негайно зняти з лінії, накрити кришкою та передати для утилізації.	Керівник групи НАССР, двічі на тиждень.	Чек-лист моніторингу тривалості реалізації
ККТ 3 Швидке заморозування кулінарного напівфабрикату	Біологічний. Накопичення: Listeria monocytogenes, Staphylococcus aureus (токсини), Salmonella, E. coli	Цільова внутрішня температура: не вище -18 °С. Тривалість досягнення -18 °С - не довше 240 хв.	Внутрішня температура виробу. Тривалість досягнення температури в центрі виробу.	Термошуп апарата швидкого заморожування. Таймер на панелі керування апарата.	Кожну партію	Кухар	Якщо температура в центрі виробу не досягла -18 °С протягом 240 хв, заморожений виріб не вважати швидкозамороженим і не відправляти в мережеві заклади. Скоригувати термін зберігання до 5 днів і реалізувати в закладі з попереднім запіканням як незаморожений виріб.	Керівник групи НАССР, двічі на тиждень.	Чек-лист моніторингу процесу заморожування
ККТ 4 Повторне нагрівання кулінарного виробу, який зберігали в охолодженому стані	Біологічний. Вживання: Listeria monocytogenes, Staphylococcus aureus, Salmonella, E. coli.	Температура в центрі: не нижче +75 °С. Тривалість витримання після досягнення +75 °С: не менше 20 с.	температура в центрі виробу; тривалість витримання за такої температури	Вбудований термошуп пароконвектома. Таймер на панелі керування.	Під час кожного процесу повторного нагрівання.	Кухар	У разі недосягнення потрібної температури протягом встановленої тривалості – утилізація. Повідомити керівника групи НАССР. Організація технічного обслуговування обладнання за потреби.	Керівник групи НАССР, двічі на тиждень.	Чек-лист контролю температури приготування

Джерело: авторська розробка

Висновки за розділом 2

1. Борошно з крупи тефу за хімічним складом перевищує пшеничне борошно вмістом білка, мінералів і клітковини, але не містить глютену, що вимагає адаптації рецептурних і технологічних рішень. Результати мікροструктурного та гранулометричного аналізу підтверджують високу гідратаційну здатність борошна тефу, менший розмір частинок і ширший розподіл, що впливає на реологічні властивості тіста.

2. Досліджено три варіанти млинчикowego тіста: на пшеничному борошні (контроль), суміші пшеничного й тефowego борошна (50/50), та повністю на борошні тефу. За структурно-механічними і сенсорними властивостями найкращі результати показав зразок із 50 % вмістом тефу: він забезпечив належну еластичність оболонки, привабливий зовнішній вигляд, приємну текстуру та збалансований смак. Повна заміна пшеничного борошна призводила до підвищення кислотності тіста, зниження еластичності і формостійкості млинчиків, що може бути пов'язано з особливостями білково-крохмальної системи тефowego борошна.

3. Органолептична оцінка зразків свідчить про те, що включення борошна тефу в рецептуру покращує смакові характеристики, особливо в разі часткової заміни. Наявність легкого горіхового присмаку в тефових млинчиках гармонійно поєднується з кисломолочними начинками.

4. Внаслідок удосконалення рецептури млинчиків підвищується їхня поживна та біологічна цінність.

5. Результати дослідження дозволили обґрунтувати доцільність застосування тефowego борошна в удосконаленій технології млинчиків-напівфабрикатів як оболонки для налисників, особливо у сегменті здорового та функціонального харчування. Оптимальним співвідношенням обґрунтовано 50/50 пшеничного і тефowego борошна.

6. Доцільно впровадити розроблену рецептуру у технологічні карти закладів ресторанного господарства, закладів соціального харчування (санато-

рії, школи, лікарні), а також при виробництві готових або заморожених напів-фабрикатів.

7. Варто розширити дослідження щодо тривалого зберігання тефових млинчиків і налисників, зокрема в умовах заморожування, для оцінки змін фізико-хімічних і органолептичних властивостей.

8. Перспективним напрямом є розроблення варіантів млинчиків на основі тефу для спеціальних дієт – зниженого глікемічного індексу, збагачених білком або харчовими волокнами.

9. Розроблено систему моніторингу безпеки кулінарної продукції для кулінарного виробу «Налисники з сиром кисломолочним». Описано бажаний склад групи НАССР. Здійснено розподіл обов'язків членів групи. Складено опис кулінарного виробу «Налисники з сиром кисломолочним» з погляду харчової безпеки. Визначено основні біологічні характеристики щодо безпеки виробу та бажані параметри зберігання. Складено блок-схеми та надано опис технологічного процесу виробництва кулінарного виробу «Налисники з сиром кисломолочним» з погляду харчової безпеки. Обрано методики встановлення значимості небезпечних чинників і заходів контролю для управління суттєвими небезпечними чинниками. Проаналізовано небезпечні чинники на етапах приймання сировини, зберігання сировини, виробництва та реалізації готової продукції. Визначено значимість небезпечних чинників, обґрунтовано раціональні заходи контролю за допомогою дерева рішень. Встановлено п'ять етапів, де потрібно застосувати контроль на рівні ККТ, а шість етапів з контролем через ОППУ. Для ОППУ розроблено критерії виконання. Для ККТ складено план НАССР.

РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці – це цілісна система правових, соціально-економічних, організаційних, технічних та лікувально-профілактичних заходів і засобів, спрямованих на забезпечення безпечних умов праці, збереження життя, здоров'я та працездатності працівників у процесі виробничої діяльності. Основною метою системи безпеки та гігієни праці є зведення до мінімуму ризику виробничого травматизму й професійних захворювань за одночасного підвищення продуктивності праці та формування у працівників необхідних знань і навичок для її ефективного виконання.

Служби охорони праці організовуються на підприємствах, в установах і організаціях усіх форм власності та видів діяльності. Їх функціонування забезпечує правове, організаційно-технічне, санітарно-гігієнічне та соціально-економічне супроводження процесу праці, спрямоване на запобігання нещасним випадкам на виробництві, зниження рівня професійних захворювань і проведення необхідних медико-профілактичних заходів.

Діяльність у сфері охорони праці на підприємствах України регламентується нормативно-правовими актами: Закон України «Про охорону праці»; Кодекс законів про працю України; Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності».

3.1 Особливості охорони праці у борошняному цеху

Охорона праці в борошняному цеху закладу ресторанного господарства має на меті забезпечення безпечних і здорових умов праці для персоналу. Млинчики та налисники планується виготовляти у борошняному цеху. Особливістю такого виробництва є поєднання робіт із сипучою сировиною (борошно пшеничне, тефове), рідкими компонентами (молоко, яйця, жири), а також інтенсивне використання теплового й механічного обладнання (тестомісильні машини, млинниці, плити, жарові шафи).

Одним із факторів ризику в борошняному цеху є запиленість повітря внаслідок роботи з борошном. Дрібнодисперсний борошняний пил може подразнювати органи дихання, слизові оболонки, шкіру, а за тривалої дії – сприяти розвитку професійних захворювань. Для його мінімізації необхідним є оснащення робочих місць місцевою вентиляцією, справною припливно-втяжною вентиляційною системою, організація правильної подачі й пересипання борошна (використання закритих ємностей, мінімізація падіння сировини з висоти), а також проведення регулярного вологого прибирання приміщення. За необхідності працівники забезпечуються засобами індивідуального захисту органів дихання (респіратори, маски).

Потенційну небезпеку становить робота з тепловим обладнанням: поверхнями для випікання млинчиків, жаровими шафами, пароконвектоматами, плитами. Для уникнення опіків необхідно передбачити достатній простір для обслуговування обладнання, наявність теплоізолюваних ручок, огорожень, а також використання працівниками рукавиць, прихваток, фартухів із термостійких матеріалів. Температурні режими обладнання мають відповідати вимогам технологічного процесу, а контролювальні прилади – утримуватися у справному стані. Електробезпека забезпечується належним заземленням, справністю ізоляції, недопущенням експлуатації обладнання з видимими пошкодженнями, а також наявністю засобів первинного пожежогасіння.

Організація робочих місць у борошняному цеху має враховувати ергономічні вимоги: оптимальну висоту столів і поверхонь для виконання ручних операцій (замішування, розливання тіста, формування налисників), розміщення інвентарю в зоні досяжності, відсутність захарашення проходів. Це знижує ризики для опорно-рухового апарату, падінь і травмувань. Підлога повинна бути рівною, неслизькою, бажано з легким ухилом до трапів для відведення рідини, що запобігає ковзанню в разі потрапляння на неї води або жиру.

Працівники повинні проходити вступний та первинний інструктажі з охорони праці, періодичні повторні інструктажі, а також навчання з надання

першої домедичної допомоги. Для нового персоналу доцільним є встановлення періоду стажування під керівництвом досвідченого працівника.

3.2 Мікроклімат у борошняному цеху

Відповідно до ДСН 3.3.6.042-99 представимо норми параметрів мікроклімату борошняних цехів закладів ресторанного господарства (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Параметри мікроклімату в борошняному цеху

Приміщення	Категорія тяжкості	Холодна пора року			Тепла пора року		
		Т, °С	Відносна вологість, %	Швидкість повітря, м/с	Т, °С	Відносна вологість, %	Швидкість повітря, м/с
Цех з виробництва борошняних виробів (борошняний цех)	середня (II б)	18±1 (в середньому)	40-60	не менше 0,2	21±1 (в середньому)	40-60	не менше 0,3

Джерело: авторська розробка

3.3 Заходи з охорони праці в борошняному цеху

Заходи з охорони праці оформлено у вигляді табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Охорона праці в борошняному цеху

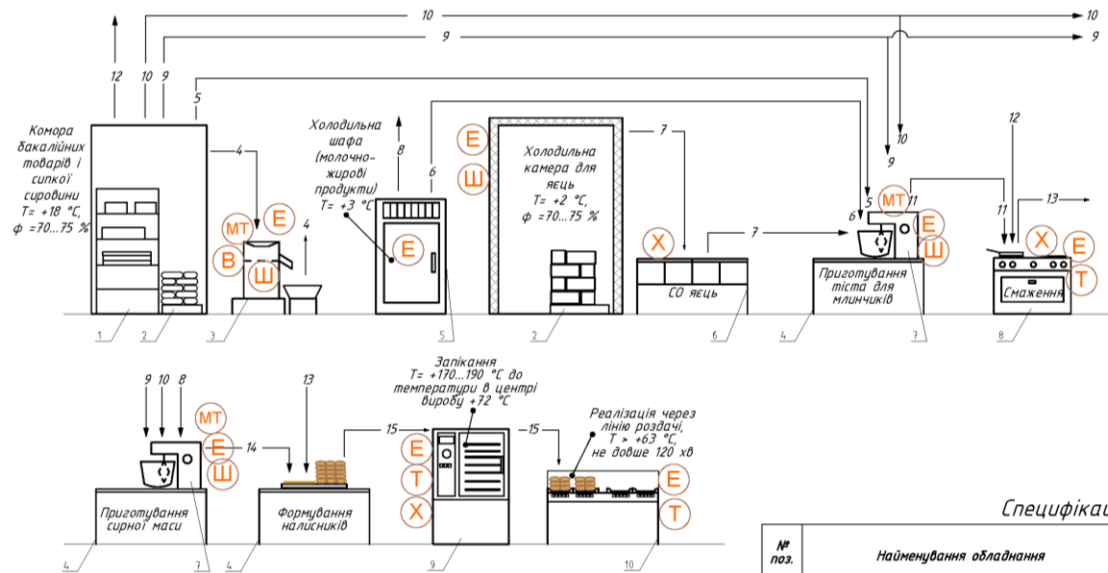
Елемент охорони праці	Заходи в борошняному цеху закладу ресторанного господарства
Освітленість робочих місць	Забезпечення нормативної освітленості загального та місцевого освітлення; використання світильників із захисною арматурою над робочими столами й тепловим обладнанням; розміщення робочих поверхонь у зоні рівномірного освітлення; регулярне очищення світильників від пилу та своєчасна заміна ламп.
Мікроклімат, запиленість, загазованість	Наявність справної припливно-витяжної вентиляції; застосування місцевих відсмоктувачів у місцях інтенсивного утворення борошняного пилу; використання закритих ємностей для зберігання та пересипання борошна; організація регулярного вологого прибирання; контроль параметрів температури та вологості повітря.
Рівень шуму та вібрації	Використання малощумного та справного механічного обладнання (тестомісильні машини, приводи); встановлення агрегатів на віброізолюючих прокладках; своєчасне технічне обслуговування та змазування рухомих частин; раціональне планування режиму роботи для

	зменшення тривалості перебування працівників у зоні підвищеного шуму.
Пожежна безпека	Розміщення переносних вогнегасників та первинних засобів пожежогашіння у доступних місцях; забезпечення вільного доступу до евакуаційних виходів; заборона зберігання горючих матеріалів поблизу теплового обладнання; справність електропроводки й вимикачів; проведення інструктажів з пожежної безпеки та відпрацювання дій у разі пожежі.
Електробезпека	Заземлення електрообладнання; використання справних розеток та штепсельних з'єднань; заборона експлуатації машин із пошкодженою ізоляцією кабелів; нанесення попереджувальних знаків; проведення періодичних оглядів електромережі; допуск до роботи лише працівників, які пройшли відповідний інструктаж.
Безпечна експлуатація обладнання	Оснащення рухомих частин машин захисними кожухами; наявність інструкцій з експлуатації на кожному робочому місці; заборона роботи на обладнанні зі знятими огороженнями; своєчасний ремонт та профілактичний огляд; використання інструментів та інвентарю за призначенням.
Організація робочих місць та ергономіка	Раціональне розміщення обладнання та робочих столів із забезпеченням безпечних проходів; відповідна висота робочих поверхонь; розташування інструментів та інвентарю в зоні легкої досяжності; неслизька, рівна підлога; усунення порогів та перешкод, що можуть спричинити падіння.
Санітарно-гігієнічні умови	Забезпечення працівників чистим спеціальним одягом і взуттям; наявність умивальників із підведенням гарячої та холодної води, мийних і дезінфікувальних засобів; регулярне прибирання та дезінфекція робочих поверхонь; роздільне використання інвентарю для сирих і готових продуктів; своєчасне вивезення відходів.
Засоби індивідуального захисту	Забезпечення працівників халатами/куртками, головними уборами, фартухами, змінним взуттям; за потреби – рукавицями, захисними окулярами, респіраторами для роботи в умовах підвищеної запиленості; контроль за правильним використанням та своєчасною заміною ЗІЗ.
Навчання, інструктажі та медичні огляди	Проведення вступного, первинного, повторного та цільового інструктажів з охорони праці; навчання безпечним прийомам роботи з обладнанням; організація стажування новоприйнятих працівників; проведення попередніх та періодичних медичних оглядів працівників, допущених до робіт у виробничих приміщеннях закладу ресторанного господарства.

Джерело: структуровано автором за допомогою [38]

В межах заходів з пожежної безпеки планується розробити план евакуації для відвідувачів і персоналу.

За допомогою апаратурно-технологічної схеми встановлено основні небезпечні чинники з погляду охорони праці (рис. 3.1). Позначення на схемі: Ш – шум; В – вібрація; Е – електронебезпека; МТ – механічні травми; ВО – вологовиділення; Т – тепловиділення; Х – виділення хімічних речовин.



Умовні позначення

Позначення	Назва
4	Борошно пшеничне вищого сорту
5	Борошно з крупи тефу
6	Молоко коров'яче, 2,5 %
7	Яйця
8	Сир кисломолочний, 5 %
9	Цукор
10	Сіль
11	Тісто для млинчиків
12	Олія
13	Напівфабрикат млинчики оболонка з борошна тефу
14	Напівфабрикат сирна маса (начинка для налисників)
15	Кулінарний виріб "Налисники з сиром кисломолочним підвищеної поживної цінності"
1x	Вода холодна

Специфікація обладнання

№ поз.	Найменування обладнання	Тип, марка	Габаритні розміри, мм	Кільк.
1	Стелаж	-	1800×700×1800	1
2	Підтоварник	ПТ-2	600×1000×200	1
3	Просіювач вібраційний	Vektor HR-05	320×320×350	1
4	Стіл виробничий	-	1000×600×850	3
5	Шафа холодильна середньотемпературна	Kitchen Line	1262×640×1525	1
6	Ванна 4-секційна для миття яєць	FOODMEBEL	700×700×850	1
7	Збивальна машина	ZUVER PM-B5S	380×240×375	2
8	Плита електрична	КНІ-В ПЕД-6-КР	970×775×850	1
9	Пароконвекційна піч	Rational iCombi Classic 10-T/1	1072×1042×1014	1
10	Марміт	КНІ-В М 26-1770 Класик	1770×780×1300	1

Рис. 3.1 – Небезпечні чинники виробничого середовища з погляду безпеки праці

Джерело: авторська розробка

Висновки за розділом 3

Охорона праці в закладі ресторанного господарства є цілісною системою правових, організаційних, санітарно-гігієнічних і технічних заходів, спрямованих на забезпечення безпечних і здорових умов праці працівників.

