

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

« _____ » _____ 2025 р. « _____ » _____ 2025 р.

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ЗДОБНИХ ВИРОБІВ
В УМОВАХ ТОВ «ТЕРНОВСЬКИЙ ХЛІБЗАВОД» М. МИКОЛАЇВ

04.04 – КР 91-О 30 05 25. 014

Виконавець:

здобувач вищої

освіти IV курсу _____ Михайло СКОТНИК

Науковий керівник:

доцент _____ Євген БАРКАРЬ

Рецензент:

старша викладачка _____ Алла ЗЮЗЬКО

Миколаїв – 2025

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	3
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
1.1. Економічні тенденції галузі	7
1.2. Сучасні технології виробництва варених виробів	9
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ	13
2.1. Місце і об'єкт дослідження	13
2.2. Методика виконання роботи	15
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	17
3.1. Обґрунтування асортименту продукції	17
3.2. Технологічні схеми виробництва булочек	18
3.3. Розрахунки маси сировини і готової продукції	21
3.4. Розрахунок одиниць технологічного обладнання	24
3.5. Розрахунок виробничих площ	28
3.6. Опис технології виробництва булочек	30
3.7. Система управління якістю та безпечністю на виробництві	31
3.8. Розрахунок чисельності працівників виробництва	37
3.9. Облік витрат ресурсів на виробництво	39
3.10. Архітектурно-будівельні рішення	40
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	43
ВИСНОВКИ	47
ПРОПОЗИЦІЇ	49
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	50

					Арк.
					2
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота містить розрахунково-пояснювальну записку обсягом 52 сторінки формату А4, яка включає 11 таблиць, 3 додатки та розрахункову частину, що охоплює визначення потреби в сировині, основні технологічні параметри виробництва, вибір та розміщення обладнання, розрахунок чисельності працівників, витрат енергоресурсів, а також економічне обґрунтування доцільності впровадження удосконаленої рецептури у виробництво булочок з корицею

Метою даної роботи є удосконалення технології булочок з корицею. Завдання: проаналізувати асортимент булочних виробів; розробити технологічні схеми виробництва булочок; визначити кількість сировини для виробництва булочок, розрахувати необхідну кількість технологічного обладнання для підприємства; обґрунтувати виробничу площу; описати технологію виробництва булочок; проаналізувати систему контролю якості та безпечності продукції; розрахувати кількість працівників; визначити витрати ресурсів на виробництво.

Розроблено удосконалену рецептуру виробництва булочок шляхом заміни традиційного вершкового масла на кокосову олію, а також збагачення ароматичними натуральними спеціями: корицею, кардамоном і мускатним горіхом. Запропоновані зміни забезпечують смакові, ароматичні та органолептичні властивості виробу без втрати технологічної стабільності. Наведено висновки та надано пропозиції виробництву.

					Арк.
					3
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ДСТУ – державний стандарт України;

НУХТ – Національний Університет Харчових Технологій

ХДУХТ – Харківський Державний Університет Харчових Технологій

ISO – міжнародна організація, що розробляє та публікує стандарти, які забезпечують якість і безпеку продукції.

г — грам, одиниця маси.

кг — кілограм, одиниця маси.

т — тонна, одиниця маси.

мг — міліграм, одиниця маси.

мл — мілілітр, одиниця об'єму.

л — літр, одиниця об'єму.

см — сантиметр, одиниця довжини.

мм — міліметр, одиниця довжини.

м — метр, одиниця довжини.

м² — квадратний метр, одиниця площі.

м³ — кубічний метр, одиниця об'єму.

°С — градус Цельсія, одиниця температури.

% — відсоток, частка від цілого.

кВт — кіловат, одиниця потужності.

кВт·год — кіловат-година, одиниця енергії.

шт — штука, умовна одиниця кількості продукції.

год — година, одиниця часу.

хв — хвилина, одиниця часу.

с — секунда, одиниця часу.

					Арк.
					4
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

ВСТУП

Сучасні технологічні рішення кардинально змінюють традиційні виробничі процеси хлібобулочної галузі. Завдяки інтеграції цифрових систем та автоматизації підприємства не просто модернізують окремі етапи виробництва, а й значно підвищують якість кінцевого продукту. Дані інновації дозволяють оперативно відслідковувати та регулювати ключові параметри технологічного процесу, що сприяє зниженню витрат ресурсів, збільшенню економічної ефективності та дотриманню екологічних стандартів.

Інновації у системах випікання та регулювання температури – сучасні печі сьогодні оснащуються системами динамічного регулювання температурних режимів, що дозволяють ефективно поєднувати різні етапи випікання в одному циклі. За допомогою інтелектуальних систем контролю температури досягається чітке встановлення високотемпературної фази для утворення хрусткої скоринки, після якої температура знижується для збереження внутрішньої м'якої текстури виробу.

Виробничі лінії хлібобулочної індустрії обладнані інтегрованими системами контролю якості, в яких поєднуються традиційні датчики та технології автоматизації. Високоточна оптична перевірка основних параметрів (форма, вага, розмір і колір) дозволяє швидко виявляти недоліки і автоматично відсівати браковану продукцію. Отримані дані використовуються для подальшої оптимізації технологічного процесу, що особливо важливо для виробництва товарів преміум-класу.

