

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет ТВПШТСБ

**Кафедра переробки продукції тваринництва та харчових технологій
Спеціальність 181 – «Харчові технології»
Ступінь вищої освіти «Бакалавр»**

«Допустити до захисту»

«Рекомендувати до захисту»

Декан _____ Михайло ГИЛЬ

Зав. кафедри _____ Олена ПЕТРОВА

« _____ » _____ 2026 р.

« _____ » _____ 2026 р.

**РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ХЛІБА З ВИКОРИСТАННЯМ РИСОВОГО
БОРОШНА В УМОВАХ ТОВ «МИКОЛАЇВСЬКИЙ ХЛІБОЗАВОД №1»
м. МИКОЛАЇВ
04.04 – КР 59-О 23 04 26. 017**

Виконавець:

здобувачка вищої

освіти IV курсу _____ Наталя ФІСІЄНКО

Науковий керівник:

доцент _____ Руслан ТРИБРАТ

Рецензент:

директор ТОВ «Миколаївський

хлібзавод №1» _____ Альона РАКОВА

Миколаїв – 2026

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	4
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1. Сучасний стан та перспективи розвитку хлібопекарської галузі України	8
1.2. Характеристика рисового борошна та його харчова цінність	9
1.3. Використання рисового борошна в технології хліба	10
1.4. Вплив рисового борошна на якість хлібобулочних виробів	12
1.5. Аналіз сучасних технологій виробництва функціональних хлібобулочних виробів	13
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ	15
2.1. Місце і об'єкт дослідження	15
2.2. Методика виконання роботи	17
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	24
3.1. Обґрунтування рецептури хліба	24
3.2. Розробка технологічної схеми виробництва	25
3.3. Розрахунок рецептури на 100 кг борошна	27
3.4. Розрахунок виходу продукції	28
3.5. Розрахунок виробничої потужності	31
3.6. Підбір та розрахунок технологічного обладнання	31
3.7. Розрахунок виробничих площ	32
3.8. Контроль якості та безпечності продукції (НАССР)	34
3.9. Економічна ефективність виробництва	35
3.9.1. Розрахунок собівартості продукції	35
3.9.2. Визначення прибутку та рентабельності	38

					Арк.
					2
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	

3.9.3. Економічне обґрунтування використання рисового борошна	38
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	41
4.1. Аналіз умов праці на підприємстві	41
4.2. Виробнича санітарія	42
4.3. Електробезпека	43
4.4. Пожежна безпека	46
4.5. Заходи щодо покращення умов праці	48
ВИСНОВКИ	50
ПРОПОЗИЦІЇ	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	52

					Арк.
					3
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота бакалавра на тему: «Розробка технології хліба з використанням рисового борошна в умовах ТОВ «Миколаївський хлібозавод №1» м. Миколаїв».

Робота викладена на 54 сторінках друкованого тексту, містить 19 таблиць, 11 рисунків. Список використаних джерел налічує 35 найменувань.

Об'єктом дослідження є технологія виробництва хліба з частковою заміною пшеничного борошна рисовим.

Предметом дослідження є вплив рисового борошна на технологічні властивості тіста, показники якості готових виробів та економічну ефективність виробництва.

Метою роботи є розроблення технології виробництва хліба з використанням рисового борошна в умовах ТОВ «Миколаївський хлібозавод №1», визначення оптимальної рецептури та обґрунтування економічної доцільності впровадження розробленої технології.

У роботі проведено аналіз сучасного стану хлібопекарської галузі України, досліджено харчову цінність рисового борошна та перспективи його використання у виробництві хлібобулочних виробів. Розроблено рецептуру хліба з внесенням 20 % рисового борошна від загальної маси борошна.

Виконано технологічні розрахунки виробництва потужністю 10 т/добу, здійснено підбір технологічного обладнання, розрахунок виробничих площ, розроблено систему управління безпечністю продукції за принципами НАССР. Проведено економічне обґрунтування виробництва та розраховано основні техніко-економічні показники.

У результаті встановлено, що використання рисового борошна дозволяє розширити асортимент продукції, підвищити харчову цінність хліба та забезпечити рентабельність виробництва на рівні 32,4 %.

Ключові слова: хліб, рисове борошно, хлібопекарська галузь, рецептура, опарний спосіб, НАССР, собівартість, рентабельність, якість продукції.

					Арк.
					4
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

Q – кількість продукції, кг;

Qдоб – добова продуктивність підприємства, кг/добу;

Qріч – річний обсяг виробництва, кг;

M – маса сировини або напівфабрикату, кг;

Mоп – маса опари, кг;

Mтіста – маса тіста, кг;

Y – вихід готової продукції, %;

Bбр – втрати сухих речовин під час бродіння, кг;

Bф – втрати під час поділу та формування, кг;

Bуп – втрати під час випікання (упікання), кг;

Bус – втрати під час охолодження (усихання), кг;

N – кількість виробів, шт.;

F – площа виробничого приміщення, м²;

S – собівартість продукції, грн/кг;

V – виручка від реалізації продукції, грн;

P – прибуток, грн;

R – рентабельність виробництва, %;

ККТ – критична контрольна точка;

НАССР – Hazard Analysis and Critical Control Points (аналіз небезпечних факторів та контроль у критичних точках).

					Арк.
					5
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	

ВСТУП

Хліб є одним із найважливіших продуктів харчування населення та займає провідне місце у структурі щоденного раціону. Хлібопекарська галузь України забезпечує виробництво широкого асортименту хлібобулочних виробів, які постійно вдосконалюються відповідно до сучасних вимог споживачів щодо якості, безпечності та харчової цінності продукції.

Хлібопекарська промисловість є однією з провідних галузей харчової промисловості України та забезпечує населення продукцією щоденного споживання [1, 2].

Останніми роками значна увага приділяється створенню продуктів функціонального та оздоровчого призначення. Одним із перспективних напрямів є використання нетрадиційних видів борошна, зокрема рисового. Рисове борошно характеризується високим вмістом крохмалю, легко засвоюється організмом, містить вітаміни групи В, мінеральні речовини та не містить глютену. Його використання у технології виробництва хліба дозволяє покращити харчову цінність продукції, розширити асортимент виробів та задовольнити потреби споживачів, які дотримуються спеціального харчування.

Одним із перспективних напрямів розвитку галузі є створення хлібобулочних виробів підвищеної харчової цінності з використанням нетрадиційної рослинної сировини [5, 6, 35].

Застосування рисового борошна у рецептурі хліба впливає на структурно-механічні властивості тіста, органолептичні показники готового виробу та його фізико-хімічні характеристики. Тому актуальним є дослідження технологічних особливостей виробництва хліба з частковою заміною пшеничного борошна рисовим та оцінка ефективності його використання в умовах сучасного хлібопекарського підприємства.

					Арк.
					6
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	

Метою кваліфікаційної роботи є розробка технології виробництва хліба з використанням рисового борошна в умовах ТОВ «Миколаївський хлібозавод №1».

Для досягнення поставленої мети були визначені такі завдання:

- проаналізувати сучасний стан хлібопекарської галузі України;
- вивчити сучасні технології виробництва хліба з використанням нетрадиційної сировини;
- обґрунтувати доцільність використання рисового борошна у виробництві хліба;
- розробити рецептуру та технологічну схему виробництва хліба з рисовим борошном;
- провести розрахунки сировини та готової продукції;
- виконати розрахунок технологічного обладнання та виробничих площ;
- описати технологію виробництва розробленого виробу;
- розглянути систему управління якістю та безпечністю продукції;
- визначити потребу у виробничому персоналі;
- розрахувати витрати ресурсів на виробництво продукції;
- розробити заходи з охорони праці на підприємстві.

Об'єкт дослідження – технологія виробництва хліба з використанням рисового борошна.

Предмет дослідження – рецептура, технологічний процес виробництва та показники якості хліба з використанням рисового борошна.

Практичне значення роботи полягає у розробці технології виробництва хліба з використанням рисового борошна, що дозволить розширити асортимент продукції ТОВ «Миколаївський хлібозавод №1», підвищити її харчову цінність та конкурентоспроможність.

					Арк.
					7
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Сучасний стан та перспективи розвитку хлібопекарської галузі України

Хлібопекарська галузь належить до стратегічно важливих галузей харчової промисловості України та забезпечує населення продукцією повсякденного попиту. Незважаючи на складні економічні умови, хліб залишається одним із основних продуктів харчування населення. За останні роки галузь зазнала суттєвих змін, пов'язаних із зростанням вартості енергоносіїв, сировини, логістичних витрат та зміною споживчих переваг.

Хлібопекарська галузь України забезпечує населення соціально значущими продуктами харчування та займає важливе місце у структурі харчової промисловості держави [1, 2, 7].