Виробнича діяльність у борошняному цеху має здійснюватися з дотриманням вимог Закону України «Про охорону праці», Кодексу законів про працю України та інших чинних нормативних документів.

Визначено основні небезпечні та шкідливі виробничі фактори для борошняного цеху: запиленість повітря борошном, дія підвищених температур і гарячих поверхонь теплового обладнання, підвищений рівень шуму і вібрації, можливість ураження електричним струмом, механічні травми.

Підібрано та обґрунтовано заходи з охорони праці, які забезпечують мінімізацію впливу зазначених факторів: організація ефективної вентиляції та вологого прибирання для зниження запиленості, безпечна експлуатація теплового й механічного обладнання, дотримання нормативних параметрів мікроклімату згідно з ДСН, раціональна організація робочих місць, застосування засобів індивідуального захисту та підтримання належних санітарно-гігієнічних умов.

Розроблено комплекс організаційних заходів, що включає проведення вступного, первинного, повторного та цільового інструктажів з охорони праці, навчання безпечним прийомам роботи, організацію медичних оглядів працівників і планування евакуації людей у разі пожежі.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОЗРОБЛЕННЯ, ВИРОБНИЦТВА І РЕАЛІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

4.1 Соціальне значення впровадження інноваційної продукції у закладах ресторанного господарства

Впровадження в асортимент закладів ресторанного господарства млинчиків з борошном тефу та налисників на їх основі має виражене соціальне значення, оскільки пов'язане з формуванням культури здорового харчування населення та підвищенням якості життя різних груп споживачів.

Тефове борошно характеризується підвищеним вмістом повноцінного білка, харчових волокон, мінеральних речовин (насамперед кальцію, заліза, магнію) та комплексу вітамінів, що сприяє профілактиці мікронутрієнтної недостатності, серцево-судинних та метаболічних порушень. Використання його в технології традиційно популярної страви – млинчиків та налисників – дає змогу покращити харчову та біологічну цінність звичної для споживача продукції без зміни усталених харчових звичок.

Часткова заміна пшеничного борошна тефовим сприяє зниженню вмісту глютену в готових виробах, що є актуальним для споживачів із підвищеною чутливістю до глютену, а також для осіб, які свідомо обмежують його споживання. Отже, заклади ресторанного господарства отримують можливість формувати більш інклюзивне меню, орієнтоване на потреби різних вікових і соціальних груп, у тому числі дітей, людей похилого віку, осіб з особливими дієтичними потребами.

Соціальна значущість інноваційної продукції проявляється також у розширенні асортименту вітчизняних страв оздоровчої спрямованості. Використання тефового борошна у виробництві млинчиків може розглядатися як один із напрямів розвитку вітчизняної функціональної кулінарної продукції, що наближає пропозицію українських закладів ресторанного господарства до світових тенденцій здорового харчування. Наявність у меню таких виробів сприяє

підвищенню обізнаності населення щодо цінності альтернативних видів зернової сировини та формує відповідальне ставлення до власного раціону.

Впровадження млинчиків з тефовим борошном може бути використане у соціально значущих сегментах харчування – в закладах освіти, лікувально-профілактичних установах, підприємствах громадського харчування для працівників. Забезпечення більш збалансованого харчування в цих установах опосередковано впливає на зниження рівня захворюваності, підвищення працездатності та навчальної успішності, що має позитивний суспільний ефект.

Отже, інноваційна продукція з тефовим борошном у закладах ресторанного господарства виконує як комерційну, так й важливу соціальну функцію: сприяє поліпшенню структури харчування населення, розширює доступність страв підвищеної поживної цінності для різних категорій споживачів, підтримує формування культури здорового способу життя та відповідає сучасним вимогам до якості й безпечності харчових продуктів.

4.2 Розрахунок собівартості інноваційної кулінарної продукції

Калькуляція витрат на виробництво інноваційної продукції представлено в табл. 4.1 та 4.2.

Таблиця 4.1 – Розрахунок вартості сировинного набору для налисників з кисломолочним сиром (на вихід 1000 г)

№	Назва сировини	Контроль – налисники з пшеничним борошном			Дослідний зразок – налисники з борошном тефу		
		Норма витрат на 1000 г, г/шт	Планова ціна, грн	Сума, грн (сировина)	Норма витрат на 1000 г, г/шт	Планова ціна, грн	Сума, грн (сировина)
1	Яйця курячі, шт	4,67	5,40 за 1 шт	25,20	4,67	5,40 за 1 шт	25,20
2	Цукор (разом у тісті й начинці)	159,33	24,00/кг	3,82	159,33	24,00/кг	3,82
3	Сіль (разом у тісті й начинці)	6,00	15,00/кг	0,09	6,00	15,00/кг	0,09

4	Олія соняш- никова	29,33	62,00/л	1,82	29,33	62,00/л	1,82
5	Молоко 2,5 %	296,00	40,00/кг	11,84	296,00	40,00/кг	11,84
6	Борошно пше- ничне вищого сорту	180,00	25,00/кг	4,50	90,00	25,00/кг	2,25
7	Борошно з крупн тефу	–	140,00/кг	–	90,00	140,00/кг	12,60
8	Сир кисломо- лочний 5 %	386,67	150,00/кг	58,00	386,67	150,00/кг	58,00
	Разом вар- тість сирो- вини на 1000 г, грн			105,27			115,62

Джерело: авторська розробка

Таблиця 4.2 – Розрахунок продажної ціни однієї порції налисників

Показник	Одиниця	Контроль (пшеничне борошно)	Дослідний зразок (з борошном тефу)
Загальна вартість сировини на вихід 1000 г	грн	105,27	115,62
Витрати на електроенергію (розрахунково)	грн/1000 г	5,00	5,00
Витрати на оплату праці та нарахування (розрахунково)	грн/1000 г	10,00	10,00
Виробнича собівартість набору на вихід 1000 г	грн	120,27	130,62
Облікова вартість однієї порції 150 г	грн	18,04	19,59
Торговельна націнка (150 % від облікової вартості)	грн	27,06	29,39
Продажна ціна однієї пор- ції налисників	грн	45,10	48,98

Висновки до розділу 4

Розрахунки показують, що загальна вартість сировинного набору на 1000 г налисників із тефовим борошном становить 115,62 грн, що на 10,35 грн ($\approx 9,8\%$) більше, ніж у контрольного зразка з виключно пшеничним борошном (105,27 грн). Основна причина – істотно вища ціна тефового борошна порівняно з пшеничним.

З урахуванням розрахункових витрат на електроенергію та оплату праці виробнича собівартість 1 кг становить 120,27 грн для контрольних налисників

та 130,62 грн для інноваційних. Облікова вартість однієї порції 150 г відповідно 18,04 і 19,59 грн. За умов торговельної націнки 150 % продажна ціна порції складає орієнтовно 45,10 грн (контроль) і 48,98 грн (інноваційний виріб із тефом).

Налисники з тефовим борошном дорожчі приблизно на 3,9 грн за порцію, що становить близько 8–9 % від ціни контролю. Така різниця є помірною для споживача, але дає можливість компенсувати більш високу вартість тефового борошна та позиціонувати виріб як продукт із підвищеною харчовою цінністю.

З огляду на збільшений вміст білка, харчових волокон, мінеральних речовин і часткове зниження вмісту глютену в налисниках з тефом, незначне подорожчання порції є економічно та соціально виправданим. Інноваційний виріб може бути віднесений до асортименту страв оздоровчої та функціональної спрямованості й реалізовуватися як преміальний варіант традиційних налисників.

Отже, впровадження налисників із тефовим борошном у меню закладу ресторанного господарства призводить до помірного зростання собівартості й продажної ціни, але забезпечує істотні переваги в харчовій цінності та іміджеві можливості для закладу, що робить таку інновацію економічно доцільною.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. У результаті аналітичного огляду літератури встановлено, що тефове борошно є перспективним інгредієнтом для харчових технологій, зокрема для розроблення безглютенової, високобілкової, функціональної продукції.

2. На основі порівняльної характеристики сировини визначено, що борошно з крупи тефу за хімічним складом перевищує пшеничне борошно вмістом білка, мінералів і клітковини, але не містить глютену, що вимагає адаптації рецептурних і технологічних рішень. Результати мікроструктурного та гранулометричного аналізу підтверджують високу гідратаційну здатність борошна тефу, менший розмір частинок і ширший розподіл.

3. Досліджено три варіанти млинчикowego тіста: на пшеничному борошні (контроль), суміші пшеничного й тефowego борошна (50/50), та повністю на борошні тефу.

4. Органолептична оцінка зразків свідчить про те, що включення борошна тефу в рецептуру покращує смакові характеристики, особливо в разі часткової заміни.

5. Розрахований амінокислотний скор свідчить про більш збалансований білковий склад у зразках з додаванням тефу. Крім того, підвищується вміст харчових волокон і мінеральних речовин.

6. Оптимальним співвідношенням у рецептурі млинчиків визнано 50/50 пшеничного і тефowego борошна, що забезпечує баланс між технологічними, сенсорними та поживними характеристиками.

7. Доцільно впровадити розроблену рецептуру у технологічні карти закладів ресторанного господарства, закладів соціального харчування (санаторії, школи, лікарні), а також при виробництві готових або заморожених напівфабрикатів.

8. Перспективним напрямом є розроблення варіантів млинчиків на основі тефу для спеціальних дієт – зниженого глікемічного індексу, збагачених білком або харчовими волокнами.

9. Розроблено систему моніторингу безпеки кулінарної продукції для кулінарного виробу «Налисники з сиром кисломолочним». Описано бажаний склад групи НАССР. Здійснено розподіл обов'язків членів групи. Складено опис кулінарного виробу «Налисники з сиром кисломолочним» з погляду харчової безпеки.

10. Визначено основні біологічні характеристики щодо безпеки виробу та бажані параметри зберігання. Складено блок-схеми та надано опис технологічного процесу виробництва кулінарного виробу «Налисники з сиром кисломолочним» з погляду харчової безпеки. Обрано методики встановлення значимості небезпечних чинників і заходів контролю для управління суттєвими небезпечними чинниками.

11. Проаналізовано небезпечні чинники на етапах приймання сировини, зберігання сировини, виробництва та реалізації готової продукції. Визначено значимість небезпечних чинників, обґрунтовано раціональні заходи контролю за допомогою дерева рішень.

12. Встановлено п'ять етапів, де потрібно застосувати контроль на рівні ККТ, а шість етапів з контролем через ОППУ. Для ОППУ розроблено критерії виконання. Для ККТ складено план НАССР.

13. Розроблено заходи з охорони праці в борошняному цеху та закладі ресторанного господарства загалом.

14. Обґрунтовано соціальне значення інноваційної продукції. Впровадження її сприяє поліпшенню структури харчування населення, розширює доступність страв підвищеної поживної цінності для різних категорій споживачів, підтримує формування культури здорового способу життя та відповідає сучасним вимогам до якості й безпеки харчових продуктів.

15. Налисники з тефовим борошном дорожчі приблизно на 3,9 грн за порцію, що становить близько 8–9 % від ціни контролю. Така різниця є поміною для споживача, але дає змогу компенсувати більшу вартість тефового борошна та подавати виріб як продукт із підвищеною харчовою цінністю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Доценко В.Ф., Кочерга В.І., Губеня В.О., Кирпіченкова О.М., Іщенко Т.І., Шаран Л.О., Цирульнікова В.В., Коваль О.В., Шидловська О.Б., Бортнічук О.В., Люлька О.М. Технологія продукції ресторанного господарства: навчально-наочний посібник. – К.: Видавничий дім «Кондор», 2019. – 292 с.
2. Збірник рецептів національних страв та кулінарних виробів, правових, нормативно-правових та інших актів для закладів ресторанного господарства. 5-те вид., переробл. та доповн. / Автор-розробник і укладач О. В. Шалімінов. Київ : Арій, 2023. 992 с.
3. Тарасенко Т. А. Удосконалення технології кулінарної продукції з борошна шляхом використання сушених овочів : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.16 / Тарасенко Тетяна Анатоліївна ; Харківський державний університет харчування та торгівлі. – Харків, 2016. – 181 с. https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/31360/1/05.18.16_Tarasenko.pdf
4. Палько Н. С., Давидович О. Я., Заяць С. В., Горобець О. М. Удосконалення технології кексів з використанням нетрадиційної сировини // Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. 2024. Вип. 2. С. 12–17. DOI: <https://doi.org/10.37734/2518-7171-2024-2-2>.
5. Гринченко О., Неклеса О., Міронов О. Удосконалення технології начинок для борошняних кондитерських та кулінарних виробів // Проблеми інтеграції академічної та галузевої науки в умовах глобалізації. 2015. № 1–2. С. 19–25. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Piapk_2015_1-2_6
6. Кравченко М. Ф., Данилюк І. П., Романовська О. Л. Технологічні особливості борошняних композиційних сумішей // Інновації в харчових технологіях та ресторанному господарстві : монографія. Чернівці : Технодрук, 2022. С. 210–229. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-205-0-9>.

7. Доценко В.Ф., Арпуль О.В., Дочинець І.В., Савчук О.О. Збагачення корисними нутрієнтами виробів з листового тіста // Молодий вчений. 2017. № 11(51). С. 30–34. http://nbuv.gov.ua/UJRN/molv_2017_11_10.
8. Букша М.А., Павлюченко О.С., Подобій О.В., Фурманова Ю.П. Дослідження можливості виробництва панкейків на основі рослинної сировини для закладів ресторанного господарства // SWorldJournal. 2020. № 6(1). С. 51–56. <https://doi.org/10.30888/2663-5712.2020-06-01-066>
9. Ubale, S.M., Gadhe, K.S., Anerao, K.K., Kamble, R.E., & Hajare, A.B. (2024). Development and quality evaluation of pancake premix prepared from chickpea, quinoa, black gram, pearl millet and sorghum flours. *Biochem Journal*, 8(9), 113-385. <https://doi.org/10.33545/26174693.2024.v8.i9p.2389>
10. Chauhan K., Maurya N. K. (2024). Wholesome Grains in Every Bite: Quinoa Pancake Premix Innovation. *Journal of Nutrition and Food Processing*, 7(9). <https://auctoresonline.org/article/wholesome-grains-in-every-bite-quinoa-pancake-premix-innovation>
11. Radhika, A., Virk, A., Kaur, M., Thakur, P., Chauhan, D., Rizvi, Q.U.E., Jan, S., Kumar, K. (2019). Development and Nutritional Evaluation of Multigrain Gluten Free Cookies and Pasta Products. *Current Research in Nutrition and Food Science Journal*, 7(3), 842–853. <https://doi.org/10.12944/CRNFSJ.7.3.23>
12. Zhang, J., Li, R., Hou, C., et al. (2024). Development of a protein-enriched pancake using lotus (*Nelumbo nucifera*) seed protein concentrate: Effects on functional, structural and sensory properties. *Journal of Food Composition and Analysis*, 125, 105640. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2024.116073>
13. Неміріч О. В., Тарасенко Т. А., Петруша О. О., Вашека О. М., Гавриш А. В., Заєць В. В. Вплив овочевих порошків на властивості млинчикowego тіста і напівфабрикату // Східно-Європейський журнал передових технологій. 2015. №2/10 (74). С. 45–49. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2015.40022>

14. Washington State University. (2025, February 5). Value-added pancakes: Scientists use grains to improve nutrition of breakfast staple. *ScienceDaily*. <https://www.sciencedaily.com/releases/2025/02/250205131238.htm>
15. Brandão, G., Pereira, I., & Teixeira, J. A. (2020). Development of gluten-free pancakes using rice and chestnut flours enriched with micronutrients. *Food Research International*, 136, 109582. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2020.110261>
16. Kudos Blends. (2025). Double the shelf life of pancakes with Zeus G90 leavening system. Case study. Retrieved from <https://kudosblends.com/case-studies/double-the-shelf-life-of-pancakes-with-zeus-g90-leavening-system/>
17. Al-Obaidi, S., Subramaniam, R., Sethu, R., & Lee, C. Y. (2025). Nutritional Enhancement of Gluten-free Pancakes Through the Incorporation of Lentil Flour. *Food and Bioprocess Technology*. <https://doi.org/10.1007/s11947-025-03810-z>
18. Bultosa G. Physico-chemical characteristics of teff grain and flour in 13 teff [Eragrostis teff (Zucc.) Trotter] grain varieties. *Applied Sciences Research*. 2007; 3(12):2042–2051. <https://www.sciepub.com/reference/230713>
19. Gashaw Abebaw Tsegaye. The Study of Functional and Rheological Properties of Teff [Eragrostis Teff (Zucc.) Trotter] Grain Flour Varieties. *International Journal of Food Engineering and Technology*. 2020; 4(1):1–8. <https://doi.org/10.11648/j.ijfet.20200401.11>
20. Mohammed MI, Mustafa AI, Osman GAM. Evaluation of wheat breads supplemented with teff (Eragrostis teff (Zucc.) Trotter) grain flour. *Australian Journal of Crop Science*. 2009; 3(4):207–212. https://www.researchgate.net/publication/279711757_Evaluation_of_wheat_breads_supplemented_with_Teff_Eragrostis_tef_ZUCC_Trotter_Grain_flour
21. Adebawale AR, Emmambux MN, Beukes M, Taylor JRN. Fractionation and Characterization of Teff Proteins. *Journal of Cereal Science*. 2011; 54(3):380–386.

https://www.researchgate.net/publication/241096454_Fractionation_and_characterization_of_teff_proteins

22. Технологічні аспекти використання борошна з тефу при виробництві органічного хліба / Н. О. Фалендиш, І. М. Зінченко, М. С. Блаженко // [Продовольчі ресурси](#). - 2020. - № 14. - С. 189-195. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/pr_2020_14_21
23. Naumenko, O., Hetman, I., Chyzh, V., Hunko, S., Naumenko, N., & Ponomarenko, M. (2023). Improving the quality of wheat bread by enriching teff flour. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3(11(123)), 33–41. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.279286>
24. Nascimento, K. O., & Fiates, G. M. R. (2018). Teff: Suitability for Different Food Applications and as a Raw Material of Gluten-Free — a Literature Review. *Journal of Food and Nutrition Research*, 6(2), 74–81. <https://www.researchgate.net/publication/322910652>
25. Борошно з Тефу - ТОВ "Каскад". ТОВ "Каскад". URL: <https://kaskad.dn.ua/z-tefu/>.
26. Bob's Red Mill Natural Foods | Teff Flour. *Bob's Red Mill Natural Foods*. URL: <https://www.bobsredmill.com/product/teff-flour>
27. Закон № 771/97-ВР від 23.12.1997 Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-%D0%B2%D1%80#Text>
28. Наказ Мінагрополітики № 590 від 01.10.2012 "Про затвердження Вимог щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах Системи управління безпечністю харчових продуктів (НАССР)"
Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1704-12#Text>
29. Визначення значущості та оцінка ймовірності виникнення небезпечних чинників у системі НАССР для закладів ресторанного господарства / В. Губеня, Н. Бондар, О. Дулька, Л. Шаран // *Development Service Industry Management*. – 2024. – Vol. 2. – Pp. 40–48.

30. Управління якістю продукції та послуг в готельно-ресторанному господарстві: Навчальний посібник / В. Ф. Доценко, Н.П. Бондар, В.О. Губеня та ін. – К.: Видавничий дім «Кондор», 2021. – 368 с.
31. Закон України Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів від 06.12.2018 № 2639-VIII
32. ДСТУ 4281:2004. Заклади ресторанного господарства. Класифікація.
33. Про затвердження форми акта, складеного за результатами проведення заходу державного контролю у формі аудиту постійно діючих процедур, заснованих на принципах HACCP. *Офіційний вебпортал парламенту України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0980-19#Text>
34. Про затвердження Мікробіологічних критеріїв для встановлення показників безпечності харчових продуктів. *Офіційний вебпортал парламенту України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1321-12#Text> (дата звернення: 07.11.2024).
35. ПОВІДОМЛЕННЯ про оприлюднення проєкту Закону України «Про упаковку та відходи упаковки» – Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. *Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України – офіційний сайт*. URL: <https://mepr.gov.ua/povidomlennya-pro-oprylyudnennya-proyektu-zakonu-ukrayiny-pro-upakovku-ta-vidhody-upakovky/> (дата звернення: 07.11.2024).
36. ДСТУ ISO 22000:2019 (ISO 22000:2018, IDT) «Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до організацій харчового ланцюгу».
37. Про управління відходами. *Офіційний вебпортал парламенту України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#Text>
38. ChatGPT (штучний інтелектуальний чат-бот) [Електронний ресурс]. OpenAI. Режим доступу: <https://chat.openai.com>

ДОДАТКИ

вигляді циліндра з відкритими краями; налисники викладають у гастрономічну ємність та запікають у пароконвектоматі в режимі «жар-пара» до досягнення температури в центрі налисника не нижче +72 °С. В цій же гастроємності кулінарний виріб спрямовують на лінію роздачі.

Характеристика готової страви

Зовнішній вигляд – циліндричні рулети, загорнуті з двох боків; або відкриті з двох боків; або перерізані на дві частини. Оболонка ціла. Якщо виріб розрізаний, на розрізі видно суцільний шар начинки.

Колір – кремовий коричневий або темно-коричневий; начинка на розрізі біла або кремова біла.

Консистенція – оболонка м'яка, не тягуча; начинка – однорідна консистенція, без крупних неперетертих частинок сиру; допускається незначний хруст цукру.

Запах і смак – характерний для млинчиків у поєднанні з солодкою сирною масою; ледь солоний присмак; виражений приємний горіховий присмак або підпеченого пшеничного борошна – завдяки вмісту борошна з крупи тефу.

Спосіб реалізації споживачу

Як гарячий кулінарний виріб на лінії роздачі – не довше 120 хв (без контролю або з контролем температури). Температура подавання у разі обслуговування офіціантами – не менше +65 °С.

Мікробіологічні показники

Кількість МАФАНМ – не більше 1×10^4 КУО/г.

БГКП (колі-форми) – не допускається в 0,1 г продукту.

S. aureus – не допускається в 0,1 г продукту.

Патогенні мікроорганізми, в т. ч. бактерії (*Salmonella*), віруси – не допускається в 25 г продукту.

Поживна та енергетична цінність

У 100 г виробу міститься:

Білків 12,5 г

Жирів 8,6 г

Вуглеводів 31,0 г

Енергетична цінність 251,4 ккал

Алергени: яйця курячі, молоко, борошно пшеничне, сир кисломолочний

Розробник:

Бондар О.Є., студент

Технічний експерт:

Ющенко Н.М., канд. техн. наук, доцент

Міністерство освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ



II-ий ФОРУМ
«ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ В ПРОМИСЛОВОМУ ТА
КРАФТОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ:
ВИКЛИКИ ТА МОЖЛИВОСТІ»

присвячений 140-вій річниці
Національного університету харчових технологій

ПРОГРАМА ТА МАТЕРІАЛИ ФОРУМУ

17-18 ЖОВТНЯ 2024 р.

КИЇВ НУХТ

II-й Форум «Інноваційні підходи в промисловому та крафтовому виробництві: виклики та можливості» : Програма та матеріали II-го форуму, 17-18 жовтня 2024 р., м.Київ. – К.: НУХТ, 2024р. – 141с.

ISBN 978-966-612-342-1

У даному виданні представлено програма та матеріали доповідей другого форуму «Інноваційні підходи в промисловому та крафтовому виробництві: виклики та можливості», який проводиться Національним університетом харчових технологій.

Проведення форуму присвячене обговоренню інноваційних підходів в промисловому та крафтовому виробництві, висвітленню перспективних напрямків діяльності підприємств, направлених на розвиток виробництва, представлення наукових здобутків академічної спільноти провідних національних та міжнародних вищих навчальних закладів, інноваційних розробок та продукції представників промислових та крафтових підприємств, учасників ринку HoReCa та суміжних сфер.

Панельні дискусії в рамках форуму дозволили провести аналіз досягнень, проблем і перспектив у сфері харчового виробництва, туризму та суміжних галузей для сприяння, налагодження та формування тенденцій у сфері гостинності на локальному, регіональному та міжнародному рівнях.

*Рекомендовано Науковою радою НУХТ
Протокол № 3 від «31» жовтня 2024р.*

Друкується в авторській редакції

ISBN 978-966-612-342-1

© НУХТ, 2024

ПРОГРАМА ФОРУМУ

«Інноваційні підходи в промисловому та крафтовому виробництві: виклики та можливості»

17 жовтня 2024 р.

09⁰⁰-10³⁰ - Відкриття та предствлення продукції крафтових та промислових виробництв *(фоє другого поверху корпусу А)*

10³⁰-11³⁰ – Дегустація продукції промислових та крафтових виробництв

11³⁰-12⁰⁰ – Відкриття конференції. Вітальне слово організаторів *(актова зала та on-line трансляція)*

12⁰⁰-13⁰⁰ - Виступи спікерів (Регламент до 15 хвилин)

13⁰⁰-14⁰⁰ – Дискусійна панель «Стратегії та досвід для подолання кризових ситуацій в управлінні виробництвом»

14⁰⁰-14³⁰ – Перерва та огляд виставки *(фоє другого поверху корпусу А)*

Друга частина. (ауд.А-311)

14³⁰-15³⁰ - Виступи спікерів (Регламент до 15 хвилин)

15³⁰-16⁴⁵ - Дискусійна панель «Досвід та особливості впровадження технологічних інновацій на промислових та крафтових підприємствах»

16⁴⁵-17⁴⁵ Підсумки роботи конференції

18⁰⁰ - **ТЕМАТИЧНА ВЕЧЕРЯ - НЕТВОРКІНГ** «Сучасні методи управління та обмін досвідом українських виробників»

18 жовтня 2024 р. INDUSTRY VISIT. Початок - 8:15 год. (екскурсії виробництвами, обмін досвідом з фахівцями галузі, дегустації продукції, вечеря-нетворкінг, трансфер).

1. **Виробництво молочних продуктів LAGO.** Підприємство LAGO - це виробництво Європейського рівня з впровадженою системою HACCP.

2. **Крафтова броварня REBREW.** Reformation Brewery — команда, об'єднаних пристрастю до якісного пива та прагненням реформувати пивну культуру країни.

3. **Вечеря-нетворкінг та унікальний майстер-клас** «Устрично - морські делікатеси» у ресторані «Чорноморка»

Посилання на конференцію для учасників у форматі on-line на платформі ZOOM:
<https://us02web.zoom.us/j/87348043750?pwd=SkJ1RWgvdFdmMG14aHR2bTdjZHdSUT09>
Ідентифікатор конференції: 873 4804 3750 Код доступу: 560872

Модератор конференції — Василь ПАСІЧНИЙ, завідувач кафедри технології м'яса і м'ясних продуктів НУХТ, д.т.н., проф., лауреат Премії Кабінету Міністрів України за розроблення і впровадження інноваційних технологій, академік Г0 «Національна академія вищої освіти України».

ВІТАЛЬНЕ СЛОВО ОРГАНІЗАТОРІВ



**Олександр
ШЕВЧЕНКО**

Ректор
Національного
університету
харчових
технологій



**Наталія
ПОГРЕБНА**

Директор
департаменту
економіки
Київської обласної
державної
адміністрації



**Василь
ПАСІЧНИЙ**

Завідувач
кафедри
технології
м'яса ім'ясних
продуктів НУХТ



**Оксана
ТОПЧІЙ**

Гарант ОНП
«Промислові та
крафтові
технології для
HoReCa в
туризмі»

ВИСТУПИ СПІКЕРІВ

Актова зала

- 12:00** Оксана ТОПЧІЙ - гарантка ОНП «Промислові і крафтові технології для HoReCa в туризмі»
ОСВІТНІЙ ПРОСТІР ДЛЯ ХАРЧОВОЇ ГАЛУЗІ: ВІД ТЕОРІЇ ДО ПРАКТИКИ
- 12:15** Ілля НОВІКОВ - консультант, ментор національних програм ДІЯ.Бізнес. Спікер TEDx.
СЕРЦЕ БІЗНЕСУ: УПРАВЛІННЯ КЛЮЧОВИМИ ФУНКЦІЯМИ ДЛЯ ДОСЯГНЕННЯ УСПІХУ
- 12:30** Дмитро КОСТРУБІН - директор з розвитку українських проєктів мережі «Чорноморка»
НЕВПИННИЙ РОЗВИТОК, НЕЗВАЖАЮЧИ НА БУДЬ-ЯКІ ПРЕПОНИ
- 12:45** Лариса ТИТИКАЛО - лідерка Спільноти «SLOW FOOD BESSARABIA»
БЕЗПЕЧНІСТЬ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ- ГОЛОВНИЙ ДРАЙВЕР ГАСТРОНОМІЧНОГО ТУРИЗМ
- 13:00-14:00** Дискусійна панель «Стратегії та досвід для подолання кризових ситуацій в управлінні виробництвом». Модератор: Світлана НАСИРОВА - бізнес-консультант зі стратегічного розвитку, стійкості та сталості
Учасники:
Олександр ГРИЩЕНКО - директор ТОВ «FOOD REFORM»
Олег РАГОЗІН - начальник фінансово-аналітичного управління ТОВ «Молочна компанія «Галичина»»
Вячеслав ЖИГУН - засновник ТМ «Тарпан»
Крістіна КОВАЛЬ - партнер мережі готелів «Вишеград», лідерка Вишегородського кластеру
Антон ІЛЛЮЧОК - директор ТОВ «М'ясоріг»
Віктор ВАЩУК - керівник проєктів Сільпо «Власні броварні»
Ірина МАЙСТЕРЧУК - власниця ФГ «Мамина ферма»

Друга частина

аудиторія А-311 та on-line трансляція

- 14:30 Сергій КІРІЄНКО - директор з якості ПрАТ Карлсберг Україна
КОЛОЇДНА СТАБІЛІЗАЦІЯ ПИВА ЗА ДОПОМОГОЮ ФЕРМЕНТНИХ ПРЕПАРАТІВ
- 14:45 Наталія ІЛЬЧУК - директорка ПП «Яблунівський виробничий комплекс (ЯВК)»
СОЛДАРНА ЕКОНОМІКА В ДІЇ: ВПРОВАДЖЕННЯ НА ПРИКЛАДІ ПП «ЯБЛУНІВСЬКИЙ ВИРОБНИЧИЙ КОМПЛЕКС»
- 15:00 Олександр БЕЛІНСЬКИЙ - співзасновник Annbelin Care Cosmetics
ІННОВАЦІЙНІ ПРОДУКТИ ДОГЛЯДОВОЇ КОСМЕТИКИ
- 15:15 Микола ВОРОНЦОВ – директор ТОВ «Про-Файбер»
АЛЬТЕРНАТИВНІ ДЖЕРЕЛА ХАРЧОВИХ ВОЛОКОН ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ У ТЕХНОЛОГІЇ ПРОМИСЛОВОГО ТА КРАФТОВОГО ВИРОБНИЦТВА
- 15:30 Олександр ДУДА – к.с.г.н.директор ТОВ Торгово-промислова група «Амарант», президент ГО «Асоціація виробників амаранту та амарантової продукції»
СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ АМАРАНТУ В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ»
- 15:45 Дискусійна панель «Досвід та особливості впровадження технологічних інновацій на промислових та крафтових підприємствах». Модератор: Роман МУКОЇД - к.т.н., доцент кафедри біотехнології продуктів бродіння і виноробства
Учасники:
Ігор МУСІЄНКО - директор ТМ «Дім спецій»
Олександр ЧЕРНОВ - директор ТОВ «Пріоріті Інтернешенл»
Світлана ШКОЛЬНА - технолог ФГ «Агроравлик»
Мирослава ГОЛОНІЧ - засновниця та бренд-шеф крафтової кондитерської - кав'ярні «Mirella»
Олена ПРЕДКО - головний технолог, завідувачка виробництвом ТОВ «Лаго»
Зоряна ЦЕБРОВСЬКА - співвласниця Ферми-агросадиби «Ясно»
Ярослав СТАЦЕНКО - директор Буї волиної ферми «ТАСБІО»
- 16:45 Підсумки роботи конференції
- 18:00 **ТЕМАТИЧНА ВЕЧЕРЯ-НЕТВОРКІНГ з дегустацією українських крафтових вин Fathers wine з власницею Надією БУЯЧОК**
Фасилітатор зустрічі: Світлана НАСИРОВА

18 жовтня Industry visit

(екскурсії виробництвами, обмін досвідом з фахівцями галузі, дегустації продукції, вечеря -нетворкінг, трансфер)

Виробництво молочних продуктів LAGO. Підприємство LAGO - це виробництво Європейського рівня з впровадженою системою НАССР.