Серед основних тенденцій розвитку галузі виділяють:

- розширення асортименту продукції;
- виробництво функціональних хлібобулочних виробів;
- впровадження енергозберігаючих технологій;
- автоматизацію виробничих процесів;
- використання нетрадиційної рослинної сировини.

Одним із перспективних напрямів є виробництво хліба підвищеної харчової цінності із застосуванням альтернативних видів борошна. Такий підхід дозволяє не лише покращити якість продукції, а й підвищити конкурентоспроможність підприємств.

Сучасними тенденціями розвитку галузі є розширення асортименту продукції функціонального призначення, використання нетрадиційної сировини та впровадження систем управління безпечністю харчових продуктів [6, 14, 17].

					Арк.
					8
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	



Рис 1. Основні тенденції розвитку галузі

Таблиця 1

Основні тенденції розвитку хлібопекарської галузі України

Тенденція	Характеристика
Розширення асортименту	Виробництво нових видів хліба
Функціональні продукти	Збагачення продукції біологічно активними компонентами
Автоматизація	Використання сучасних виробничих ліній
Енергоощадність	Зменшення витрат енергоресурсів
Нетрадиційна сировина	Використання рисового, кукурудзяного, вівсяного борошна

1.2. Характеристика рисового борошна та його харчова цінність

Рисове борошно отримують шляхом подрібнення очищених зерен рису. Воно характеризується світлим кольором, нейтральним смаком та високим вмістом крохмалю. Основною особливістю рисового борошна є відсутність глютену, що робить його перспективною сировиною для виробництва функціональних і спеціалізованих продуктів харчування.

Харчова цінність рисового борошна визначається значним вмістом вуглеводів, помірною кількістю білків та низьким вмістом жирів.

Рисове борошно характеризується високим вмістом крохмалю, низьким вмістом жиру та доброю засвоюваністю організмом людини [5, 31].

Таблиця 2

Хімічний склад рисового борошна

Показник	Вміст, %
Волога	12–14
Білки	6,5–8,0
Жири	0,5–1,2
Вуглеводи	77–81
Харчові волокна	0,8–2,0
Зольність	0,5–0,8

Наведені показники підтверджують високу харчову цінність рисового борошна та перспективність його використання в харчових технологіях [5, 31].

Рисове борошно містить вітаміни групи В, калій, магній, фосфор та інші мінеральні речовини. Завдяки високому вмісту крохмалю воно має добру водопоглинальну здатність та позитивно впливає на консистенцію харчових продуктів.

Порівняно з пшеничним борошном рисове містить менше білків, однак характеризується вищою засвоюваністю вуглеводів і відсутністю глютену.

Відсутність глютену робить рисове борошно важливою сировиною для виробництва спеціалізованих харчових продуктів [28, 31].

1.3. Використання рисового борошна в технології хліба

Останніми роками рисове борошно активно використовується як добавка до традиційних рецептур хліба. Його застосування дозволяє

					Арк.
					10
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	

підвищити харчову цінність продукції, покращити текстуру м'якушки та сповільнити процеси черствіння.

Таблиця 3

Порівняльна характеристика пшеничного та рисового борошна

Показник	Пшеничне	Рисове
Білки, %	10–12	6–8
Жири, %	1,5	1,0
Вуглеводи, %	70–72	79–81
Глютен	Наявний	Відсутній
Колір	Кремовий	Білий

Через відсутність глютену використання лише рисового борошна у виробництві традиційного хліба є проблематичним. Тому найчастіше застосовують часткову заміну пшеничного борошна рисовим у кількості від 10 до 25 %.

Наукові дослідження показують, що оптимальним є внесення 15–20 % рисового борошна від маси пшеничного. За таких умов забезпечується достатня газотримуюча здатність тіста та зберігається високий об'єм готових виробів.

Багатьма дослідниками встановлено можливість часткової заміни пшеничного борошна рисовим у кількості 10–30 % без суттєвого погіршення якості виробів [29, 32].

Таблиця 4

Рекомендований вміст рисового борошна у рецептурі хліба

Частка рисового борошна, %	Характеристика виробу
5–10	Незначні зміни якості
10–15	Покращення структури
15–20	Оптимальні показники
25 і більше	Зниження об'єму виробів

Найбільш раціональним є внесення 15–20 % рисового борошна, що забезпечує покращення харчової цінності продукції та збереження задовільних структурно-механічних властивостей тіста [30, 34].

Для умов ТОВ «Миколаївський хлібо завод №1» доцільно використовувати 20 % рисового борошна, оскільки така рецептура не потребує кардинальної зміни технологічного процесу та забезпечує стабільну якість продукції.

1.4. Вплив рисового борошна на якість хлібобулочних виробів

Якість хлібобулочних виробів визначається органолептичними та фізико-хімічними показниками. Додавання рисового борошна впливає на колір, пористість, вологість та структуру м'якушки.

Використання рисового борошна сприяє формуванню більш світлого м'якуша та ніжної структури виробів [30, 34].

Завдяки високому вмісту крохмалю рисове борошно сприяє утриманню вологи, що позитивно впливає на тривалість збереження свіжості виробів. Одночасно надмірне збільшення його частки може призводити до зниження питомого об'єму хліба через відсутність клейковини.

При внесенні понад 25 % рисового борошна спостерігається зниження питомого об'єму та пористості хліба [32, 34].

Таблиця 5

Вплив рисового борошна на показники якості хліба

Показник	Контроль	20 % рисового борошна
Вологість, %	43,0	45,0
Пористість, %	72	70
Кислотність, град	3,0	3,1
Питомий об'єм, см ³ /100 г	420	400
Свіжість, год	48	60

					Арк.
					12
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	

- ✓ вівсяне борошно;
- ✓ гречане борошно;
- ✓ амарантове борошно;
- ✓ харчові волокна;
- ✓ рослинні білкові концентрати;
- ✓ насіння льону та кунжуту.

Функціональні хлібобулочні вироби є одним із найбільш перспективних сегментів сучасного ринку харчових продуктів [6, 35].

Таблиця 6

Нетрадиційна сировина для функціональних хлібобулочних виробів

Вид сировини	Основне призначення
Рисове борошно	Підвищення харчової цінності
Вівсяне борошно	Збагачення β-глюканами
Амарантове борошно	Збільшення вмісту білка
Насіння льону	Джерело омега-3 кислот
Харчові волокна	Покращення роботи ШКТ

У сучасному хлібопеченні широко використовуються прискорені технології тісто приготування, поліпшувачі хлібопекарських властивостей та автоматизовані виробничі лінії. Це дозволяє отримувати стабільну якість продукції та знижувати виробничі витрати.

Для підвищення біологічної цінності продукції використовують зернові, бобові та нетрадиційні види борошна [5, 6, 35].

На основі проведеного аналізу можна зробити висновок, що використання рисового борошна в кількості 20 % від маси пшеничного є перспективним напрямом удосконалення технології хліба в умовах ТОВ «Миколаївський хлібозавод №1», оскільки забезпечує підвищення харчової цінності продукції, розширення асортименту та покращення її конкурентоспроможності.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1. Місце та об'єкт дослідження

ТОВ «Миколаївський хлібозавод №1» є одним із провідних підприємств хлібопекарської галузі Миколаївської області, що спеціалізується на виробництві хліба, булочних, здобних та сухарних виробів. Підприємство здійснює виробничу діяльність відповідно до вимог чинного законодавства України, санітарно-гігієнічних норм та принципів системи управління безпечністю харчових продуктів НАССР.

Основним видом діяльності підприємства є виробництво хліба та хлібобулочних виробів нетривалого зберігання. Асортимент продукції включає пшеничні, житньо-пшеничні, житні сорти хліба, батони, булочні та здобні вироби.

Виробнича структура підприємства включає:

- ✓ склад борошна та допоміжної сировини;
- ✓ борошно просіювальне відділення;
- ✓ тісто виробниче відділення;
- ✓ тістообробне відділення;
- ✓ пекарське відділення;
- ✓ експедицію готової продукції;
- ✓ складські та допоміжні приміщення.

Технологічний процес організований за потоковим принципом та включає приймання і зберігання сировини, підготовку компонентів, замішування тіста, бродіння, поділ тіста, формування заготовок, вистоювання, випікання, охолодження та пакування готової продукції.

Для виробництва використовуються сучасні тістомісильні машини, дільники тіста, шафи остаточного вистоювання, ротаційні та тунельні печі, транспортні системи та пакувальне обладнання.

					Арк.
					15
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	

Проектна потужність виробництва хліба з використанням рисового борошна у даній роботі прийнята на рівні 10 т готової продукції на добу.

Впровадження нових видів продукції на базі ТОВ «Миколаївський хлібо завод №1» дозволяє розширити асортимент, підвищити конкурентоспроможність підприємства та задовольнити зростаючий попит населення на продукти підвищеної харчової цінності.