Крафтова броварня REBREW. Reformation Brewery — команда, об'єднаних пристрастю до якісного пива та прагненням реформувати пивну культуру країни.

Вечеря-нетворкінг та унікальний майстер-клас «Устрично - морські делікатеси» у ресторані «Чорноморка»

МОВА ФОРУМУ:

українська, англійська, німецька, польська

ЗМІСТ Матеріалів форуму

стор.

1	<i>Тищенко В., Божко Н., СНАУ, м.Суми, Вдовиченко Ю., Вінницька птахофабрика, м. Ладизжин, Україна.</i> Розробка рецептури маринадів для крафтових маринадів з м'яса птиці з використанням ягід йошти	10
2	<i>Pasichnyu V. M., Chernyushok O. A., Poloz D. S., Garmash A. V., Yakuts M. NUFT, Kyiv, Ukraine.</i> Craft products from poultry meat	12
3	<i>Овчарук М., Топчій О. НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Нетравмуючі методи добування муцину з равликів	14
4	<i>Ivanov Y., Bozhkov A., Holtvianskyi A. V. N. Karazin, Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine.</i> FT production of functional food products from colostrum	15
5	<i>Благополучна А. УДПУ ім. Павла Тичини, м. Умань, Україна.</i> Інновації харчових технологій CLIMATE-FRIENDLY FOOD	18
6	<i>Біленький П., Тележенко Л., ОНТУ, м. Одеса, Україна.</i> Емульсійні напої як джерело макро- та мікронутрієнтів	19
7	<i>Potienko T., Yushchenko N., NUFT, Kyiv, Ukraine; Mykhailych R., Association of Phytomaterial Producers of Ukraine, LLC "Shlyosem Ukraine," Kyiv, Ukraine.</i> Implementation and popularization of hot beverages in the form of non-alcoholic mulled wines	20
8	<i>Haschuk O., Ryshkanych R., NUFT, Kyiv, Ukraine.</i> Features of the application of dietary fibers in the meat industry	21
9	<i>Strashynskiy I., Pasichnyi V., Oleksiiovets I., Semeniuk A., NUFT, Kyiv, Ukraine</i> Chemical composition and functional properties of different types of MDM	22
10	<i>Козяк В., Максимець О., ЛНУ ім. Івана Франка, м.Львів, Україна.</i> Використання плодів лікарських рослин у виготовленні продуктів харчування	23
11	<i>Дуцак О., Бессараб О., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Розроблення рецептур соусів-дресингів зі зниженою калорійністю	25
12	<i>Семко Т., Іваніщева О., Пахомська О., ВТЕІ ДТЕУ, м.Вінниця, Україна.</i> Іноваційна технологія Souse-vide в ресторанній продукції	26
13	<i>Баєв В., Белінський О., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Технології HoReCa в розвитку туристичної індустрії України	27
14	<i>Levkivska T., NUTŻ, Kijów, Ukraina.</i> Trendy w sektorze HoReCa	29
15	<i>Котляр Є.О., Єгоров Б.В., Пилипенко Л.М. ОНТУ, м. Одеса, Україна.</i> Крафтове виробництво олії з ядер сливових кісточок для HoReCa.	30
16	<i>Ощипок І., ЛНУ ім. І. Франка, м. Львів, Україна, Кречківський В., ЛТЕУ, м. Львів, Україна.</i> Застосування нових добавок при виробництві харчових продуктів	32
17	<i>Пасічний В., Гармаш А., Полоз Д., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Вплив застосування технології Sous Vide на м'ясо птиці	34
18	<i>Паска М., Хромова М. ЛДУФК ім. І.Боберського, м.Львів, Україна</i> Гастрономічний путівник сучасних намазок традиційного етнічного продукту	35
19	<i>Заморська І., УНУС, м. Умань, Україна.</i> Якість продуктів з ягід суниці садової нових і перспективних сортів	37
20	<i>Галенко О., Кушнір Б., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Паштети спеціального призначення для сфери HoReCa	38
21	<i>Chernyushok O. A., Korytko O.V., Ryzun O.V., Yakuts M. NUFT, Kyiv, Ukraine.</i> Raw materials for the production of dairy products	39
22	<i>Верхівкер Я., Мирошніченко О., ОНТУ, м. Одеса, Україна.</i> Актуальні тенденції щодо якості харчової споживчої тари	40

23	<i>Galenko O., Vorontsov M., NUFT, Kyiv, Ukraine.</i> Prospects of using bamboo fiber in the technology of craft meat products production	41
24	<i>Пасічний В., Вільцова Н., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Ефективність ферментації у виробництві снєків	42
25	<i>Dohoryatyı V., Popova N., NUFT, Kyiv, Ukraine.</i> International experience in improving fermented dairy products	44
26	<i>Живора Г., Котляр Є., ОНТУ, м. Одеса, Україна.</i> Виробництво соняшникової олії для HoReCa	46
27	<i>Чернюшок О., Полоз Д., Гармаш А., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Крафтові м'ясні вироби з використанням рідкого диму	49
28	<i>Дегтяр В., Радченко А., ДБТУ, м. Харків, Україна.</i> Технологічні аспекти виробництва закусок з емульсійною структурою на основі гороху та аквафаби	50
29	<i>Радзівєвська І., Мельник О., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Сиродавлена горіхова олія та обладнання для її виробництва	52
30	<i>Kunyk O., Pasichnyi V., NUFT, Kyiv, Ukraine.</i> Overview of the craft production of Ukrainian cosmetics	54
31	<i>Дев'яткіна А., Мельник, НУХТ О., м. Київ, Україна.</i> Інвестиційні можливості для крафтових виробників	56
32	<i>Маслійчук О., Сімахіна Г., ЛНУ імені Івана Франка, м. Львів, Україна.</i> Переваги крафтового виробництва в індустрії гостинності	58
33	<i>Примак Т., Івченко Л., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Роль гастрономічного туризму в стійкому розвитку туристичних дестинацій	60
34	<i>Серенко А., Юдіна Т., ДТЕУ, м. Київ, Україна.</i> Визначення параметрів ферментації молочних сумішей для низьколактозних йогуртів	61
35	<i>Булій Ю., Мукоїд Р., Чернюшок О., НУХТ, Київ, Україна.</i> Крафтове виробництво молочних напоїв з екстрактом цикорію	63
36	<i>Белінський О., Галенко О., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Кукурудзяне молоко сухе як інновація у виробництві м'ясних ковбас	65
37	<i>Благополучна А., УДПУ ім. Павла Тичини, м. Умань, Україна.</i> Інновації у крафтовій промисловості	66
38	<i>Барабаш, Штонда О., НУБіП, м. Київ, Україна.</i> Автохтонні пробіотичні культури в сухих м'ясних продуктах	67
39	<i>Охріменко А., ДТЕУ, м. Київ, Україна, Антоненко І., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Інноваційний розвиток суб'єктів туристичного та готельного бізнесу	69
40	<i>Пасічний В., Божко С., (НУХТ), м. Київ, Україна, Тищенко В., Божко Н., СНАУ, м. Суми, Україна.</i> Функціонально-технологічні властивості модельних фаршів крафтових напівкопчених ковбасок з м'ясом баранини і борошном насіння чаї	71
41	<i>Кузьменко Р., Павлюченко О., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Купажі олій холодного віджиму як сучасний гастрономічний тренд ринку ресторанного господарства України	73
42	<i>Бабанова О., НУХТ, м. Київ, Україна; Михайлов В., Шевченко А., Прасол С., ДБТУ, м. Харків, Україна; Михайлов Б., ВСП ХФКХП ДБТУ, м. Харків, Україна</i> Розробка пристрою із комбінованим способом жарення кулінарних виробів для підприємств HoReCa	75
43	<i>Зав'ялов В., Мисюра Т., Запорожець Ю., Попова Н., Чорний В., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Особливості використання віброекстракторів для перероблення рослинної сировини та її відходів.	78
44	<i>Бондар О., Ющенко Н., НУХТ, м. Київ, Україна.</i> Перспективи використання борошна з тефу в умовах закладів ресторанного господарства	80
45	<i>Ткаченко Л., НУБіП, м. Київ, Україна, Вітряк О., ДТЕУ, м. Київ, Україна.</i> Технологія млинців підвищеної біологічної цінності	82

46	<i>Пасічний В., Шубіна Є., Вільцова Н., НУХТ, Київ, Україна. Перспективи застосування натуральних антиоксидантів у м'ясних продуктах</i>	84
47	<i>Страшинський І.М., Маринін А.І., Яцков В.О., Страшинська М.І. НУХТ, м. Київ, Україна. Якісні показники замороженої птиці методом IQF ДЛЯ HoReCa</i>	85
48	<i>Рагозін О., Топчій О., ТОВ «Молочна компанія «Галичина» м. Львів; НУХТ, м. Київ, Україна. Промислове виробництво молочної продукції МК Галичина для HoReCa.</i>	86
49	<i>Dmitriieva D., KNEU, Kyjiw, Ukraine. Der Einfluss der Globalisierung auf die Nachhaltige Entwicklung Des Tourismus: Neue Herausforderungen und Perspektiven</i>	88
50	<i>Бовтенко В., ТЕКОС, м. Київ, Україна, Матюшенко Р., НУХТ, м. Київ, Україна Функціональні продукти харчування людини ххі століття (наїдки) та ШІ</i>	90
51	<i>Мудрак В., Пасічний В., Березюк М., НУХТ, м. Київ, Україна. Використання природних барвників у виробництві м'ясних продуктів</i>	92
52	<i>Ірина Гріненко, Роман Грушецький, Катерина Данілова, ППР, м.Київ, Україна. Використання рослинної сировини при виробництві крафтових ферментованих напоїв</i>	94
53	<i>Галенко О., Сандрацький Т., НУХТ, м.Київ, Україна. Адитивний друк м'яса на 3d-принтері в крафтових технологіях м'ясопродуктів</i>	97
54	<i>Тимошук С., Неміріч О., НУХТ, м. Київ, Україна. Креми на основі рослинного молока без цукру як альтернативна безлактозна продукція для закладів ресторанного господарства</i>	98
55	<i>Холод А., Пасічний В., Березюк М., НУХТ, м.Київ, Україна. М'ясні хліби з використанням композицій антиоксидантів</i>	99
56	<i>Мельцер В. Німеччина, Інновації в технологіях сушіння механічно зневоднених картоплепродуктів. Напівкільцеві зустрічноструменеві сушарки</i>	100
57	<i>Дубина А., Тележенко Л., ОНТУ, м. Одеса, Україна. Технологічні підходи до створення конкурентоспроможної корисної їжі</i>	103
58	<i>Батиченко С., НУХТ, м. Київ, Україна. Особливості розвитку крафтового туризму на Київщині</i>	106
59	<i>Кравченко А., Фролова Н., Польовик В., НУХТ, м. Київ, Україна. Розширення асортименту солодких страв в аюрведичному харчуванні для різних конституцій</i>	108
60	<i>Сологуб Ю., НУХТ, м. Київ, Україна. Винні шляхи Європи: Німеччина, Австрія</i>	110
61	<i>Галенко О., Федченко О. НУХТ, м.Київ, Україна. Інновації переробки птиці в сфері NORECA в воєнних умовах</i>	112
62	<i>Страшинський І., Пасічний В., Яцков В., Страшинська М., Тукторова К., Ткачук Л., НУХТ, м. Київ, Україна. Моніторинг поточного поголів'я ВРХ як сировини для задоволення потреб населення у продукції тваринництва</i>	113
63	<i>Мартинюк М., Штонда О., НУБіП України, м. Київ, Україна. Вплив пробіотичних культур на якісні характеристики сирокочених ковбас</i>	114
64	<i>Абкадиров Ф., магістрант, Мукоїд Р., Білько М., НУХТ, Київ, Україна. Інтеграція стратегії «Блакитного океану» у виноробничу галузь України</i>	116
65	<i>Пасічний В., Шубіна Є., НУХТ, Київ, Україна. Актуальність використання рослинних білковмісних інгредієнтів у крафтових м'ясних продуктах</i>	118
66	<i>Лініченко А., Галенко О., НУХТ, м.Київ, Україна. Настурція лікарська в технологіях крафтових м'ясопродуктів</i>	119
67	<i>Гончаренко Т., Чорна А., НУХТ, м. Київ, Україна. Крафтове виробництво кондитерських виробів</i>	120
68	<i>Шешорак В., Галенко О., НУХТ, м.Київ, Україна. Борошно зі смикавця їстівного в технологіях крафтових м'ясопродуктів</i>	121

69	<i>Чечотенко В., Пасічний В., НУХТ, м.Київ, Україна. Удосконалені панірувальні суміші для порційних напівфабрикатів</i>	122
70	<i>Бабич І., Сидоренко В., Хоменко Є., НУХТ. М. Київ. Україна. Новий сорт винограду для ігристих вин Закарпаття</i>	124
71	<i>Дмитрієв А., НУХТ м. Київ, Україна. Вдосконалення технологічного процесу виготовлення вермішелі швидкого приготування з метою зменшення абсорбції олії</i>	125
72	<i>Чебаненко Х., Пасічний В., НУХТ, м. Київ, Україна. Технологія м'ясних фаршів збагачених йодом для крафтового виробництва</i>	127
73	<i>Бокій О., ІПР НААН, м. Київ, Україна. Проблеми малих виробників хлібобулочної та борошняної кондитерської продукції в умовах сучасних викликів</i>	128
74	<i>Данилевич І., Пасічний В., Мусянко І., НУХТ, м. Київ, Україна, Використання смакових композицій у виробництві напівфабрикатів</i>	130
75	<i>Соловійова Т., Романовська Т., НУХТ, Київ, Україна. Інноваційна технологія виробництва твердого шампуню для NoReCa</i>	132
76	<i>Поварова Н.¹, Дерев'яно К.¹, Дерев'яно Н.² ОНТУ¹, Одеса, Україна Хортицька НН-РА², Запоріжжя, Україна. Дослідження мікробіологічних показників амарантової сировини для виробництва печінкових паштетів</i>	133
77	<i>Вербицький С., Пацера Н, Охріменко Ю., ІПР НААН, м. Київ, Україна, Сосиски як класика фастфуду: склад, технологія та придатність до зберігання</i>	134
78	<i>Наконечний І. , Валько М., ХНТУ, м. Херсон, Україна. Стале виробництво брендів</i>	137
	МІСЦЕ ДЛЯ НОТАТОК	140

44. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БОРОШНА З ТЕФУ В УМОВАХ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

Олександр БОНДАР, Наталія ЮЩЕНКО

Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна

Вступ. Збільшення чисельності захворювань, пов'язаних з порушенням обміну речовин і виникненням алергій на компоненти харчових продуктів, спричинено спадковістю, погіршенням стану довкілля, нераціональним харчуванням.

Однією із аутоімунних хвороб сьогодення, від якої страждає понад 1% населення всієї земної кулі, є целиакія.

Причина ціліакії полягає у непереносимості організмом людини білка злакових культур – глютену.

Нормальне існування людини можливо при дотриманні спеціалізованої дієти, яка виключає з раціону глютенівмісну сировину (пшеницю, спельту, жито, ячмінь, овес і гібриди цих зерен (камут і тритикале), а також хлібобулочні та борошняні кондитерські вироби на їх основі.

Відсутність лікування целиакії може призвести до серйозних ускладнень для здоров'я, таких як розвиток інших аутоімунних захворювань, включаючи цукровий діабет, розсіяний склероз, анемію, остеопороз тощо. Нажаль, чисельність хворих на целиакію, у тому числі в Україні невідомо зростає з кожним роком.