Виробництво продукції на підприємстві здійснюється відповідно до вимог чинного законодавства України та нормативних документів щодо безпечності харчових продуктів [14, 17].

Об'єктом дослідження є технологія виробництва пшеничного хліба з використанням рисового борошна в умовах ТОВ «Миколаївський хлібо завод №1».

Предметом дослідження є вплив рисового борошна на технологічні властивості тіста, фізико-хімічні та органолептичні показники якості готового хліба.

Для досліджень було обрано рецептуру хліба із заміною 20 % пшеничного борошна рисовим.

Основною сировиною для виробництва дослідного зразка були:

- ✓ борошно пшеничне вищого ґатунку;
- ✓ борошно рисове;
- ✓ дріжджі хлібопекарські пресовані;
- ✓ сіль кухонна харчова;
- ✓ цукор-пісок;
- ✓ вода питна.

Контрольним зразком виступав традиційний пшеничний хліб без використання рисового борошна.

Метою дослідження є розроблення технології виробництва хліба з використанням рисового борошна, оцінка якості готової продукції та визначення доцільності впровадження нової рецептури у виробничих умовах підприємства.

					Арк.
					16
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	

2.2. Методика виконання роботи

Методика виконання роботи передбачала проведення комплексу теоретичних, аналітичних та розрахункових досліджень.

На першому етапі було проведено аналіз наукової літератури щодо використання рисового борошна у виробництві хлібобулочних виробів та визначено оптимальну частку його внесення до рецептури.

На другому етапі виконано розроблення рецептури нового виду хліба з частковою заміною пшеничного борошна рисовим.

На третьому етапі проведено технологічні розрахунки виробництва потужністю 10 т/добу, які включали:

- ✓ розрахунок витрат сировини;
- ✓ визначення виходу готової продукції;
- ✓ підбір технологічного обладнання;
- ✓ розрахунок виробничих площ;
- ✓ визначення чисельності персоналу;
- ✓ розрахунок витрат ресурсів.

На четвертому етапі здійснювали оцінку показників якості готового хліба.

Для обробки отриманих результатів використовували загальноприйняті методи математичної та статистичної обробки даних.

Якість готової продукції оцінювали за органолептичними та фізико-хімічними показниками відповідно до вимог чинних нормативних документів.

Органолептичну оцінку проводили за такими показниками:

- ✓ зовнішній вигляд;
- ✓ форма виробу;
- ✓ стан поверхні;
- ✓ колір скоринки;
- ✓ колір м'якушки;
- ✓ структура пористості;

					Арк.
					17
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	

- ✓ смак;
- ✓ запах.



Рис3. Блок-схема проведення досліджень

					Арк.
					18
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	

Вологість хліба визначали методом висушування подрібненої наважки до сталої маси в сушильній шафі за температури 130 ± 2 °С. Вологість розраховували за формулою:

Формула для розрахунку вологості

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100: \quad (1)$$

Де:

W — вологість хліба, %;

m_1 — маса наважки до висушування, г;

m_2 — маса наважки після висушування, г.

Приклад розрахунку

Якщо:

маса наважки до висушування $m_1 = 5,00$ г;

маса після висушування $m_2 = 2,80$ г,

тоді:
$$W = \frac{5,00 - 2,80}{5,00} \times 100 = 44\%$$

Отже, вологість хліба становить 44 %.

Вологість хліба визначали висушуванням наважки до постійної маси відповідно до вимог стандартних методик [13].

Кислотність визначали титруванням водної витяжки розчином гідроксиду натрію встановленої концентрації.

Для визначення кислотності відбирають пробу м'якушки хліба без скоринки. Наважку масою 25 г подрібнюють та переносять у конічну колбу місткістю 250–500 см³. Додають приблизно 250 см³ дистильованої води, ретельно перемішують протягом 10 хвилин для одержання водної витяжки та фільтрують.

З отриманого фільтрату відбирають 50 см³ витяжки, додають 2–3 краплі фенолфталеїну та титрують 0,1 моль/дм³ розчином гідроксиду натрію (NaOH) до появи слабо-рожевого забарвлення, яке не зникає протягом 1 хвилини.

Кислотність визначають за формулою:

$$X = 2V \quad (2)$$

					Арк.
					20
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	

де:

X — кислотність хліба, град;

V — об'єм 0,1 моль/дм³ розчину NaOH, витрачений на титрування 50 см³ водної витяжки, см³.

Коефіцієнт 2 враховує, що для аналізу брали лише частину витяжки.

Приклад розрахунку

Якщо на титрування було витрачено 1,6 см³ розчину NaOH, то:

$$X=2 \cdot 1.6=3.2$$

Отже, кислотність хліба становить 3,2 градуса.

Кислотність визначали методом титрування водної витяжки розчином гідроксиду натрію [13].

Пористість м'якушки хліба визначали методом Журавльова. Метод ґрунтується на визначенні частки пор, що містяться в м'якушці хліба, шляхом порівняння загального об'єму зразка з об'ємом безпористої речовини.

Для проведення аналізу з центральної частини виробу після охолодження вирізали декілька циліндричних зразків м'якушки за допомогою приладу Журавльова. Отримані циліндри мали однаковий діаметр та висоту, тому їх сумарний об'єм був відомий. Зразки зважували на лабораторних вагах з точністю до 0,01 г.

Пористість розраховували за масою відібраних циліндрів та густиною безпористої речовини м'якушки, яка для пшеничного хліба приймається рівною 1,31 г/см³.

Пористість визначали за формулою:

$$P = \left(1 - \frac{m}{\rho V}\right) \cdot 100 \quad (3)$$

де:

P — пористість м'якушки, %;

m — маса вирізаних циліндрів м'якушки, г;

ρ — густина безпористої маси хліба, г/см³ (для пшеничного хліба 1,31 г/см³);

					Арк.
					21
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	

V — загальний об'єм циліндрів м'якушки, см^3 .

Пористість м'якушки визначали методом Журавльова згідно з вимогами стандартних методик оцінювання якості хліба [13].

Чим більша кількість пор у м'якушці, тим вищим є показник пористості. Для пшеничного формового хліба пористість зазвичай становить 68–75 %. Отримані результати використовували для оцінки впливу рисового борошна на структуру м'якушки та якість готової продукції.

Приклад розрахунку

Якщо:

маса циліндрів $m = 27$ г;

об'єм циліндрів $V = 80$ см^3 ;

густина безпористої маси $\rho = 1,31$ г/ см^3 ,

то:
$$P = \left(1 - \frac{27}{1.31 \cdot 80}\right) \cdot 100 = 74.2\%$$

Отже, пористість м'якушки становить 74,2 %, що відповідає вимогам до якісного пшеничного хліба.

Питомий об'єм хліба визначали об'ємним методом. Метод ґрунтується на встановленні співвідношення між об'ємом готового виробу та його масою. Питомий об'єм є одним із найважливіших показників якості хліба, оскільки характеризує розвиток пористої структури м'якушки та газоутримувальну здатність тіста.

Для визначення питомого об'єму попередньо охолоджений хліб зважували на лабораторних вагах. Об'єм виробу визначали методом витіснення сипкого матеріалу (проса, ріпаку або дрібного насіння) у спеціальному об'ємомірі. Після визначення маси та об'єму виробу розраховували питомий об'єм.

Питомий об'єм визначали за формулою:

$$V_p = \frac{m}{V} \quad (4)$$

де:

V_p — питомий об'єм хліба, $\text{см}^3/\text{г}$;

					Арк.
					22
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	

V — об'єм виробу, см^3 ;

m — маса виробу, г.

Приклад розрахунку

Якщо:

об'єм хліба $V = 2200 \text{ см}^3$;

маса хліба $m = 550 \text{ г}$,

то:

$$V_p = \frac{2200}{500} = 4,0 \text{ см}^3/\text{г}$$

Отже, питомий об'єм виробу становить $4,0 \text{ см}^3/\text{г}$

Для хліба з 20 % рисового борошна очікуване значення питомого об'єму зазвичай становить $3,8\text{--}4,2 \text{ см}^3/\text{г}$, що відповідає вимогам до якісних пшеничних хлібобулочних виробів.

Отримані результати використовували для оцінки впливу рисового борошна на якість готової продукції та обґрунтування доцільності впровадження розробленої технології у виробничих умовах ТОВ «Миколаївський хлібозавод №1».

						Арк.
						23
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Обґрунтування рецептури хліба

На підставі проведеного аналізу літературних джерел встановлено, що використання рисового борошна є перспективним напрямом удосконалення технології хлібобулочних виробів. Рисове борошно характеризується високим вмістом крохмалю, доброю засвоюваністю та низькою алергенністю. Крім того, воно містить мінеральні речовини та вітаміни групи В, що дозволяє підвищити харчову цінність готової продукції.

Разом із тим відсутність клейковини в рисовому борошні обмежує можливість його використання у великих кількостях, оскільки це може призводити до погіршення газотримувальної здатності тіста, зниження питомого об'єму виробів та погіршення структури м'якушки.

У наукових дослідженнях різних авторів встановлено, що оптимальна частка рисового борошна в рецептурах пшеничного хліба становить від 10 до 20 %. При внесенні понад 25 % спостерігається значне погіршення реологічних властивостей тіста.

Для обґрунтування вибору рецептури було проаналізовано декілька варіантів заміни пшеничного борошна рисовим.

Таблиця 8

Варіанти рецептурних рішень

Варіант №1 – 10 % рисового борошна;
Варіант №2 – 15 % рисового борошна;
Варіант №3 – 20 % рисового борошна;
Варіант №4 – 25 % рисового борошна.

За результатами аналізу встановлено, що варіант із 20 % рисового борошна забезпечує найбільш раціональне співвідношення між харчовою цінністю та технологічними властивостями тіста.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		24

Для подальших розрахунків приймається рецептура:

борошно пшеничне – 80 кг;

борошно рисове – 20 кг;

дріжджі пресовані – 3 кг;

сіль кухонна – 1,5 кг;

цукор – 2 кг;

вода – за розрахунком.

Таким чином, обрана рецептура дозволяє отримати хліб із покращеними споживчими властивостями без суттєвого ускладнення виробничого процесу.

Рецептуру розроблено на основі результатів сучасних досліджень щодо використання рисового борошна в технології хліба [29, 30, 32, 34].

3.2. Розробка технологічної схеми виробництва

Після вибору рецептури було проведено аналіз існуючих технологій виробництва хліба. Враховуючи виробничі умови ТОВ «Миколаївський хлібозавод №1», для виготовлення хліба з рисовим борошном обрано традиційну безопарну технологію.

Перевагами даної технології є:

- ✓ простота організації виробництва;
- ✓ зменшення тривалості технологічного циклу;
- ✓ можливість використання на існуючому обладнанні підприємства;
- ✓ зниження виробничих витрат.

Було встановлено, що введення 20 % рисового борошна не потребує принципової зміни технологічної схеми виробництва.

Опарний спосіб забезпечує стабільне бродіння тіста та високі органолептичні показники готових виробів [1, 2].

Особлива увага приділяється етапу замішування тіста, оскільки рисове борошно має підвищену водопоглинальну здатність.

						Арк.
						25
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Далі наводиться технологічна блок-схема виробництва та детально описується кожна технологічна операція:



Рис 5. Блок-схема технологічного процесу виробництва хліба з рисовим борошном

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат

3.3. Розрахунок рецептури на 100 кг борошна

На основі проведеного аналізу літературних джерел та технологічних особливостей використання рисового борошна була розроблена рецептура хліба з частковою заміною пшеничного борошна рисовим.

Загальна кількість борошна приймається рівною 100 кг.

Частка рисового борошна становить 20 %, а пшеничного — 80 %.

Пшеничне борошно:

$$M_{\text{пш}} = 100 \cdot 0.8 = 80 \text{ кг}$$

Рисове борошно:

$$M_{\text{рис}} = 100 \cdot 0.2 = 20 \text{ кг}$$

Дріжджі:

$$M_{\text{др}} = 100 \cdot 0.03 = 3 \text{ кг}$$

Сіль:

$$M_{\text{с}} = 100 \cdot 0.015 = 1.5 \text{ кг}$$

Цукор:

$$M_{\text{ц}} = 100 \cdot 0.02 = 2 \text{ кг}$$

Враховуючи підвищену водопоглинальну здатність рисового борошна, кількість води приймається 60 % до маси борошна:

$$M_{\text{в}} = 100 \cdot 0.6 = 60 \text{ кг}$$

Таблиця 9

Рецептура на 100 кг борошна

Сировина	Кількість, кг
Борошно пшеничне	80,0
Борошно рисове	20,0
Дріжджі пресовані	3,0
Сіль кухонна	1,5
Цукор	2,0
Вода	60,0

					Арк.
					27
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	

3.4. Розрахунок виходу продукції

Вихід продукції становить 145 % до маси борошна.

Вихід хліба зі 100 кг борошна:

$$Q = 100 \cdot 1.45 = 145 \text{ кг}$$

Кількість виробів масою 0,5 кг:

$$N = \frac{145}{0.5} = 290 \text{ шт}$$

Отже, зі 100 кг борошна можна отримати 145 кг готової продукції або 290 буханців масою 0,5 кг.

Розрахунок виходу тіста та технологічних втрат.

При виробництві хліба опарним способом важливим етапом є визначення виходу тіста, а також втрат сухих речовин під час бродіння, випікання та охолодження.

Опарний спосіб приготування тіста забезпечує кращий розвиток дріжджової мікрофлори та формування смакових властивостей хліба [1, 2].

Для виробничих розрахунків приймаємо рецептуру на 100 кг борошна.

Таблиця 10

Рецептура

Сировина	Кількість, кг
Борошно пшеничне	80,0
Борошно рисове	20,0
Дріжджі	3,0
Сіль	1,5
Цукор	2,0
Вода	60,0

Загальна маса сировини:

$$M_{\text{сир}} = 80 + 20 + 3 + 1.5 + 2 + 60 = 166.5 \text{ кг}$$

Розрахунок опари:

					Арк.
					28
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	

Для опарного способу приймаємо:

60 % борошна в опару;

70 % дріжджів;

65 % води.

Кількість борошна в опарі:

$M_{\text{бор.оп}} = 100 \times 0.6 = 60 \text{ кг}$

Дріжджі:

$M_{\text{др.оп}} = 3 \times 0.7 = 2.1 \text{ кг}$

Вода:

$M_{\text{в.оп}} = 60 \times 0.65 = 39 \text{ кг}$

Маса опари:

$M_{\text{оп}} = 60 + 2.1 + 39 = 101.1 \text{ кг}$

Тривалість бродіння опари: 3–4 години.

Температура бродіння: 28–30 °С.

Розрахунок тіста:

До готової опари додають решту компонентів.

Борошно: $100 - 60 = 40 \text{ кг}$

Вода: $60 - 39 = 21 \text{ кг}$

Дріжджі: $3 - 2.1 = 0.9 \text{ кг}$

Сіль: 1,5 кг

Цукор: 2,0 кг

Загальна маса тіста: $M_{\text{тіста}} = 166.5 \text{ кг}$

Втрати сухих речовин під час бродіння:

Під час бродіння частина сухих речовин витрачається на спиртове бродіння.

Для пшеничного хліба приймають втрати: 1,5 %

Тоді: $V_{\text{бр}} = 166.5 \times 0.015 = 2.50 \text{ кг}$

Маса тіста після бродіння: $166.5 - 2.5 = 164.0 \text{ кг}$

Втрати під час поділу та формування:

Нормативні втрати: 0,5 %

						Арк.
						29
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

$$V_{\phi} = 164 \times 0.005 = 0.82 \text{ кг}$$

$$\text{Маса заготовок: } 164 - 0.82 = 163.18 \text{ кг}$$

Упікання:

Під час випікання випаровується частина вологи.

Для формового хліба: 8 %

$$V_{\text{уп}} = 163.18 \times 0.08 = 13.05 \text{ кг}$$

Маса гарячого хліба:

$$163.18 - 13.05 = 150.13 \text{ кг}$$

Усихання при охолодженні

Після випікання відбувається додаткове випаровування вологи.

Для формового хліба: 3 %

$$V_{\text{ус}} = 150.13 \times 0.03 = 4.50 \text{ кг}$$

Кінцева маса продукції:

$$150.13 - 4.50 = 145.63 \text{ кг}$$

Фактичний вихід продукції

Вихід хліба:

$$Y = \frac{145.63}{100} \times 100 = 145.63\%$$

Отримане значення практично збігається з прийнятим проєктним виходом 145 %.

Висновок до підрозділу

У результаті виконаних розрахунків встановлено, що при використанні 20 % рисового борошна та опарного способу приготування тіста вихід готової продукції становить 145,6 %. Втрати під час бродіння склали 1,5 %, під час формування — 0,5 %, упікання — 8 %, усихання — 3 %. Отримані результати підтверджують технологічну доцільність виробництва хліба з використанням рисового борошна в умовах ТОВ «Миколаївський хлібозавод №1».

Доцільність використання 20 % рисового борошна підтверджується результатами сучасних досліджень [29, 30, 34].