У ряді європейських країн, таких як Франція, Швеція, Німеччина, Голландія, Фінляндія, виробляють спеціалізовані безглютенові аналоги традиційних продуктів. Цей асортимент включає хлібобулочні та макаронні вироби, тістечка, печиво тощо, що за споживчими властивостями не поступаються оригіналам [1].

В українській кухні та меню закладів ресторанного господарства популярними і широкоживаними є найрізноманітніші борошняні страви, які виготовляють на основі пшеничного борошна: галушки, млинці, налисники, бабки, кльоцки, деруни (тертюхи), зрази, палушки тощо.

У той же час практично відсутні альтернативні пропозиції безглютенових борошняних виробів та кулінарних страв, що суттєво обмежує можливості відвідувачів, які потребують спеціального харчування.

Матеріали та методи. У процесі дослідження використані методи системного аналізу і узагальнення отриманих даних.

Результати та обговорення. Аналітичний огляд літературних джерел показав, що вагомий внесок у розроблення технологій та дослідження якості і безпечності безглютенових хлібобулочних виробів з використанням гречаного, рисового, кукурудзяного, лляного, соргового борошна було зроблено вітчизняними науковцями, зокрема В.І. Дробот, В.В. Дорохович, В.Ф. Доценко, А.М. Грищенко, Н.Л. Лобачова, О.М. Шаніна, І.М. Медвідь та ін. [2-5].

Технологічні аспекти використання борошна з тефу при виробництві органічного хліба досліджували науковці НУХТ Фалендиш Н.О., Зінченко І.М. і Блаженко М.С. [6]. Встановлено можливість заміни борошна пшеничного вищого гатунку у складі рецептури панкейків на суміш безглютенових видів борошна – зеленого банану та тефу у співвідношенні 70:30 [7].

Теф – порівняно нова для наших земель і українських аграріїв однорічна трав'яниста пізньояра зернова культура, що належить до родини злакових (*лат. Eragrostis tef*). Цікавою вона може бути тим, що має різноманітне застосування: як в харчовій промисловості, так і вирощуватись як кормова культура та у складі сидератних сумішей.

Теф називають також абіссінською травою. Це тонкостеблова, дрібнолиста трава з відносно неглибокою кореневою системою, яка виростає 40-45-60 см заввишки. Це

найменша злакова рослина серед усіх представників цього сімейства. Добре кушиться й самозапилюється. Зерна абіссінської трави містять значну кількість легкодоступного білка (6-9%) і вуглеводів (70-74%). Вміст жиру в них становить від 2,5 до 3,5%. Користі насінню тефу додають вітаміни А, Е, К, РР, групи В (В1, В2, В5, В6) і особливо вітамін С, який міститься в зерні тефу у великій кількості.

Зерно тефу як харчовий продукт дуже цінне, має оригінальний горіховий присмак і зараз набуває поширення в Європі поряд із так званими суперфудами.

Серед інших круп теф виділяється високим вмістом заліза (у 2 рази більше, ніж у пшениці).

Також він вирізняється багатим мінеральним складом (калій, кальцій, магній, цинк, мідь, селен та ін.), набором життєво важливих амінокислот (в тому числі лізин). Діоксид кремнію, що входить до складу зерен, сприяє зміцненню кісткової тканини і суглобів, поліпшує стан шкіри.

Крім відсутності глютену, теф характеризується дуже низькою кількістю фітинової кислоти, що також визначає його поживну цінність. Харчова продукція, вироблена на основі борошна з тефу, добре засвоюється організмом, має позитивний вплив на травну систему, нирки і печінку, сприяє нормалізації артеріального тиску.

Теф рекомендують включати в меню людям з цукровим діабетом, а високий вміст міді сприяє поліпшенню енергетичних і ростових процесів, а також позитивно впливає на функцію кровотворення.

Позитивним є той факт, що теф успішно культивується в Україні, а борошно з цієї культури є доступним на вітчизняному ринку.

Відсутність клейковини у борошні з тефу вимагає науково-практичних та технологічних підходів для розробки нових видів аглютенових виробів та кулінарних страв умовах закладів ресторанного господарства.

Висновок. На основі проведеного аналітичного огляду доведена доцільність використання борошна з тефу з метою розширення асортименту борошняних кулінарних страв в меню закладів ресторанного господарства, що дозволить не лише урізноманітнити пропозицію борошняних страв, а й розширити асортимент продукції спеціального призначення для найбільш повного забезпечення потреб уразливих груп споживачів.

Література

1. Козонова Ю., Поварова Н. Провідні тенденції у розвитку європейського ринку функціональних продуктів // Холодильна техніка та технологія. - 2015, Т. 51 № 4. – С. 92-96.
2. Грищенко, А.М. Удосконалення технології хліба з безглютенової сировини : дис. ... канд. тех. наук : 05.18.01 // Національний університет харчових технологій. Київ, 2011. 222 с.
3. Дробот В.І., Грищенко А.М. Зміни показників якості безглютенового хліба при беріганні. Ukrainian Food Journal. Київ. НУХТ, 2013. Vol.2, Is. 3. P. 347-353.
4. Медвідь І., Шидловська О., Доценко В., Федоренко Ю. Особливості виробництва безглютенового хліба. 83 Міжнар. наук. конф. молод. учен., асп. І студ. Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті. Київ, 2017. 263 с.
5. Медвідь, І.М. Удосконалення технології хліба спеціального дієтичного призначення: дис. ... доктор філософії (PhD): за спеціальністю 181 «Харчові технології» // Національний університет харчових технологій. Київ, 2020. 317 с.
6. Фалендиш Н.О., Зінченко І.М., Блаженко М.С. Технологічні аспекти використання борошна з тефу при виробництві органічного хліба / Продовольчі ресурси 2020, № 14, с. 189-195.
7. Ющенко Н.М. і Шевчук Ю.В. Науково-практичне обґрунтування використання нетрадиційної сировини у технології панкейків для дієтичного харчування Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького . Серія: Харчові технології, 2024, т 26, №101, с.20-25.

5Ministry of Education and Science of Ukraine

National University of Food Technologies

**91th
International scientific conference
of young scientist and students**

**"Youth scientific achievements
to the 21st century nutrition
problem solution"**

April, 7–11 2025

Part 3

Kyiv, NUFT, 2025

Міністерство освіти і науки України

Національний університет харчових технологій

91-а
Міжнародна наукова
конференція молодих учених,
аспірантів і студентів

"Наукові здобутки молоді –
вирішенню проблем
харчування людства у ХХІ
столітті"

7–11 квітня 2025 р.

Частина 3

Київ НУХТ 2025

91st International scientific conference of young scientist and students "Youth scientific achievement to the 21st century nutrition problem solution", April, 7–11, 2025. Book of abstract. Part 3. NUFT, Kyiv.

The publication contains materials of 91th International scientific conference of young scientists and students "Youth scientific achievements to the 21st century Nutrition problem solution".

It was considered the problems of improving existing and creating new energy and resource saving technologies for food production based on modern physical and chemical methods, the use of unconventional raw materials, modern technological and energy saving equipment, improve of efficiency of the enterprises, and also the students research work results for improve quality training of future professionals of the food industry.

The publication is intended for young scientists and researchers who are engaged in definite problems in the food science and industry.

ISBN 978-966-612-358-2

© NUFT, 2025

Матеріали 91-ї Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті", 7–11 квітня 2025 р. – Київ: НУХТ, 2025. – Ч.3. – 508 с.

Видання містить матеріали 91-ї Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті".

Розглянуто проблеми удосконалення існуючих та створення нових енерго- та ресурсощадних технологій для виробництва харчових продуктів на основі сучасних фізико-хімічних методів, використання нетрадиційної сировини, новітнього технологічного та енергозберігаючого обладнання, підвищення ефективності діяльності підприємств, а також результати науково-дослідних робіт студентів з метою підвищення якості підготовки майбутніх фахівців харчової промисловості.

Розраховано на молодих науковців і дослідників, які займаються означеними проблемами у харчовій науці та промисловості.

ISBN 978-966-612-358-2

© НУХТ, 2025

Зміст

20. Економіка та управління	8
20.1. Економічна теорія.....	9
20.2. Сучасні методи управління підприємством.....	33
20.3. Економіка підприємств харчової промисловості.....	65
20.4. Економіко-правове забезпечення бізнесу.....	95
20.5. Менеджмент персоналу.....	114
20.6. Маркетинг.....	147
20.7. Міжнародна економіка.....	227
21. Обліково-фінансова діяльність	236
21.1. Облік, аудит та аналіз на підприємствах.....	237
21.2. Фінанси.....	258
22. Готельно-ресторанний та туристичний бізнес	273
22.1. Готельно-ресторанна справа.....	274
22.2. Організація готельного та туристичного обслуговування.....	306
22.3. Технологія ресторанної продукції.....	333
23. Гуманітарні дисципліни	396
23.1. Історія України.....	397
23.2. Історія української культури.....	423
23.3. Філософія і психологія.....	444
24. Іноземні мови	460
24.1. Іноземні мови професійного спрямування.....	461
24.2. Ділова англійська мова і міжнародна комунікація.....	495

34. Розширення асортименту безглютенової борошняної кулінарної продукції для закладів ресторанного господарства

Олександр Бондар, Наталія Ющенко

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. У закладах ресторанного господарства їжа має бути не лише смачною, якісною та безпечною, а й корисною та різноманітною. Нині у вітчизняних закладах ресторанного господарства практично відсутні альтернативні пропозиції безглютенових борошняних кулінарних виробів та страв, що суттєво обмежує можливості відвідувачів, які потребують спеціального харчування.

Матеріали і методи. У процесі дослідження використані методи системного аналізу і узагальнення отриманих даних.

Результати та обговорення. В українській кухні та меню закладів ресторанного господарства популярними і широкоживаними є найрізноманітніші *борошняні страви*, які виготовляють з пшеничного борошна: галушки, млинці, налисники, бабки, кльоцки, деруни (тертюхи), зрази, палюшки. Для розширення асортименту безглютенових борошняних кулінарних страв у виробничих умовах закладів ресторанного господарства було запропоновано використання борошна з тефу.

Борошно з тефу характеризується високими органолептичними показниками, має світло-коричневий колір, легкий горіховий присмак, що додасть готовим стравам особливої нотки. Воно чудово підходить для випічки хлібобулочних виробів, млинців, оладків, кексів, мафінів, печива та багатьох інших страв і виробів. Завдяки своїм властивостям, борошно з тефу може замінити (частково або повністю) пшеничне борошно в багатьох рецептурах, зберігаючи при цьому відмінну консистенцію, пористість, текстуру та смак готових виробів.

Завдяки хімічному складу, а саме підвищеному вмісту білків – 13,3%, жиру – 2,4%, клітковини – 7,2% і природним властивостям, борошняні страви і вироби з додаванням борошна з тефу матимуть підвищену поживну цінність та довше залишатимуться свіжими і смачними. При 100% заміні пшеничного борошна ці страви і вироби зможуть споживати люди, хворі на целиацію.

Розроблено технологію кулінарного виробу «Налисники з сиром кисломолочним» на основі борошна з крупи тефу. Для досліджень використано борошно з тефу ТМ Ms.Tally вітчизняного виробника ТОВ «Каскад», яке відповідає вимогам ТУ 10.6-31680679-003:2013. Встановлено, додавання інноваційної сировини сприяє формуванню седиментаційно стійкої структури полідисперсної системи млинчиковаго тіста відповідної в'язкості та адгезійної міцності. Готовий випечений тістовий напівфабрикат мав відповідні даному продукту показники якості та структурно-механічні властивості за рахунок реалізації функціонально-технологічного потенціалу борошна з тефу та традиційних інгредієнтів рецептури.

Висновки. Використання борошна з тефу в умовах закладів ресторанного господарства дозволить не лише урізноманітнити асортимент борошняних страв, а й розширити вибір продукції спеціального призначення для найбільш повного забезпечення потреб уразливих груп споживачів.

Література.

Бондар О., Ющенко Н. Перспективи використання борошна з тефу в умовах закладів ресторанного господарства / II-й Форум «Інноваційні підходи в промисловому та крафтовому виробництві: виклики та можливості»: Програма та матеріали II-го форуму, 17-18 жовтня 2024 р., м. Київ. – К.: НУХТ, 2024р. – с.80-81.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник ТОВ «ГЕТЬМАН і КО»

Ірина ОСАДЧА

червня 2025 р.



АКТ
виробничої апробації
«Млинчиків з борошна тефу з сиром кисломолочним»

Ми, що підписалися нижче, представники підприємства ТОВ «ГЕТЬМАН і КО» ресторану «Первак» завідувач виробництва Руденко Л.В., заступник завідувача виробництва Адморок Ж.М., та представники Національного університету харчових технологій: завідувачка кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції, професор, доктор технічних наук Неміріч О.В., керівник науково-дослідної роботи, доцент кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції Ющенко Н.М., магістрант кафедри Бондар О.Є., з іншої сторони, склали цей акт про те, що в умовах ТОВ «ГЕТЬМАН і КО» ресторану «Первак» були проведені виробничі випробування по виготовленню та реалізації нової кулінарної страви – «Млинчики з борошна тефу з сиром кисломолочним».

Акт дегустації нової страви «Млинчики з борошна тефу з сиром кисломолочним» додаються.


Соціальна значимість удосконаленої технології млинчиків із використанням борошна з крупи тефу зумовлена кількома важливими чинниками. Передусім, запропонований підхід спрямований на підвищення харчової цінності виробів за рахунок збільшення вмісту білків, мінеральних речовин (зокрема заліза, кальцію, магнію) та харчових волокон. Це дозволяє формувати більш збалансований раціон споживача, що особливо актуально для населення з дефіцитом мікро- та макронутрієнтів, включно з дітьми, людьми літнього віку та вразливими соціальними групами.

Враховуючи безглютеновий характер борошна з тефу, часткова або повна заміна традиційного пшеничного борошна розширює доступність цієї продукції для осіб із непереносимістю глютену.

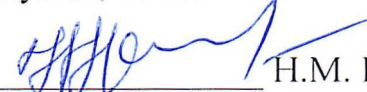
Крім того, впровадження у виробництво удосконаленої рецептури не потребує складного переоснащення виробництва, що дає змогу реалізувати її в умовах масового харчування та закладів ресторанного господарства без зростання витрат. Таким чином, результат дослідження має практичне значення в контексті формування доступної, безпечної та поживної продукції з урахуванням сучасних вимог до харчування.

Від НУХТ:


Керівник НДР, доцент кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції, д.т.н.

 О.В. Неміріч

Керівник НДР, доцент кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції, к.т.н.

 Н.М. Ющенко

Магістрант кафедри


 О.Є. Бондар

Від ресторану «Первак»:

Завідувач виробництва

 Руденко Л.В.

Заступник завідувача виробництва

 Адморок Ж.М.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник ТОВ «ГЕТЬМАН І КО»

Ірина ОСАДЧА

" червня 2025 р.



ПРОТОКОЛ ДЕГУСТАЦІЇ

**«Млинчиків з борошна тефу з сиром кисломолочним»
що розроблено на кафедрі технології ресторанної і аюрведичної продукції
Національного університету харчових технологій**

Дійсний акт складений про те, що у виробничих умовах *ресторану «Первак»* відбулась дегустація **«Млинчиків з борошна тефу з сиром кисломолочним»** розроблених здобувачем вищої освіти ОС Магістр **Бондарем Олександром Євгенійовичем**

Присутні:

Голова дегустаційної комісії:	
Руденко Л.В.	Завідувач виробництва
Члени дегустаційної комісії:	
Адморок Ж.М.	Заступник завідувача виробництва
Буряченко Н.В.	Кухар холодного процесу
Манцевич Т.О.	Менеджер залу
Іллічова О.В.	Офіціант

Результати оцінки наведені в таблиці відповідно до таких критеріїв: 5 – дуже бажаний, 4 – бажаний; 3 – скоріш бажаний, аніж небажаний; 2 – скоріш небажаний, аніж бажаний; 1 – небажаний; 0 – зовсім не бажаний.

Розглянуто три зразки: контрольний (БП – 100% борошно пшеничне), зразок із 50% тефового та 50% пшеничного борошна (БП/БТ 50/50), і зразок із повною заміною пшеничного борошна на борошно з тефу (БТ – 100%).