						Арк.
						30
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

3.5. Розрахунок виробничої потужності

Добова потужність: $Q_{\text{доб}} = 10000\text{кг}$

Необхідна кількість борошна:

$$M_{\text{бор}} = \frac{10000}{1.45} = 6896.6\text{кг}$$

Приймаємо: 6897 кг борошна на добу

Пшеничне борошно:

$$M_{\text{пш}} = 6897 \cdot 0.8 = 5517.6\text{кг}$$

Рисове борошно:

$$M_{\text{рис}} = 6897 \cdot 0.2 = 1379.4\text{кг}$$

Дріжджі:

$$M_{\text{др}} = 6897 \cdot 0.03 = 206.9\text{кг}$$

Сіль:

$$M_{\text{с}} = 6897 \cdot 0.015 = 103.5\text{кг}$$

Цукор: $M_{\text{ц}} = 6897 \cdot 0.02 = 137.9\text{кг}$

Вода: $M_{\text{в}} = 6897 \cdot 0.6 = 4138.2\text{кг}$

Кількість виробів за добу: $N_{\text{доб}} = \frac{10000}{0.5} = 20000\text{шт}$

За зміну: $N_{\text{зм}} = \frac{20000}{2} = 10000\text{шт}$

За годину: $N_{\text{год}} = \frac{20000}{16} = 1250\text{шт/го}$

3.6. Підбір та розрахунок технологічного обладнання

Годинна продуктивність лінії: $Q_{\text{год}} = \frac{10000}{16} = 625\text{кг/год}$

Борошно просіювач:

Продуктивність ПБ-1,5: 1500 кг/год

Кількість: $n = \frac{625}{1500} = 0.42$

Приймаємо 1 просіювач.

Тістомісильна машина:

					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	31

Місткість діжі: 330 кг тіста.

Тривалість циклу: 20 хв.

Продуктивність: $Q = 330 \cdot 3 = 990$ кг/год

Приймаємо 1 тістомісильну машину А2-ХТБ.

Тістодільник:

Продуктивність: 1500 шт/год

Необхідно: 1250 шт/год

Приймаємо 1 тістодільник А2-ХДН.

Шафа остаточного вистоювання:

Тривалість вистоювання: 50 хв.

Годинна продуктивність: 625 кг/год

Маса тіста у шафі:

$$M = 625 \times \frac{50}{60} = 521 \text{ кг}$$

Приймаємо шафу БР-40.

Піч: Годинна продуктивність: 625 кг/год

Приймаємо тунельну піч Г4-ПХС продуктивністю 700 кг/год.

Таблиця 11

Специфікація обладнання

Найменування	Марка	Кількість
Просіювач	ПБ-1,5	1
Тістомісильна машина	А2-ХТБ	1
Тістодільник	А2-ХДН	1
Шафа вистоювання	БР-40	1
Тунельна піч	Г4-ПХС	1

3.7. Розрахунок виробничих площ

Сумарна площа:

$$F_{об} = 4 + 12 + 6 + 18 + 45 = 85 \text{ м}^2$$

					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	32

3.8. Контроль якості та безпечності продукції (НАССР)

Для кожної ККТ встановлюються процедури моніторингу, відповідальні особи та коригувальні дії відповідно до принципів системи НАССР.

Таблиця 13

Критичні контрольні точки

ККТ	Контрольований параметр	Критична межа
Приймання борошна	Вологість	$\leq 15\%$
Заміс тіста	Температура тіста	28–30 °С
Бродіння	Тривалість	180 хв
Вистоювання	Температура	35–40 °С
Випікання	Температура печі	220–240 °С
Готовий хліб	Вологість	43–45 %

Таблиця 14

Ідентифікація критичних контрольних точок та заходів контролю за системою НАССР при виробництві хліба з використанням рисового борошна

ККТ	Небезпечний фактор	Контроль
Приймання борошна	Мікробіологічне забруднення	Контроль документів
Заміс тіста	Порушення рецептури	Контроль дозування
Випікання	Недостатня термообробка	Контроль температури
Охолодження	Вторинне забруднення	Санітарний контроль

Система управління безпечністю продукції розроблена відповідно до принципів НАССР та вимог ДСТУ ISO 22000:2019 [14].

Ідентифікацію небезпечних факторів здійснювали відповідно до рекомендацій Codex Alimentarius [23].

					Арк.
					34
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	

БЛОК-СХЕМА СИСТЕМИ НАССР при виробництві хліба з рисовим борошном



Рис. 7. Блок-схема системи НАССР

3.9. Економічна ефективність виробництва

3.9.1. Розрахунок собівартості продукції

Економічна ефективність виробництва хліба з використанням рисового борошна визначається шляхом розрахунку собівартості готової продукції, прибутку та рівня рентабельності.

					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	35

Потужність підприємства становить 10 т готової продукції на добу.

Річний фонд роботи приймаємо 330 діб.

Річний обсяг виробництва:

$$Q_{\text{річ}} = 10000 \times 330 = 3300000 \text{ кг}$$

Витрати на сировину

Для виробництва 10 т хліба необхідно:

борошно пшеничне – 5517 кг;

борошно рисове – 1379 кг;

дріжджі – 207 кг;

сіль – 104 кг;

цукор – 138 кг.

Для розрахунку приймаємо середні ринкові ціни станом на 2025–2026 рр.

Таблиця 15

Добові витрати на сировину

Сировина	Кількість, кг	Ціна, грн/кг	Вартість, грн
Борошно пшеничне	5517	16,0	88 272
Борошно рисове	1379	35,0	48 265
Дріжджі пресовані	207	75,0	15 525
Сіль кухонна	104	8,0	832
Цукор	138	32,0	4 416
Разом	—	—	157 310

Сировинні витрати на 1 кг продукції:

$$C_{\text{сир}} = \frac{157310}{10000} = 15.73 \text{ грн/кг}$$

Витрати на електроенергію:

Питомі витрати електроенергії для виробництва хліба приймаємо 0,12 кВт·год на 1 кг продукції.

Добове споживання: $E = 10000 \times 0.12 = 1200 \text{ кВт·год}$

					Арк.
					36
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	

За тарифом 8 грн/кВт·год: $C_{ел} = 1200 \times 8 = 9600$ грн

Витрати на оплату праці:

Для забезпечення роботи виробництва приймається:

пекарі – 8 осіб;

тістороби – 4 особи;

пакувальники – 4 особи;

підсобні робітники – 4 особи;

майстри зміни – 2 особи.

Усього: $N = 22$ особи

Середня заробітна плата: 20 000 грн/міс.

Місячний фонд заробітної плати: $F_{зп} = 22 \times 20000 = 440000$ грн

Добовий фонд: $F_{д} = \frac{440000}{30} = 14667$ грн

Амортизаційні витрати:

Вартість обладнання: 8 000 000 грн

Норма амортизації: 10 %

Річні амортизаційні відрахування: $A = 8000000 \times 0.1 = 800000$ грн

Добові: $A_{д} = \frac{800000}{330} = 2424$ грн

Загальновиробничі витрати:

Приймаємо 15 % від суми прямих витрат: $C_{зв} = 27500$ грн

Повна собівартість продукції

Таблиця 16

Структура собівартості

Стаття витрат	Сума, грн/добу
Сировина	157 310
Електроенергія	9 600
Заробітна плата	14 667
Амортизація	2 424
Загальновиробничі витрати	27 500
Разом	211 501

					Арк.
					37
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	

Собівартість 1 кг продукції: $S = \frac{211501}{10000} = 21.15 \text{ грн/кг}$

Таким чином, повна собівартість 1 кг хліба з використанням рисового борошна становить 21,15 грн.

Доцільність використання 20 % рисового борошна підтверджується результатами сучасних досліджень [29, 30, 34].

3.9.2. Визначення прибутку та рентабельності

Для розрахунку економічних показників приймаємо відпускну ціну виробника: 28 грн/кг.

Добова виручка:

$$V = 10000 \times 28 = 280000 \text{ грн}$$

Добовий прибуток:

$$P = 280000 - 211501 = 68499 \text{ грн}$$

Річний прибуток:

$$P \text{ річ} = 68499 \times 330 = 22604670 \text{ грн}$$

Розрахунок рентабельності

Рентабельність виробництва визначається за формулою:

$$R = \frac{P}{S} \times 100$$

Підставляємо значення:

$$R = \frac{68499}{211501} \times 100 = 32.4\%$$

Отже, рівень рентабельності виробництва становить 32,4 %, що свідчить про достатньо високу економічну ефективність проекту.