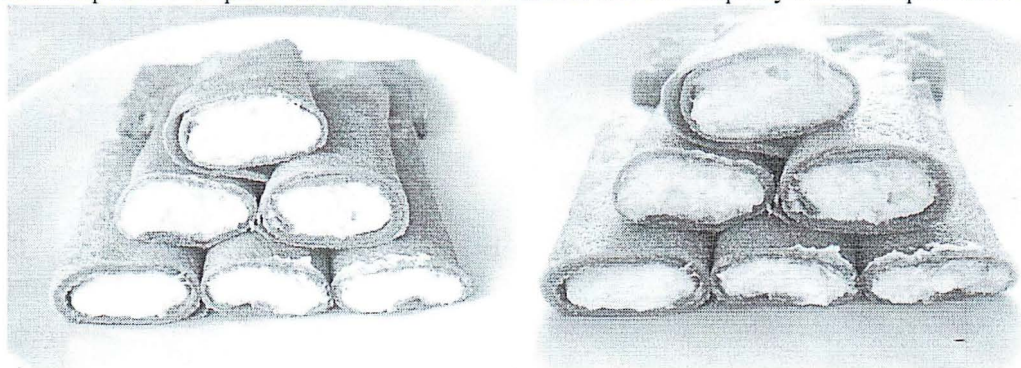
Згідно з органолептичною оцінкою, налисники на основі млинчиків з борошном тефу мають прийнятні органолептичні показники (табл. 1).

Млинчики мають горіховий присмак, який поєднується з сиром кисломолочним. Затемнена поверхня млинчиків нагадує какао. Забарвлення не сіре, а присмне коричневе (кава з молоком) із невеликим глянцем. На розрізі світла начинка надзвичайно вдало поєднується з темною оболонкою.

За більшістю показників зразок 50/50 (БП/БТ) продемонстрував найвищі або рівнозначні оцінки. Зокрема, всі зразки отримали найвищий бал (5.0) за зовнішній вигляд, що свідчить про належну форму, рівномірність і відсутність дефектів поверхні. За показником колір, контроль і зразок з тефом 50% також отримали максимальну оцінку, тоді як повна заміна на теф знизилася цей показник до 4.0, ймовірно, через зміну кольору поверхні або менш привабливий вигляд після смаження.

Показник запаху коливався незначно: контрольний зразок отримав 4,8 бала, зразки з додаванням тефу — 5.0 (50%) та 4.5 (100%). Це може свідчити про легкий сторонній присмак або аромат у зразку з повною заміною, який був відзначений окремими дегустаторами.

За смаком усі зразки отримали однакову високу оцінку (5,0), що вказує на прийнятний смаковий профіль у всіх варіантах тіста, зокрема і з використанням борошна тефу. Водночас за консистенцією спостерігалось поступове зниження: від 5,0 у контролі до 4,8 у зразку 50/50 і 4 у зразку з 100% тефового борошна. Це може бути пов'язано з вищою водоутримувальною здатністю тефового борошна або меншою еластичністю виробу після термічної обробки.



50 % БТ

100 % БТ

Рис.1 Зовнішній вигляд налисників, отриманих з борошна тефу

Таблиця 1 - Оцінка органолептичних показників якості

Показник	Оцінка в балах		
	Контроль «Млинчики з борошна пшеничного з сиром кисломолочним»	Зразок 1 (50%ПБ /50%БТ) «Млинчики з суміші пшеничного і борошна з тефу з сиром кисломолочним»	Зразок 2 (100%БТ) «Млинчики з борошна тефу з сиром кисломолочним»
Зовнішній вигляд	5	5	5
Колір	5	5	4
Консистенція	5	4,8	4
Смак	5	5	5
Запах	4,8	5	4,5
Середній бал	4,96	4,96	4,50

Аналіз органолептичної оцінки якості млинчиків, наведеної у вигляді профілограми, дозволяє виявити вплив використання борошна з крупи тефу на споживчі властивості напівфабрикату.

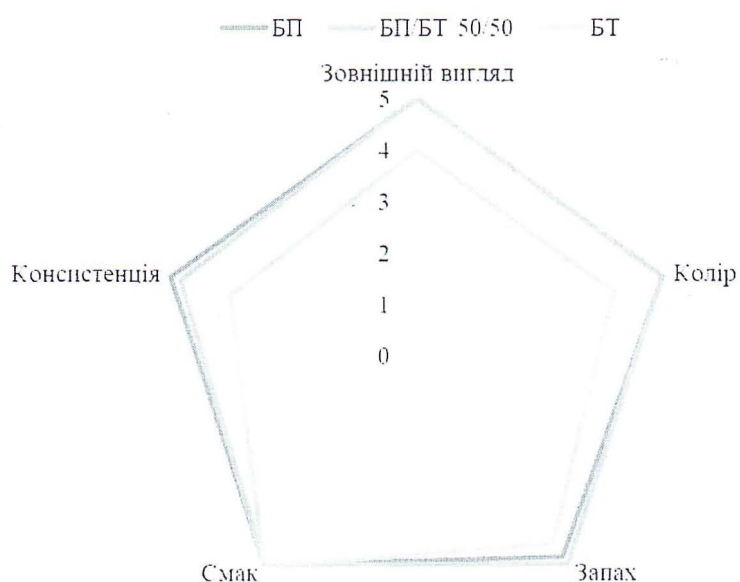


Рис. 2 Профілі якості млинчиків

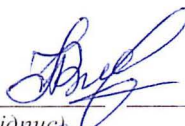
За результатами дегустації комісією зроблено наступні висновки:

Загалом, найкращі результати за більшістю показників показав зразок із 50% тефу, який дозволив зберегти органолептичні властивості млинчиків на високому рівні, водночас покращивши поживну цінність. Повна заміна на теф зумовила деяке зниження оцінок, особливо за консистенцією, що слід враховувати при розробці рецептур. Таким чином, оптимальним у сенсорному аспекті є часткове включення борошна тефу в рецептуру тіста.


Дегустаційна комісія постановила:


1. Схвалити технологію та рецептуру «Млинчиків з борошна тефу з сиром **кисломолочним**», що розроблені на кафедрі технології ресторанної і аюрведичної продукції Національного університету харчових технологій .
2. Нова технологія є перспективною для впровадження у виробництво закладів ресторанного господарства.

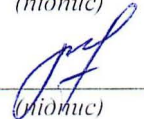
Голова дегустаційної комісії

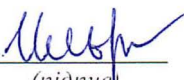

(підпис) Руденко Л.В.
(Ініціали, прізвище)

Члени дегустаційної комісії


(підпис) Адморок Ж.М.
(Ініціали, прізвище)


(підпис) Буряченко Н.В.
(Ініціали, прізвище)


(підпис) Манцевич Т.О.
(Ініціали, прізвище)


(підпис) Іллічова О.В.
(Ініціали, прізвище)

УДК 641.5:664.64.016.8:641.1

ВИКОРИСТАННЯ БОРОШНА З КРУПИ ТЕФУ У ТЕХНОЛОГІЇ БЕЗГЛЮТЕНОВОЇ КУЛІНАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Бондар О.Є. – здобувач ОС Магістр

Національного університету харчових технологій

Ющенко Н.М. – кандидат технічних наук, доцент,

доцент кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції

Національного університету харчових технологій

ORCID ID: 0000-0002-4277-5782

Бондар Н.П. – кандидат технічних наук, доцент,

доцент кафедри готельно-ресторанної справи

Національного університету харчових технологій

ORCID 0000-0002-6204-7328

Губеня В.О. – кандидат технічних наук, доцент,

доцент кафедри готельно-ресторанної справи

Національного університету харчових технологій

ORCID 0000-0002-6987-633X

У закладах ресторанного господарства їжа має бути не лише смачною, якісною та безпечною, а й корисною та різноманітною. Нині у вітчизняних закладах ресторанного господарства практично відсутні альтернативні пропозиції безглютенових борошняних кулінарних виробів та страв, що суттєво обмежує можливості відвідувачів, які потребують спеціального харчування. В меню закладів ресторанного господарства української кухні популярними є найрізноманітніші борошняні страви, які виготовляють з пшеничного борошна: галушки, млинці, налисники, бабки, кльоцки, зрази, палушки. Для розширення асортименту безглютенових борошняних кулінарних страв у виробничих умовах закладів запропоновано використання борошна з крупи тєфу. Борошно з крупи тєфу характеризується високими органолептичними показниками, має світло-коричневий колір, легкий горіховий присмак, що додасть готовим виробам і стравам особливої нотки. Воно чудово підходить для витічки

The article scientifically substantiates and improves the technology of pancakes with increased nutritional value using teff flour, as well as a culinary product based on them - pancakes with various fillings. The properties of teff flour are studied, in particular, the analysis of the fractional composition and sedimentation stability. The influence of teff flour on the rheological properties of model dough systems is studied. The method of analysis of tasting assessments is used to compare the organoleptic quality indicators of pancakes using teff flour.

Key words: *teff flour, culinary products, pancakes, restaurant establishments, quality indicators, rheology of dough systems.*

Вступ. Збільшення чисельності захворювань, пов'язаних з порушенням обміну речовин і виникненням алергій на компоненти харчових продуктів, спричинено спадковістю, погіршенням стану довкілля, нерациональним харчуванням. Однією із аутоімунних хвороб сьогодення, від якої страждає понад 1% населення всієї Земної кулі, є целиакія. Причина целиакії полягає у непереносимості організмом людини білка злакових культур – глютену. Нормальне існування людини можливо при дотриманні дієти, яка виключає з раціону глютенівмісну сировину (пшеницю, спельту, жито, ячмінь, овес і гібриди цих зерен (камут і тритикале), а також хлібобулочні, борошняні кондитерські і кулінарні вироби на їх основі.

Постановка проблеми. Сьогодні інновації є рушійною силою сталого розвитку закладів ресторанного господарства. Щоб тримати впевнені позиції на ринку, ресторатори прагнуть залучати споживачів створенням, насамперед, унікальної кулінарної продукції, а також формуванням своєрідного кулінарного спрямування та концепції, використовуючи як принципово нові підходи до технологій виробництва та обслуговування, так і переосмислений класичний досвід у цій сфері.

Особливості теперішнього способу життя та стану довкілля зумовили зростання кількості споживачів із харчовими алергіями та непереносимостями. Це спонукає технологів і шеф-кухарів до пошуку альтернативних компонентів традиційних страв і розширення клієнтської бази за рахунок

хлібобулочних виробів, млинців, оладків, кексів, мафінів, печива та багатьох інших виробів. Завдяки своїм властивостям, борошно з тєфу може замінити (частково або повністю) пшеничне борошно в багатьох рецептурах, зберігаючи при цьому відмінну консистенцію, пористість, текстуру та смак готових виробів.

В статті науково обґрунтовано та удосконалено технологію млинчиків підвищеної поживності цінності з використанням борошна з крупи тєфу, а також кулінарних виробів на їх основі – налисників з різними начинками. Проведено дослідження властивостей борошна з тєфу, зокрема аналіз фракційного складу, седиментаційної стійкості. Досліджено вплив борошна з тєфу на реологічні властивості модельних тістових систем. Методом аналізу дезустаційних оцінок здійснено порівняння органолептичних показників якості млинчиків з використанням борошна тєфу.

Ключові слова: борошно з крупи тєфу, кулінарна продукція, млинчики, заклади ресторанного господарства, показники якості, реологія тістових систем.

Bondar O.Y., Yuschenko N.M., Bondar N.P., Hubenia V. O. Use of teff flour in gluten-free culinary production technology. *In restaurant establishments, food should not only be tasty, high-quality and safe, but also healthy and diverse. Currently, domestic restaurant establishments practically lack alternative offers of gluten-free flour culinary products and dishes, which significantly limits the possibilities of visitors who require special nutrition. In the menu of Ukrainian restaurants, a variety of flour dishes made from wheat flour are popular: halushki, pancakes, pancakes, babki, kljotski, zrazy, palyushka. To expand the range of gluten-free flour dishes in the production conditions of establishments, it is proposed to use flour from teff groats. Teff flour is characterized by high organoleptic properties, has a light brown color, a light nutty flavor, which will add a special touch to the finished dishes. It is perfect for baking baked goods, pancakes, fritters, cupcakes, muffins, cookies and many other dishes and products. Due to its properties, teff flour can replace (partially or completely) wheat flour in many recipes, while maintaining the excellent consistency, porosity, texture and taste of the finished products.*

зазначених категорій людей. Результатом є вдосконалення ресторанних харчових технологій та зростання наукомісткості готової продукції: до створення нових виробів залучають науковців з харчових технологій, локальних виробників сировини, фахівців у сфері якості та безпечності.

Протягом останніх десятиліть особливої уваги приділяють питанню алергії на глютен. Через широке обговорення цієї проблеми у ЗМІ та соцмережах, широкому колу споживачів без спеціальної освіти заклалося помилкове уявлення щодо шкідливості глютену для усіх без винятку. Між поняттями «безглютеновий харчовий продукт» та «здорове харчування» безпідставно поставили знак «дорівнює». Попит зумовив пропозицію і на ринку з'явилися «безглютенові» (саме в лапках) харчові продукти. Приставка «безглютеновий» стала маркетинговою та розрахованою на неосвіченість споживачів, які вірять у «шлаки в організмі» та захоплюються шкідливими псевдонауковими харчовими концепціями, в межах яких то з'являються, то зникають різні тренди: сьогодні «шкідливий» глютен, завтра – лактоза, післязавтра – інша складова. Водночас, для людей зі справжніми, а не уявними, алергіями проблема з асортиментом продукції стоїть дуже гостро.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Безглютенове виготовляють із зернових, бобових та горіхів, наприклад: рисове, гречане, кукурудзяне, мигдальне, кокосове, вівсяне, нутове, амарантове, пляне, пшоняне та соєве. Деякі з них (наприклад, рисове чи кукурудзяне) використовують для приготування випічки, тоді як інші (наприклад, мигдальне) можуть бути більш поживними та використовуються у виробництві десертів.

Аналітичний огляд літературних джерел свідчить, що вагомий внесок у розроблення технологій та дослідження якості і безпечності безглютенових хлібобулочних виробів з використанням гречаного, рисового, кукурудзяного, пляного, соргового борошна було зроблено вітчизняними науковцями, зокрема В.І. Дробот, В.В. Дорохович, В.Ф. Доценко, А.М. Грищенко, Н.Л. Лобачовою, О.М. Шаніною, І.М. Медвідь та ін. [1-4].

Лінійка безглютенних видів борошна постійно оновлюється і в останні роки розширилося ще однією новинкою – борошном з крупи тефу.

Теф – порівняно нова для наших земель і українських аграріїв однорічна трав'яниста пізньояра зернова культура, що належить до родини злакових (*nam. Eragrostis tef*). Цікавою вона може бути тим, що має різноманітне застосування: як в харчовій промисловості, так і вирощуватись як кормова культура або використовуватись у складі сидератних сумішей.

Якщо заглибитись трохи в історію, то походить теф із Ефіопії, де він використовувався як зернова культура для споживання людиною десь між 4000 і 1000 роками до н.е. Разом із мігрантами ця культура потрапила до Північної Америки і спочатку застосовувалась лише у харчуванні етнічними групами. Але коли дослідження показали, що борошно з тефу не містить глютену, його застосування розширилося у дієтичному сегменті.

Теф називають також абіссінською травою. Це тонкостеблова, дрібнолиста трава з відносно неглибокою кореневою системою, яка виростає 40-60 см заввишки. Це найменша злакова рослина серед усіх представників цього сімейства. Добре кущиться й самозапилюється. Зерна абіссінської трави містять значну кількість легкодоступного білка (6-9%) і вуглеводів (70-74%). Вміст жиру в них становить від 2,5 до 3,5%. Користі насінню тефу додають вітаміни А, Е, К, РР, групи В (В1, В2, В5, В6) і особливо вітамін С, який міститься у зерні тефу у великій кількості.

Зерно тефу як харчовий продукт дуже цінне, має оригінальний горіховий присмак і зараз набуває поширення в Європі поряд із так званими суперфудами. Серед інших круп теф виділяється високим вмістом заліза (в 2 рази більше, ніж у пшениці), завдяки чому борошно з тефу позитивно впливає на кровотворення та сприяє підтриманню нормального складу крові. Також він вирізняється багатим мінеральним складом (калій, кальцій, магній, цинк, мідь, селен та ін.), набором життєво важливих амінокислот (в тому числі лізину). Діоксид кремнію, що входить до складу зерен, сприяє зміцненню кісткової тканини і суглобів, поліпшує стан шкіри. Крім відсутності глютену, теф

Функціональні характеристики борошна тефу мають високу здатність до набухання (до 12%), водоутримання (до 1 г/г), розсіюваність у воді - до 74% і водорозчинний індекс близько 20%, що свідчить про здатність утворювати стабільні структури у водних матрицях. За показниками пікової в'язкості і стабільності паст, теф є надійною сировиною для створення напівв'язких структур типу каш, паст та соусів. Дослідження показали, що борошно з тефу також має невисокі показники ретроградації, що сповільнює черствіння борошняних виробів при зберіганні, особливо хліба [7-10].

У статті [11] автори представили результати експериментального дослідження щодо застосування борошна з тефу (*Eragrostis tef*) як функціонального інгредієнта у технології пшеничного хліба. Метою дослідження було встановити вплив часткової заміни пшеничного борошна на борошно з тефу у кількості 10%, 15% та 20% на основні показники якості тіста та готових виробів.

Висновки авторів свідчать про доцільність включення тефу до рецептури пшеничного хліба у межах 10%. Такий підхід надає готовій продукції функціональних властивостей та високих якісних показників без погіршення його технологічних характеристик [11].

У роботі [12] науковці представили ґрунтовний літературний аналіз щодо властивостей зерна тефу та його потенціалу як інгредієнта у безглютенових і функціональних харчових продуктах. Основна мета огляду полягала у систематизації наукових даних про харчову цінність, функціональні властивості та напрями застосування тефу у різних типах харчових систем. Теф є унікальним серед злаків за високим вмістом заліза, кальцію, білка, харчових волокон, а також за наявністю всіх незамінних амінокислот. Ці характеристики роблять його цінним для популяцій з підвищеними дієтичними потребами [12].

Автори класифікують напрями використання борошна з тефу у шести основних категоріях: традиційні вироби (наприклад, ефіопський інжера), хлібобулочні вироби, макаронні вироби, закуски й перекуси (екструзійні продукти), дитяче харчування та функціональні продукти. У кожному з напрямів підкреслюється здатність тефу поліпшувати текстурні властивості та поживну

характеризується дуже низькою кількістю фітинової кислоти, що також визначає його поживну цінність. Продукти з тефу добре засвоюються організмом, їх вживання позитивно впливає на травну систему, нирки і печінку, знижує артеріальний тиск. Теф рекомендують включати в меню людям з цукровим діабетом, а високий вміст міді сприяє поліпшенню енергетичних і ростових процесів, а також позитивно впливає на функцію кровотворення.

Технологічні аспекти використання борошна з тефу у виробництві органічного хліба досліджували науковці НУХТ Н.О. Фалендиш, І.М. Зінченко і М.С. Блаженко [5].

Метою дослідження було визначення впливу цього компонента на властивості тіста, перебіг бродіння, структурно-механічні параметри і якість готового хліба. Особлива увага приділялася забезпеченню органічного статусу сировини та збереженню сенсорних властивостей кінцевого продукту. Для експериментів використовували сертифіковане органічне борошно з тефу виробництва фірми Govinda (Німеччина). Проводилися пробні випікання зі зразками тіста з додаванням 10% та 20% борошна тефу до маси пшеничного борошна першого сорту.

Оущенко Н.М. і Шевчук Ю.В. [6] встановили можливість заміни борошна пшеничного вищого гатунку у складі рецептури панкейків на суміш безглютенових видів борошна – зеленого банана та тефу у співвідношенні 70:30.

У роботах [7-10] автори зазначають, що борошно з крупи тефу (*Eragrostis tef* (Zucc.) Trotter) є перспективним інгредієнтом у технологіях функціональних продуктів. Завдяки високій поживній цінності, унікальному амінокислотному складу та відсутності у складі глютену, теф використовують у складі безглютенових продуктів, продуктів дитячого та дієтичного харчування. Аналіз функціональних і реологічних властивостей борошна тефу дозволяє обґрунтовано включати його до рецептур виробів з прогнозованими характеристиками структури, текстури та термостійкості. Борошно з тефу характеризується високою водо- і жирутримувальною здатністю, низьким глікемічним індексом та підвищеним вмістом лізину порівняно з іншими злаками.

цінність готових продуктів. Наприклад, у технології хліба теф сприяє підвищенню водоутримувальної здатності тіста та зменшує жорсткість м'якушки, особливо в поєднанні з псевдозерновими культурами (амарант, кіноа) [12].

Висвітлено проблеми, пов'язані із технологічними викликами. Так, знижена еластичність тіста з борошна тефу обмежує самостійне використання цієї сировини у хлібобулочні. Проте її поєднання з іншими безглютеновими матрицями, збагаченими гідроколоїдами, компенсує ці недоліки. Також підкреслюється ефективність тефу у рецептурах енергетичних батончиків і для спортивного харчування, де високий вміст заліза і білка має перевагу над звичайними безглютеновими джерелами [12]. У розділі щодо харчової безпеки та економіки автори наголошують, що теф є придатним для органічного виробництва, завдяки невибагливості до ґрунтів і здатності вирощуватися без пестицидів. Теф демонструє стабільний хімічний склад після переробки (мікронізація, екструзія), тому є надійним інгредієнтом щодо сталості поживної цінності нових харчових продуктів [12].

Виклад основного матеріалу. На основі проведеного літературного огляду авторами узагальнені перспективні напрями застосування борошна з тефу у харчових технологіях (табл. 1) та у лабораторних умовах проведені експериментальні дослідження з розробки рецептур та удосконалення технології борошняної кулінарної продукції на основі борошна з тефу для закладів ресторанного господарства.

Таблиця 1

Технологічне застосування борошна з крупи тефу

Технології	Характеристика
Безглютеновий хліб	Позитивно впливає на структурно-механічні властивості хліба, підвищує вміст білка, поліпшує мінеральний склад виробу.
Кондитерські вироби	У складі печива, мафінів, кексів теф стабілізує структуру, надає горіхового присмаку, знижує глікемічний індекс.
Виробництво дитячого харчування	Джерело лізину, кальцію та заліза, є гіпоалергенним і легко заготовується організмом.
Екструзійні продукти	Висока термостійкість дає змогу використання в сухих сніданках, батончиках і крупах швидкого приготування.

Напівфабрикати з тіста	Покращує водоутримання тіста, забезпечує м'якість готових виробів, сповільнює черствіння.
Продукти бродіння	Може слугувати субстратом для заквасок і ферментаційних процесів у виробництві інжера та аналогічних виробів.

(джерело: розробка авторів)

Борошно тефу застосовують у своїх дослідженнях як вітчизняні, так і закордонні науковці. Беручи до уваги дрібнодисперсну структуру тефого борошна, яка нагадує традиційні види борошна, технологічне застосування борошна з крупи тефу найчастіше передбачає як часткову, так і повну заміну пшеничного борошна у різних технологіях: хліба, панкейків, млинчиків. Повністю замінити пшеничне борошно на тефове можливо у млинчиках, а в хлібобулочних виробках – ні, оскільки є обмеження через потребу формування клейковинного каркасу.

У дослідженнях використовували борошна з тефу вітчизняного виробника ТОВ «Каскад» торгової марки Ms.Tally (ТУ 10.6-31680679-003:2013). Нутрієнтний склад та фізико-хімічні показники борошна з тефу, за даними постачальника, наведено в табл. 2 і табл.3 відповідно [13].

Товарознавчі характеристики борошна з тефу:

- ✓ Органолептична оцінка – дрібнодисперсний однорідний порошок світло-коричневого кольору;
- ✓ Запах – властивий борошну з тефу, приємний, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий;
- ✓ Термін придатності до споживання: 12 місяців.
- ✓ Умови зберігання: зберігати у сухих приміщеннях за температури не вище 18+2 °С, відносній вологості не вище 60 % [13].

Таблиця 2

Хімічний склад і енергетична цінність борошна тефу

Складові поживної цінності	Значення, у 100 г
Енергетична цінність, ккал	367
Вуглеводи, г	73,1
Білки, г	13,3
Харчові волокна, г	7,9
Жир, г	2,4
Ніацин, мг	3,4

Вітамін В6, мг	0,5
Вітамін Е, мг	0,1
Калій, мг	427
Фосфор, мг	429
Магній, мг	184
Кальцій, мг	180
Залізо, мг	7,6

Таблиця 3

Фізико-хімічні характеристики борошна з тефу [13]

Найменування показників	Нормативні значення
Масова частка води, % не більше	9,0
Масова частка металевих домішок, мг на 1 кг, не більше	3,0
Зольність у перерахунку на суху речовину % не більше	0,75
Масова частка продукту, що проходить через сито 160 мкм, не менше, %	60,0
Масова частка продукту, що сходить з сита 250 мкм, не більше, %	2,0
Зараженість шкідниками хлібних запасів	не допускається

Оцінювання мікроструктури та дисперсного складу борошна з тефу проводили з метою встановлення його технологічних особливостей як сировини для виробництва млинчиків-напівфабрикатів. Порівняльний аналіз гранулометричних характеристик дає змогу прогнозувати поведінку борошна у вологих дисперсних системах, зокрема здатність до гідратації, в'язкість тіста, утворення стабільної структури та однорідності текстури готових виробів.

Для дослідження було використано метод лазерної дифракційної гранулометрії за допомогою приладу Malvern Mastersizer (версія ПЗ v3.71). Визначали такі показники: середній діаметр частинок за об'ємом (D[4,3]), медіанний діаметр (Dv(50)), ширину розподілу частинок (Span), питому поверхню, а також розміри, які охоплюють 10 % та 90 % частинок у вибірці (Dv(10), Dv(90)).

Досліджено три зразки (табл. 4):

Зразок 1 – 100 % пшеничне борошно вищого сорту (БП);

Зразок 2 – суміш пшеничного борошна вищого та борошна з тефу (БП/БТ) у співвідношенні 50:50;

Зразок 3 – 100 % борошно з тефу (БТ).

Таблиця 4

Порівняльна таблиця гранулометричних характеристик зразків

Показник	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
D[4,3], мкм – середній діаметр частинок за об'ємом	60,4	65,0	99,2
Dv(50), мкм – медіанний діаметр частинок (50 % частинок менші за цей розмір)	38,8	40,7	69,1
Dv(10), мкм – розмір, менше якого знаходиться 10 % частинок	7,83	6,76	6,33
Dv(90), мкм – розмір, менше якого знаходиться 90 % частинок	143,0	154,0	237,0
Span – ширина розподілу частинок (показник однорідності)	3,495	3,617	3,336
Питома поверхня, м ² /кг – сумарна площа поверхні частинок на одиницю маси	325,8	338,4	294,9
Однорідність – умовний показник рівномірності розміру частинок	1,063	1,127	1,010

Зразок 1. Пшеничне борошно має середній ступінь дисперсності, відносно високу питому поверхню, що забезпечує нормальну здатність до гідратації. Помірна ширина розподілу вказує на однорідність фракцій без надмірної кількості великих частинок. Ці характеристики сприяють формуванню еластичної млинчкової оболонки, яка легко обсмажується та має стабільну структуру.

Зразок 2. Суміш має дещо більші частинки, порівняно з пшеничним борошном, але водночас володіє вищою питомою поверхнею, що є позитивним для гідратації. Однак розширення діапазону частинок (span) свідчить про меншу однорідність. Це може призводити до легкого розшарування тіста чи нерівномірного просмажування оболонки, якщо не компенсувати це технологічними прийомами.

Зразок 3. Борошно з тефу має найбільший середній розмір частинок – майже вдвічі більший за пшеничне. Це вказує на грубіший помел, що обумовлює гіршу гідратацію, підвищену осаджуваність у рідких системах і ризик утворення грудок під час замішування тіста. Менша питома поверхня знижує здатність системи зв'язувати воду. Однак відносно низький span і висока однорідність свідчать про стабільність фракції після помелу.

Досліджено седиментаційну стійкість суспензій борошна, а саме визначення індексу осадження, яке становить:

- для пшеничного борошна ≈ 46,2 % (30/65),
- для суміші БП/БТ 50/50 ≈ 52,2 % (35/67),
- для борошна з тефу ≈ 76,6 % (49/64).

Пшеничне борошно – утворює менший об'єм осаду (30 мм із 65 мм загальної висоти), що свідчить про високу здатність до утворення колоїдної системи, тобто добре дисперговані частинки довше залишаються у зваженому стані. Це має позитивно вплинути на стабільність тіста, однорідність структури та просмажування млинчиків.

Суміш пшеничне борошно/борошно з тефу 50/50 утворює помітно більший осад (35 мм із 67 мм), що свідчить про погіршення седиментаційної стабільності. Введення тефого борошна порушує гомогенність системи, що потенційно може призводити до розшарування тіста під час зберігання або формування млинчиків.

Борошно з тефу – має найбільший об'єм осаду (49 мм із 64 мм), що вказує на високу швидкість осадження крупнодисперсних фракцій. Це наслідок великого середнього розміру частинок із низькою гідрофільністю. У технологічному процесі це знижує однорідність тіста, стабільність структури і ускладнює формування тонкої оболонки млинчика.

Для забезпечення стійкості тістової системи необхідно або обмежувати частку тефого борошна в суміші, або впроваджувати додаткові технологічні заходи (інтенсивне перемішування, введення гідролоїдів тощо).

Борошно з тефу має нижчу кислотність, порівняно з пшеничним: 10 град у тефовому борошні та 2,5 – у пшеничному. Більша кислотність борошна з тефу пояснюється вищим вмістом органічних кислот та білків. Це впливає і на кислотність тіста з тефовим борошном, яка нижча на 0,2...0,5 град., порівняно з контролем.

Показник кислотності впливає на гідратацію білків і крохмалю, що важливо для структури млинчкової оболонки. У разі підвищення кислотності (як у тісті з тефом) білки мають меншу розчинність і знижують еластичність тіста, що може ускладнювати випікання й скручування млинчиків. Підвищена

кислотність пришвидшує реакції Майяра (неферментативне потемніння), тому млинці з тефом інтенсивніше підрум'янюються, що потребує корекції температурного режиму.

Мікробіологічна стабільність тіста також залежить від кислотності: підвищення показника кислотності може частково гальмувати розвиток патогенної мікробіоти, що є потенційною перевагою у разі подовженого зберігання напівфабрикатів.

Для пробних випікань тісто для млинчиків готували за трьома рецептурами: перший зразок – на основі борошна пшеничного першого гатунку (контроль); другий зразок – суміші пшеничного борошна та борошна з тефу у співвідношенні 50/50; третій – структуроутворювачем є борошно з тефу (табл. 5).

Таблиця 5

Склад модельних тістових систем для млинчиків

Сировина	зразок 1	зразок 2	зразок 3
	витрати сировини, г		
Яйця курячі	35,6	35,6	35,6
Цукор	8,9	8,9	8,9
Сіль кухонна	0,4	0,4	0,4
Олія соняшникова рафінована	4,4	4,4	4,4
Молоко (2,5 % жиру)	44,4	44,4	44,4
Борошно пшеничне першого гатунку	27,0	13,5	–
Борошно з тефу	–	13,5	27,0
Вихід	100	100	100

За результатами попереднього виробництва млинчиків на основі розроблених модельних тістових систем можна зробити висновок, що додавання борошна з крупи тефу суттєво змінює зовнішній вигляд млинчиків, порівняно з контрольним зразком. Борошно з тефу забарвлює як тісто, так і готові вироби, але забарвлення та смак за попередньою органолептичною оцінкою, не погіршують, а, навпаки, поліпшують якість млинчиків.

Отже, пропонується дві рецептури млинчиків підвищеної поживної цінності:

- Зразок 2 – у складі тіста 50/50 % пшеничного борошна і борошна тефу, призначена для споживачів, які через свої кулінарні вподобання або інші причини прагнуть знизити вміст глютену у раціоні;

жовтого на насичений коричневий, що мало менш привабливий вигляд для окремих дегустаторів.

Показник запаху коливався незначно: контрольний зразок отримав 4,8 бала, зразки з додаванням тефу – 5,0 (50%) та 4,5 (100%). Це може свідчити про легкий специфічний аромат у зразку з повною заміною, який був також відзначений окремими дегустаторами.

За смаком усі зразки отримали однаково високу оцінку (5,0), що вказує на прийнятний смаковий профіль у всіх варіантах тіста, зокрема і з використанням борошна тефу. Водночас за консистенцією спостерігалось поступове зниження: від 5,0 у контролі до 4,8 у зразку 50/50 і 4,0 у зразку з 100% тефового борошна. Це може бути пов'язано з вищою водоутримувальною здатністю тефового борошна та меншою еластичністю виробу після термічної обробки.