3.9.3. Економічне обґрунтування використання рисового борошна

Одним із головних завдань роботи було визначення економічної доцільності використання рисового борошна у виробництві хліба

						Арк.
						38
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

БЛОК-СХЕМА ЕКОНОМІЧНОГО ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЄКТУ

(виробництво хліба з рисовим борошном)

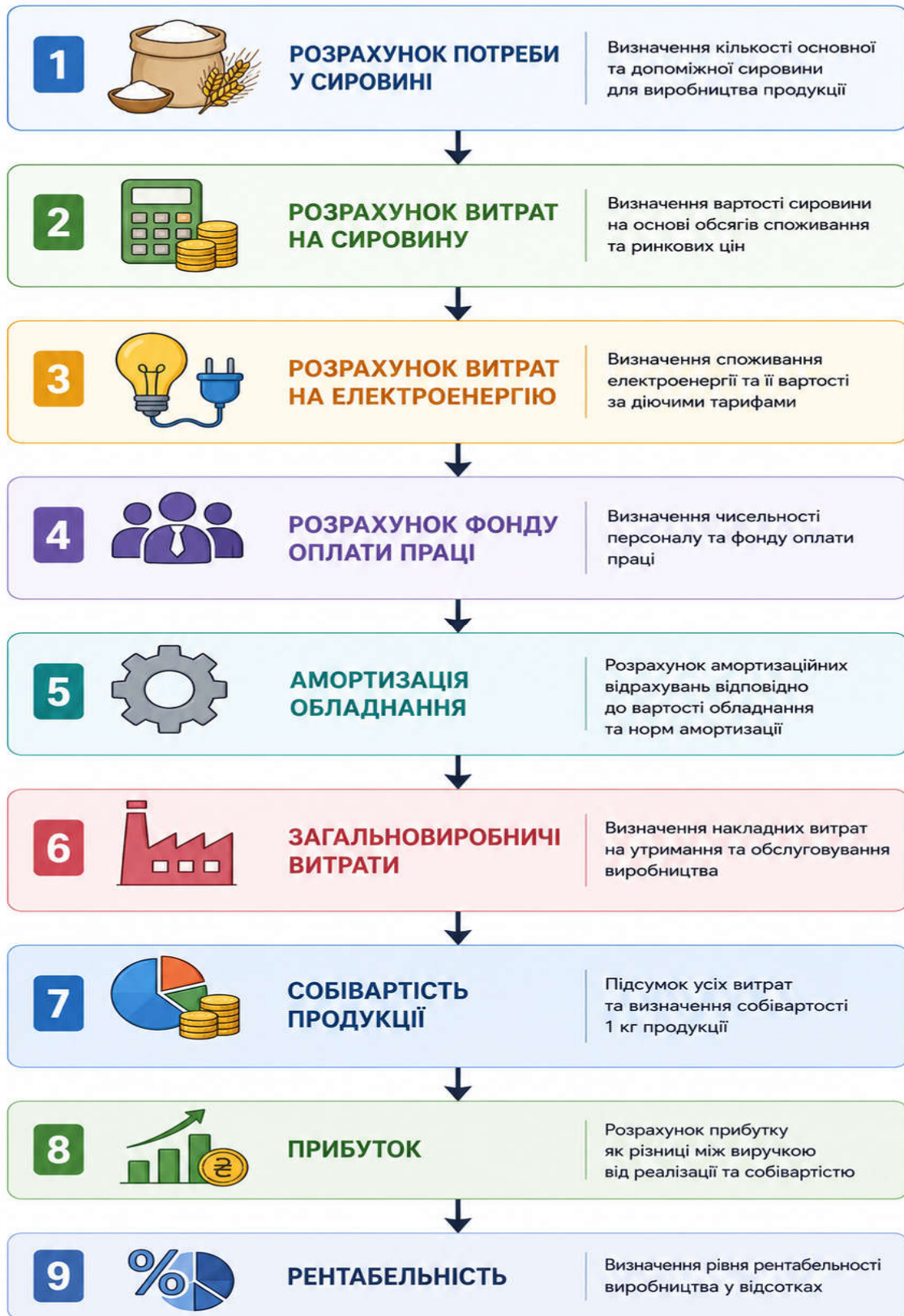


Рис. 8. Блок-схема економічного обґрунтування проєкту

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат

Арк.

40

РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1. Аналіз умов праці на підприємстві

ТОВ «Миколаївський хлібозавод №1» належить до підприємств харчової промисловості, діяльність яких пов'язана з використанням технологічного обладнання, теплових агрегатів, електроустановок та механізованих виробничих ліній. Під час виробництва хліба з використанням рисового борошна працівники можуть піддаватися впливу різних шкідливих та небезпечних виробничих факторів.

Основними виробничими дільницями підприємства є:

- ✓ склад борошна;
- ✓ тістоприготувальне відділення;
- ✓ відділення вистоювання тіста;
- ✓ пекарське відділення;
- ✓ пакувальна дільниця;
- ✓ склад готової продукції.

На робочих місцях працівників можливий вплив таких небезпечних факторів:

Фізичні фактори

- ✓ підвищена температура повітря поблизу хлібопекарських печей;
- ✓ підвищена вологість у тістоприготувальному відділенні;
- ✓ шум від роботи тістомісильних машин, транспортерів та вентиляторів;
- ✓ рухомі частини обладнання;
- ✓ недостатнє або нерівномірне освітлення робочих зон.

Хімічні фактори

- ✓ пил борошна у борошняному відділенні;
- ✓ дезінфекційні та мийні засоби;

					Арк.
					41
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	

- ✓ продукти згоряння палива при роботі теплового обладнання.

Біологічні фактори

- ✓ дріжджові культури;
- ✓ розвиток мікроорганізмів при порушенні санітарних умов.

Психофізіологічні фактори

- ✓ монотонність окремих виробничих операцій;
- ✓ фізичне навантаження під час транспортування сировини;
- ✓ робота у змінному режимі.

Для зниження впливу небезпечних факторів на підприємстві застосовуються засоби колективного та індивідуального захисту, механізація виробничих процесів та автоматизація технологічних операцій.

Організація безпечних умов праці здійснюється відповідно до Закону України «Про охорону праці» [18].

4.2. Виробнича санітарія

Виробнича санітарія є важливою складовою забезпечення безпечних умов праці та випуску якісної продукції.

У виробничих приміщеннях повинні підтримуватися нормативні параметри мікроклімату.

Таблиця 18

Нормативні параметри мікроклімату

Показник	Норма
Температура повітря	18–25 °С
Відносна вологість	40–60 %
Швидкість руху повітря	до 0,3 м/с

Нормативні параметри мікроклімату встановлюються відповідно до санітарних вимог до підприємств харчової промисловості [19, 22].

					Арк.
					42
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	

Особлива увага приділяється боротьбі з борошняним пилом, який може викликати захворювання органів дихання та алергічні реакції.

Для зменшення запиленості застосовують:

- ✓ герметизацію транспортних систем;
- ✓ місцеву витяжну вентиляцію;
- ✓ аспіраційні установки;
- ✓ регулярне вологе прибирання.

Працівники забезпечуються:

- ✓ спецодягом;
- ✓ головними уборами;
- ✓ рукавицями;
- ✓ респіраторами під час роботи з борошном.

Виробничі приміщення обладнуються припливно-витяжною вентиляцією. Повітрообмін повинен забезпечувати видалення надлишків тепла, вологи та пилу.

Санітарна обробка обладнання здійснюється після завершення кожної зміни відповідно до затверджених графіків миття та дезінфекції.

Санітарні вимоги до виробництва харчових продуктів регламентуються чинним законодавством України [17, 19].

4.3. Електробезпека

На підприємстві використовується значна кількість електрообладнання:

- ✓ тістомісильні машини;
- ✓ просіювачі борошна;
- ✓ транспортери;
- ✓ вентилятори;
- ✓ пакувальні машини;
- ✓ системи освітлення.

					Арк.
					43
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	

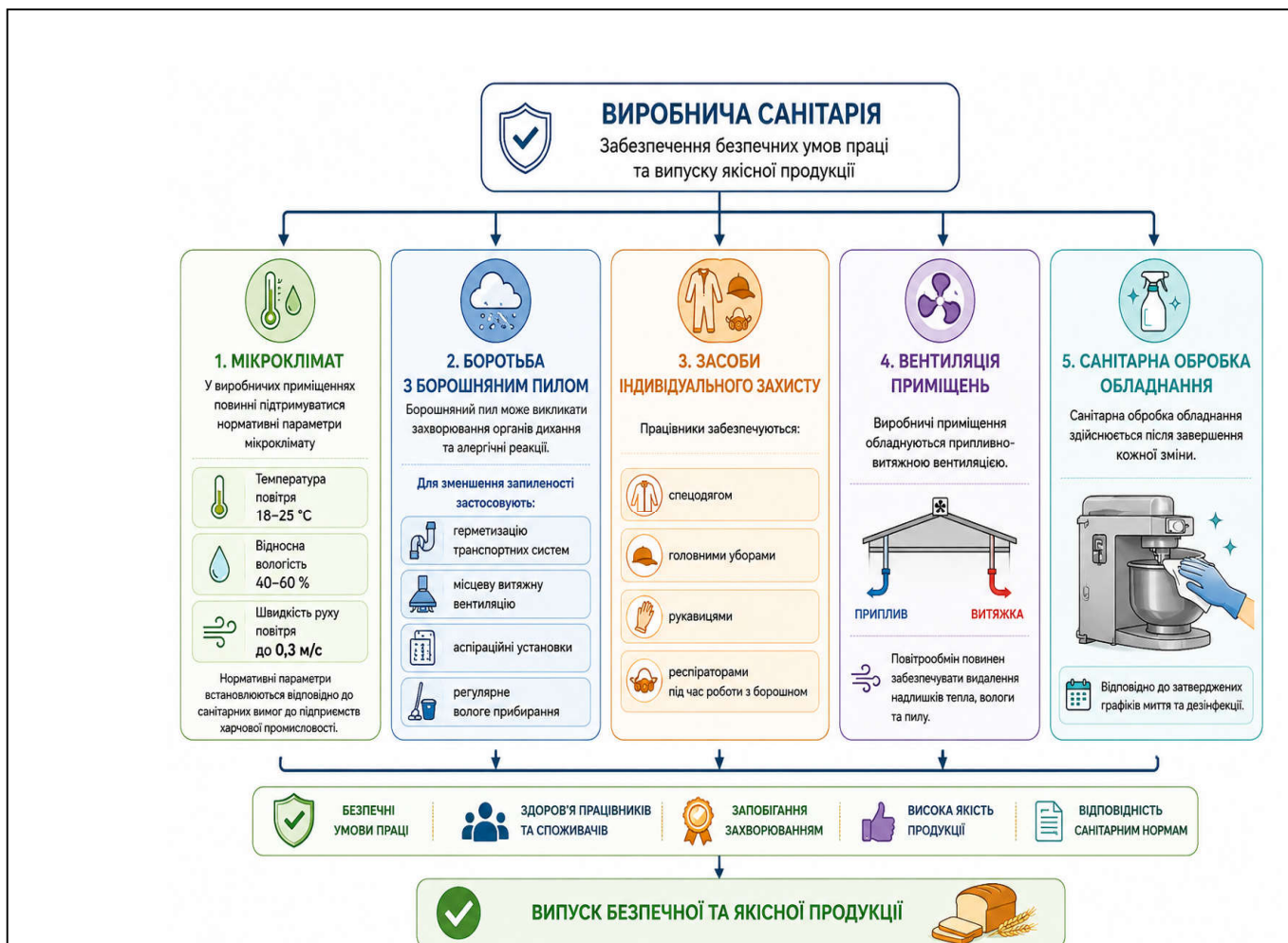


Рис. 9. Виробнича санітарія

Основними причинами ураження електричним струмом можуть бути:

- ✓ пошкодження ізоляції;
- ✓ відсутність заземлення;
- ✓ несправність електрообладнання;
- ✓ порушення правил експлуатації.

З метою забезпечення електробезпеки на підприємстві передбачаються такі заходи:

- ✓ захисне заземлення всіх металевих корпусів обладнання;
- ✓ використання автоматичних вимикачів;
- ✓ встановлення пристроїв захисного відключення (ПЗВ);
- ✓ періодична перевірка стану ізоляції;
- ✓ проведення інструктажів з електробезпеки.

Опір заземлювального пристрою повинен відповідати вимогам нормативних документів і не перевищувати 4 Ом.

					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	44

Працівники, які обслуговують електрообладнання, повинні проходити навчання та перевірку знань з електробезпеки.

Експлуатація електрообладнання повинна здійснюватися відповідно до вимог нормативних документів з охорони праці [18, 22].

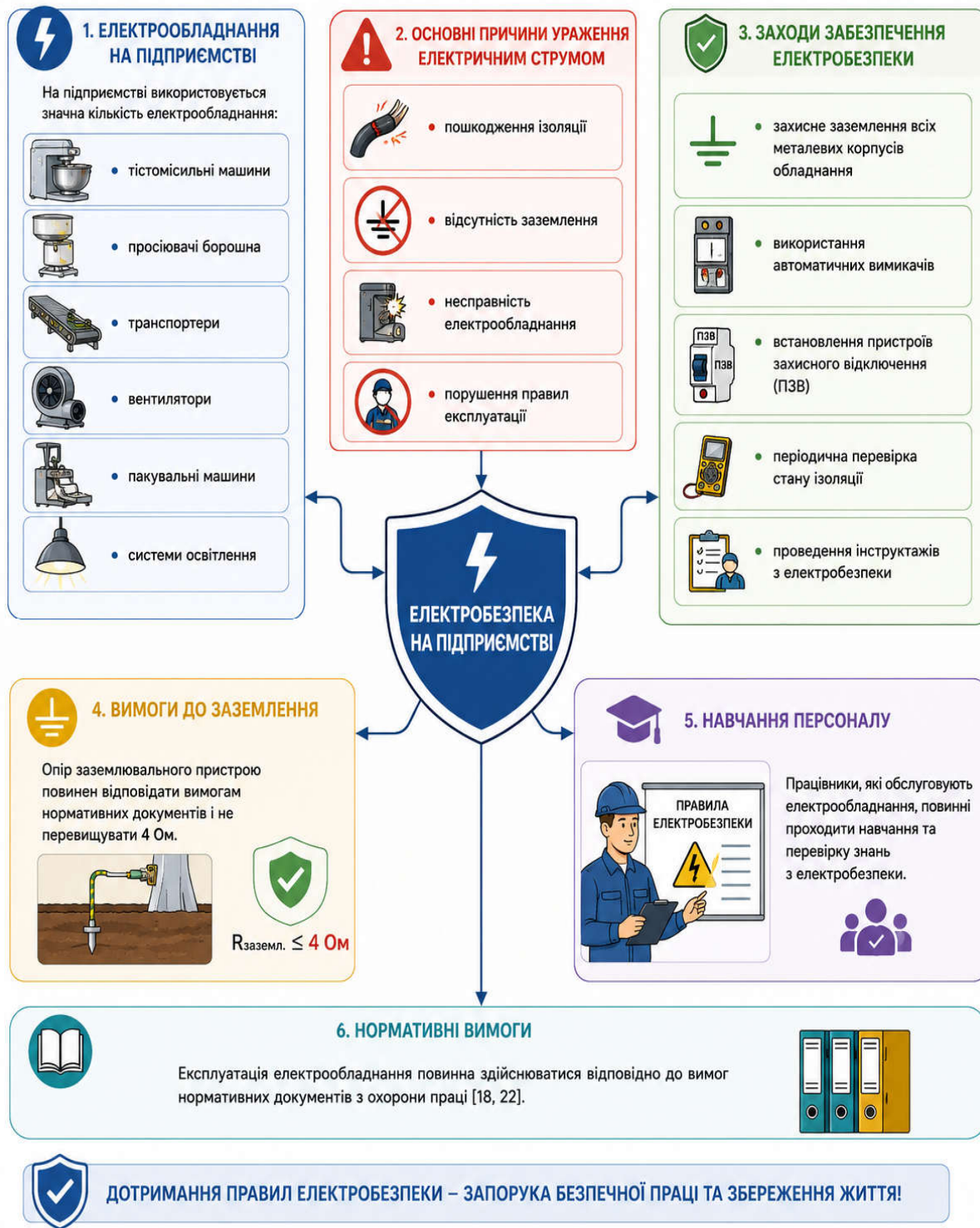


Рис. 10. Електробезпека

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат

4.4. Пожежна безпека

Хлібопекарські підприємства належать до об'єктів з підвищеною пожежною небезпекою через наявність:

- ✓ борошняного пилу;
- ✓ електрообладнання;
- ✓ теплових установок;
- ✓ горючих пакувальних матеріалів.

Основними причинами виникнення пожеж можуть бути:

- ✓ коротке замикання;
- ✓ перегрів електродвигунів;
- ✓ порушення правил експлуатації печей;
- ✓ несправність вентиляційних систем.

Для забезпечення пожежної безпеки на підприємстві передбачаються:

- ✓ автоматична пожежна сигналізація;
- ✓ система оповіщення про пожежу;
- ✓ внутрішній пожежний водопровід;
- ✓ первинні засоби пожежогасіння.

Таблиця 19

Засоби пожежогасіння

Засіб	Призначення
Вогнегасник порошковий ВП-5	Гасіння електрообладнання
Вогнегасник вуглекислотний ВВК-5	Гасіння електроцитів
Пожежний кран	Ліквідація пожеж класу А
Пожежний щит	Первинне гасіння пожеж

Шляхи евакуації повинні бути постійно вільними та позначеними світловими покажчиками.