Загалом, найкращі результати за більшістю показників отримав зразок із 50 % тефу, в якому збереглися органолептичні властивості млинчиків на високому рівні, водночас поліпшилася поживна цінність. Повна заміна на тефове борошно зумовила несуттєве зниження оцінок, що слід брати до уваги під час подальшого удосконалення рецептури та технологічних параметрів. Готові млинчики можна безпосередньо споживати (з солодкими соусами, сметаною, гарячими напоями), а також використовувати як тістовий напівфабрикат для приготування широкого асортименту налисників з солоними або солодкими начинками в умовах закладів ресторанного господарства.

Висновки. У результаті аналітичного огляду літератури встановлено, що тефове борошно є перспективним інгредієнтом для харчових технологій, зокрема для розроблення безглютенової продукції. Борошно з тефу має високий вміст повноцінного білка, заліза, кальцію, магнію, харчових волокон та антиоксидантів, що обґрунтовує його включення до складу страв для раціонального, дієтичного та інклюзивного харчування.

Результати дослідження дозволили обґрунтувати доцільність застосування борошна з тефу у технології млинчиків-напівфабрикатів як оболонки для налисників, особливо у сегменті здорового та функціонального

- Зразок 3 – у складі тіста 100 % борошно з тефу, може бути використана як безглютенова продукція для споживання людьми з алергією на глютен; для виробництва дійсно безглютенового виробу потрібно організувати технологічний процес так, щоб повністю уникнути ризиків перехресного забруднення з глютенівмісною сировиною.

Оцінку органолептичних показників якості млинчиків проводили за 5-ти бальною шкалою бажаності (1 – зовсім небажаний; 2 – небажаний; 3 – скоріш бажаний, ніж небажаний; 4 – бажаний; 5 – дуже бажаний) дегустаційною комісією у складі з 5 осіб. За результатами оцінки (середньоарифметичне оцінок, виставлених окремими членами дегустаційної комісії) побудована профілограма органолептичних показників млинчиків з борошном тефу (рис.).

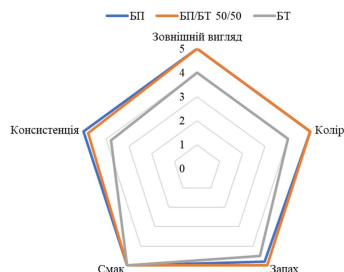


Рис. Профілограма органолептичних показників млинчиків з борошном з тефу (зразок 1 – БП (контроль), зразок 2 – БП/БТ 50/50, зразок 3 – БТ)

За більшістю показників зразок 2 продемонстрував найвищі або рівнозначні з контролем оцінки. Зокрема, всі зразки отримали найвищий бал (5,0) за зовнішній вигляд, що свідчить про правильну форму, рівномірність і відсутність дефектів поверхні. За показником колір контроль і зразок 2 також отримали максимальну оцінку, тоді як повна заміна пшеничного борошна на борошно з тефу (зразок 3) знизила цей показник до 4,0, ймовірно, через зміну кольору з класичного світлого

харчування, що забезпечує баланс між технологічними, сенсорними та поживними характеристиками.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Грищенко, А.М. Удосконалення технології хліба з безглютенової сировини : дис. ... канд. тех. наук : 05.18.01 // Національний університет харчових технологій. Київ, 2011. 222 с.
2. Дробот В.І., Грищенко А.М. Зміни показників якості безглютенового хліба при беріганні. Ukrainian Food Journal. Київ. НУХТ, 2013. Vol.2, Is. 3. P. 347-353.
3. Медвідь І., Шидловська О., Доценко В., Федоренко Ю. Особливості виробництва безглютенового хліба. 83 Міжнар. наук. конф. молод. учен., асп. І студ. Наукові здобутки молоді – вирішення проблем харчування людства у XXI столітті. Київ, 2017. 263 с.
4. Медвідь, І.М. Удосконалення технології хліба спеціального дієтичного призначення: дис. ... доктор філософії (PhD): за спеціальністю 181 «Харчові технології» // Національний університет харчових технологій. Київ, 2020. 317 с.
5. Технологічні аспекти використання борошна з тефу при виробництві органічного хліба / Н. О. Фалендиш, І. М. Зінченко, М. С. Блаженко // Продовольчі ресурси. -2020. - № 14. - С. 189-195. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/pr_2020_14_21
6. Ющенко Н.М. і Шевчук Ю.В. Науково-практичне обґрунтування використання нетрадиційної сировини у технології панкейків для дієтичного харчування. Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.С. Гжицького. Серія: Харчові технології, 2024, т 26, №101, с.20-25.
7. Bultosa G. Physico-chemical characteristics of teff grain and flour in 13 teff [Eragrostis teff (Zucc.) Trotter] grain varieties. Applied Sciences Research. 2007; 3(12):2042–2051. <https://www.sciepub.com/reference/230713>
8. Gashaw Abebaw Tsegaye. The Study of Functional and Rheological Properties of Teff [Eragrostis Teff (Zucc.) Trotter] Grain Flour Varieties. International Journal of Food Engineering and Technology. 2020; 4(1):1–8. <https://doi.org/10.11648/j.ijfet.20200401.11>
9. Mohammed MI, Mustafa AI, Osman GAM. Evaluation of wheat breads supplemented with teff (Eragrostis teff (Zucc.) Trotter) grain flour. Australian Journal of Crop Science. 2009; 3(4):207–212. https://www.researchgate.net/publication/279711757_Evaluation_of_wheat_bread_s_supplemented_with_Teff_Eragrostis_teff_ZUCC_Trotter_Grain_flour
10. Adebawale AR, Emmambux MN, Beukes M, Taylor JRN. Fractionation and Characterization of Teff Proteins. Journal of Cereal Science. 2011; 54(3):380–386. https://www.researchgate.net/publication/241096454_Fractionation_and_characterization_of_teff_proteins

11. Naumenko, O., Hetman, I., Chyzh, V., Hunko, S., Naumenko, N., & Ponomarenko, M. (2023). Improving the quality of wheat bread by enriching teff flour. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3(11(123)), 33–41. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.279286>

12. Nascimento, K. O., & Fiates, G. M. R. (2018). Teff: Suitability for Different Food Applications and as a Raw Material of Gluten-Free — a Literature Review. *Journal of Food and Nutrition Research*, 6(2), 74–81. <https://www.researchgate.net/publication/322910652>

13. Борощно з Тєфу - ТОВ "Каскад". *ТОВ "Каскад"*. URL: <https://kaskad.dn.ua/z-tefu/>.

REFERENCES:

1. Hryshchenko, A. M. Udokonalennia tekhnolohii khliba z bezghliutenovoi syrovyny: dys. ... kand. tekhn. nauk: 05.18.01. Natsionalnyi universytet kharchovykh tekhnolohii. Kyiv, 2011. 222 s. (in Ukrainian)

2. Drobot, V. I., Hryshchenko, A. M. Zminy pokaznykiv yakosti bezghliutenovoho khliba pry zberihanni. *Ukrainian Food Journal*. Kyiv: NUKhT, 2013. Vol. 2, Is. 3, pp. 347–353. (in Ukrainian)

3. Medvid, I., Shydlovska, O., Dotsenko, V., Fedorenko, Yu. Osoblyvosti vyrobnytstva bezghliutenovoho khliba. 83 Mizhnar. nauk. konf. molod. uchen., asp. i stud. *Naukovi zbotky molodi – vyrishenniu problem kharchuvannia liudstva u XXI stolitti*. Kyiv, 2017. 263 s. (in Ukrainian)

4. Medvid, I. M. Udokonalennia tekhnolohii khliba spetsialnoho diietynoho pryznachennia: dys. ... doktor filosofii (PhD): za spetsialnistiu 181 "Kharchovi tekhnolohii". Natsionalnyi universytet kharchovykh tekhnolohii. Kyiv, 2020. 317 s. (in Ukrainian)

5. Tekhnolohichni aspekty vykorystannia boroshna z tefu pry vyrobnytstvi orhanichnoho khliba / N. O. Falendysh, I. M. Zinchenko, M. S. Blazhenko // *Prodovolchi resursy*. 2020. No. 14. S. 189–195. Rezhym dostupu: http://nbuv.gov.ua/UJRN/pr_2020_14_21 (in Ukrainian)

6. Tekhnolohichni aspekty vykorystannia boroshna z tefu pry vyrobnytstvi orhanichnoho khliba / N. O. Falendysh, I. M. Zinchenko, M. S. Blazhenko // *Prodovolchi resursy*. 2020. No. 14. S. 189–195. Rezhym dostupu: http://nbuv.gov.ua/UJRN/pr_2020_14_21 (in Ukrainian)

7. Bultosa G. Physico-chemical characteristics of teff grain and flour in 13 teff [Eragrostis teff (Zucc.) Trotter] grain varieties. *Applied Sciences Research*. 2007; 3(12):2042–2051. <https://www.sciepub.com/reference/230713>

8. Gashaw Abebaw Tsegaye. The Study of Functional and Rheological Properties of Teff [Eragrostis Teff (Zucc.) Trotter] Grain Flour Varieties. *International Journal of Food Engineering and Technology*. 2020; 4(1):1–8. <https://doi.org/10.11648/j.ijfet.20200401.11>

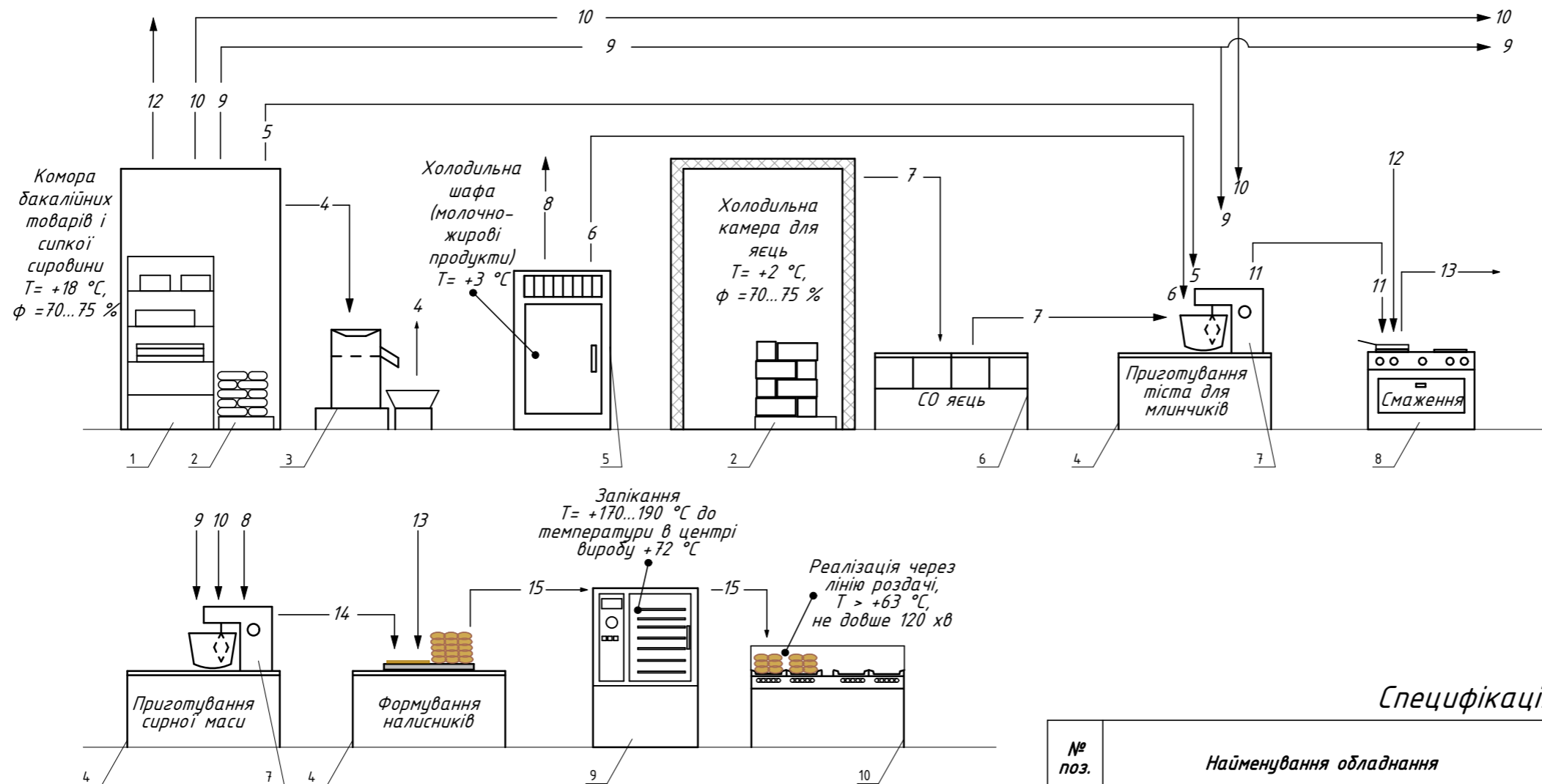
9. Mohammed MI, Mustafa AI, Osman GAM. Evaluation of wheat breads supplemented with teff (Eragrostis teff (Zucc.) Trotter) grain flour. *Australian Journal of Crop Science*. 2009; 3(4):207–212. https://www.researchgate.net/publication/279711757_Evaluation_of_wheat_breads_supplemented_with_Teff_Eragrostis_tef_ZUCC_Trotter_Grain_flour

10. Adebowale AR, Emmambux MN, Beukes M, Taylor JRN. Fractionation and Characterization of Teff Proteins. *Journal of Cereal Science*. 2011; 54(3):380–386. https://www.researchgate.net/publication/241096454_Fractionation_and_characterization_of_teff_proteins

11. Naumenko, O., Hetman, I., Chyzh, V., Hunko, S., Naumenko, N., & Ponomarenko, M. (2023). Improving the quality of wheat bread by enriching teff flour. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3(11(123)), 33–41. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.279286>

12. Nascimento, K. O., & Fiates, G. M. R. (2018). Teff: Suitability for Different Food Applications and as a Raw Material of Gluten-Free — a Literature Review. *Journal of Food and Nutrition Research*, 6(2), 74–81. <https://www.researchgate.net/publication/322910652>

13. Boroshno z tefu / TOV "Kaskad". URL: <https://kaskad.dn.ua/z-tefu/> (in Ukrainian).



Умовні позначення

Позначення	Назва
4	Борошно пшеничне вищого сорту
5	Борошно з крупи тefу
6	Молоко коров'яче, 2,5 %
7	Яйця
8	Сир кисломолочний, 5 %
9	Цукор
10	Сіль
11	Тісто для млинчиків
12	Олія
13	Напівфабрикат млинчики оболонка з борошна тefу
14	Напівфабрикат сирна маса (начинка для налисників)
15	Кулінарний виріб "Налисники з сиром кисломолочним підвищеної поживної цінності"
1x	Вода холодна

Специфікація обладнання

№ поз.	Найменування обладнання	Тип, марка	Габаритні розміри, мм	Кільк.			
1	Стелаж	-	1800×700×1800	1			
2	Підтоварник	ПТ-2	600×1000×200	1			
3	Просіювач вібраційний	Vektor HR-05	320×320×350	1			
4	Стіл виробничий	-	1000×600×850	3			
5	Шафа холодильна середньотемпературна	Kitchen Line	1262×640×1525	1			
6	Ванна 4-секційна для миття яєць	FOODMEBEL	700×700×850	1			
7	Збивальна машина	ZUVER PM-B55	380×240×375	2			
8	Плита електрична	КИЙ-В ПЕД-6-КР	970×775×850	1			
9	Пароконвекційна піч	Rational iCombi Classic 10-1/1	1072×1042×1014	1			
10	Марміт	КИЙ-В М 2Б-1770 Класик	1770×780×1300	1			
Удосконалення технології млинчиків підвищеної поживної цінності							
				Стадія	Маса	Масштаб	
				КР		б/м	
				Аркуш 1	Аркушів 1		
				НУХТ ТР-2-1М			
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Апаратурно-технологічна схема виробництва інноваційної продукції для ЗРГ	
Розробив				Бондар О.Е.			
Перевірів				Ющенко Н.М.			
Рецензент							
Н. контроль							
Затвердив				Неміріч О.В.			