Кожний працівник повинен знати порядок дій у разі виникнення пожежі та місце розташування засобів пожежогасіння.

					Арк.
					46
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	

4.5. Заходи щодо покращення умов праці

Для підвищення рівня безпеки праці та зменшення впливу шкідливих виробничих факторів на ТОВ «Миколаївський хлібозавод №1» пропонується впровадити комплекс організаційно-технічних заходів.

Основними напрямками вдосконалення умов праці є:

Технічні заходи

- ✓ модернізація вентиляційної системи;
- ✓ встановлення додаткових аспіраційних установок;
- ✓ автоматизація процесів транспортування борошна;
- ✓ використання сучасних енергоощадних печей;
- ✓ заміна застарілого обладнання.

Санітарно-гігієнічні заходи

- ✓ регулярний контроль параметрів мікроклімату;
- ✓ покращення освітлення робочих місць;
- ✓ забезпечення працівників якісними засобами індивідуального захисту;
- ✓ проведення профілактичних медичних оглядів.

Організаційні заходи

- ✓ проведення первинних та повторних інструктажів;
- ✓ навчання працівників правилам охорони праці;
- ✓ контроль виконання вимог безпеки;
- ✓ удосконалення системи виробничого контролю.

Економічний ефект від впровадження заходів

Очікуваними результатами впровадження запропонованих заходів є:

- ✓ зниження виробничого травматизму;
- ✓ зменшення професійних захворювань;
- ✓ підвищення продуктивності праці;
- ✓ покращення якості продукції;
- ✓ підвищення ефективності роботи підприємства.

					Арк.
					48
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	

Таким чином, реалізація запропонованих заходів забезпечить створення безпечних та комфортних умов праці під час виробництва хліба з використанням рисового борошна в умовах ТОВ «Миколаївський хлібозавод №1» та сприятиме підвищенню конкурентоспроможності підприємства.

						Арк.
						49
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

ВИСНОВКИ

Проведено аналіз сучасного стану хлібопекарської галузі України та встановлено, що одним із перспективних напрямів її розвитку є виробництво хлібобулочних виробів підвищеної харчової цінності з використанням нетрадиційної рослинної сировини.

Досліджено склад та технологічні властивості рисового борошна. Встановлено, що воно характеризується високим вмістом крохмалю, доброю засвоюваністю та низькою алергенністю, що обумовлює перспективність його використання у виробництві хлібобулочних виробів.

На підставі аналізу літературних джерел та технологічних особливостей сировини обґрунтовано використання 20 % рисового борошна від загальної маси борошна у рецептурі хліба.

Розроблено технологію виробництва хліба з використанням рисового борошна опарним способом, яка може бути впроваджена в умовах ТОВ «Миколаївський хлібо завод №1» без істотної реконструкції виробничих потужностей.

Виконано розрахунок рецептури, виходу продукції, виробничої потужності, підібрано основне технологічне обладнання та визначено потребу у виробничих площах.

Розроблено систему управління якістю та безпечністю продукції на основі принципів НАССР, визначено критичні контрольні точки та заходи контролю технологічного процесу.

Встановлено, що при потужності виробництва 10 т/добу собівартість 1 кг хліба становить 21,15 грн, а відпускна ціна – 28 грн/кг.

Розраховано, що річний прибуток від реалізації продукції становить 22,6 млн грн, а рівень рентабельності виробництва досягає 32,4 %.

Доведено економічну та технологічну доцільність використання рисового борошна у виробництві хліба в умовах ТОВ «Миколаївський хлібо завод №1».

					Арк.
					50
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	

ПРОПОЗИЦІЇ

Впровадити у виробництво розроблену рецептуру хліба з використанням 20 % рисового борошна від загальної маси борошна.

Використовувати опарний спосіб приготування тіста, який забезпечує стабільні показники якості готової продукції та сприяє покращенню структури м'якушки.

Організувати окремий контроль якості рисового борошна при прийманні сировини із визначенням вологості, кислотності та органолептичних показників.

Упровадити систему НАССР для контролю безпеки продукції на всіх етапах виробництва.

Розширити асортимент хлібобулочних виробів функціонального призначення шляхом використання інших видів безглютенової та нетрадиційної сировини.

Здійснювати постійний моніторинг споживчого попиту на продукцію з підвищеною харчовою цінністю.

Передбачити проведення дослідно-промислових випробувань із різними дозуваннями рисового борошна в межах 15–25 % для подальшого вдосконалення рецептури.

Рекомендувати розроблену технологію до впровадження на підприємствах хлібопекарської галузі України аналогічної потужності.

						Арк.
						51
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дробот В. І. Технологія хлібопекарського виробництва. Київ : Логос, 2019. 364 с.
2. Пащенко Л. П., Жаркова І. М. Технологія хліба, кондитерських та макаронних виробів. Київ : Центр учбової літератури, 2020. 432 с.
3. Дробот В. І. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського виробництва. Київ : НУХТ, 2020. 214 с.
4. Самохвалова О. В. Інноваційні технології харчових виробництв. Харків : ХДУХТ, 2021. 356 с.
5. Корячкіна С. Я. Харчова цінність зернових продуктів. Одеса : Астропринт, 2021. 288 с.
6. Науменко Н. В. Сучасні технології функціональних харчових продуктів. Київ : НУБіП України, 2022. 295 с.
7. Технологія харчових виробництв : підручник / за ред. А. А. Мазаракі. Київ : КНТЕУ, 2021. 612 с.
8. Харчові технології : навчальний посібник / за ред. П. П. Пивоварова. Харків : ХДУХТ, 2020. 470 с.
9. Технологія зернопереробних виробництв / за ред. М. М. Калакури. Київ : Освіта України, 2019. 386 с.
10. Сучасні аспекти виробництва хлібобулочних виробів : монографія / за ред. В. І. Дробот. Київ : НУХТ, 2021. 312 с.
11. ДСТУ 7517:2014. Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2015. 18 с.
12. ДСТУ 4583:2006. Хліб із суміші житнього та пшеничного борошна. Технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 20 с.
13. ДСТУ 7044:2009. Вироби хлібобулочні. Методи визначення якості. Київ : Держспоживстандарт України, 2010. 28 с.
14. ДСТУ ISO 22000:2019. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019. 45 с.

					Арк.
					52
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	

15.ДСТУ 3008:2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 31 с.

16.ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 17 с.

17.Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» №771/97-ВР від 23.12.1997 р.

18.Закон України «Про охорону праці» №2694-ХІІ від 14.10.1992 р.

19.Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» №4004-ХІІ від 24.02.1994 р.

20.Наказ Міністерства освіти і науки України №1125 від 18.10.2018 р. «Про затвердження стандарту вищої освіти за спеціальністю 181 "Харчові технології"».

21.ДБН В.2.2-28:2018. Будинки і споруди підприємств харчової промисловості.

22.Правила охорони праці для працівників підприємств харчової промисловості. Київ, 2019.

23.General Principles of Food Hygiene CXC 1-1969. Codex Alimentarius Commission. Rome : FAO/WHO, 2022.

24.НАССР: A Practical Approach. Food Safety Management Manual. New York : Springer, 2022. 420 p.

25.Cauvain S., Young L. Bakery Food Manufacture and Quality: Water Control and Effects. 3rd ed. Oxford : Wiley-Blackwell, 2021. 784 p.

26.Manley D. Manley's Technology of Biscuits, Crackers and Cookies. Cambridge : Woodhead Publishing, 2021. 632 p.

27.Rosell C. M., Gómez M. Breadmaking: Improving Quality. Cambridge : Woodhead Publishing, 2022. 512 p.

28.Gallagher E. Gluten-Free Food Science and Technology. Oxford : Wiley-Blackwell, 2020. 408 p.

						Арк.
						53
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

29. Rice Flour in Bakery Products: Functional Properties and Applications. *Journal of Food Science*. 2023. Vol. 88, No. 4. P. 1205–1218.
30. Bread Quality Improvement by Rice Flour Incorporation. *Foods*. 2024. Vol. 13, No. 5. P. 856–869.
31. Nutritional Characteristics of Rice Flour and Its Application in Bakery Products. *Food Chemistry*. 2023. Vol. 405. P. 134–146.
32. Application of Rice Flour in Wheat Bread Production. *Journal of Cereal Science*. 2022. Vol. 104. P. 103–115.
33. Technological Properties of Composite Flour Bread. *LWT – Food Science and Technology*. 2023. Vol. 177. P. 114–128.
34. Effect of Rice Flour on Rheological Properties of Dough and Bread Quality. *Foods*. 2024. Vol. 13. P. 1560–1574.
35. Functional Bakery Products: Trends and Perspectives. *International Journal of Food Science and Technology*. 2024. Vol. 59. No. 3. P. 1185–1198.

						Арк.
						54
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		