Крім цього, системи контролю інтегруються з платформами обробки великих даних, що дозволяє будувати статистичні моделі, прогнозувати можливі відхилення та своєчасно впроваджувати коригувальні заходи, що сприяє покращенню якості продукції і економічних показників виробництва.

Метою даної роботи є удосконалення технології булочок з корицею.

Завдання : проаналізувати асортимент булочних виробів; розробити технологічні схеми виробництва булочок; визначити кількість сировини для

					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	5

виробництва булочок, розрахувати необхідну кількість технологічного обладнання для підприємства; обґрунтувати виробничу площу; описати технологію виробництва булочек; проаналізувати систему контролю якості та безпеки продукції; розрахувати кількість працівників; визначити витрати ресурсів на виробництво.

						Арк.
						6
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Економічні тенденції галузі

Протягом останнього десятиліття український ринок хлібобулочних виробів демонстрував стабільне зростання, зумовлене підвищенням внутрішнього попиту, удосконаленням виробничих процесів та активною інтеграцією у світові ринки. За даними Державної служби статистики України, обсяги виробництва хлібобулочних виробів у 2023 році зросли на 4,2% порівняно з 2022 роком, що становить абсолютне зростання на 150-200 тис. тонн. Сегмент преміум-класу зростає ще швидше (6-7% на рік), що свідчить про зміну споживчих уподобань у бік якісної, ремісничої продукції. Глобальний ринок преміальної хлібобулочної продукції зростає на 9% щорічно, переважно за рахунок здорового способу життя. За останні п'ять років темпи зростання преміального сегмента в Україні збільшилося в три рази, порівняно з історичними середніми показниками, що свідчить про структурну трансформацію ринку.

Експортний потенціал та глобальна інтеграція у 2023 році української хлібопекарської продукції зріс на 3,8%, а за останні три роки на 12%. У 2022 році за даними FAO зростає світовий експорт зернових (органічних і не-ГМО продуктів), а саме у Східній Європі. У 2022 році експорт органічної хлібобулочної продукції з Польщі зріс на 18%, що дає Україні можливість наслідувати цей успіх шляхом виходу на ринки ЄС. Аналітики McKinsey прогнозують, що український сегмент «чистої етикетки» (без штучних добавок) може збільшитися у 3 рази до 2028 року, скориставшись можливостями глобального органічного ринку вартістю \$45 млрд. .[13]

Технологічна модернізація та підвищення ефективності – інвестиції в автоматизацію та цифровізацію сягнули 1,2 млрд грн у 2023 році, що дозволило знизити собівартість продукції на 8-10% і підвищити

					Арк.
					7
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

продуктивність на технологічно прогресивних підприємствах в декілька разів. Кейс-дослідження Food Engineering International показало, що українські пекарні, які впровадили печі з підтримкою IoT і ланцюги постачання на базі ШІ, досягли прискорення виробничого циклу на 22% і зниження енергоспоживання на 30%. Такі зміни відповідають стандартам ЄС і відкривають можливості для транснаціонального партнерства.[5]

Зміни у споживчій поведінці: здоров'я та сталий розвиток – попит на здорову та натуральну продукцію становить 28-30% загального обсягу продажів хлібобулочних виробів, із щорічним зростанням на 10-12%. Це узгоджується з тенденціями в Німеччині, де у 2022 році продажі органічної хлібобулочної продукції зросли на 14%. Інновації в рецептурах, а саме додавання кокосової олії, набувають популярності, хоча відбувається зростання цін на продукцію. Однак дослідження показали, що заміна 20% вершкового масла на рослинні олії дозволяє знизити вміст насичених жирів на 35% без шкоди для смакових властивостей, що створює конкурентну перевагу на ринку здорової їжі.[14]

Преміальна продукція забезпечує прибутковість 15-20%, а нішеві категорії (безглютеніві, кето-продукти) можуть продаватися утричі дорожче за звичайні вироби. Часто покупці комбінують бюджетні покупки з преміальними (купуючи одночасно дешеві базові продукти та дорогий ремісничий хліб). Деякі українські бренди скористалися цією тенденцією, запровадивши лімітовані лінійки на основі стародавніх зернових, що дозволило збільшити прибутковість на 25% .

Державна підтримка та розвиток регіонів – державні програми, включно з дотаціями на модернізацію виробництва та експортними стимулами, дозволили ряду регіонів збільшити обсяги виробництва.

У 2023 році українські підприємства отримали €15 млн на впровадження зелених технологій, що дало змогу таким підприємствам, як Львівські круасани, зменшити викиди CO₂ на 40% і водночас наростити обсяги виробництва. [21]

						Арк.
						8
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Виклики та стратегії пом'якшення ризиків – зростання вартості сировини залишається ключовою проблемою, але економія за рахунок масштабу при автоматизації компенсує 60-70% цих витрат. Рекомендується вертикальна інтеграція, а саме партнерство з локальними виробниками соняшникової олії – як засіб стабілізації ланцюгів постачання. Дану стратегію успішно впровадила турецька компанія Ulker Group, яка знизила витрати на 15% у 2022 році.

Поєднання трендів здорового харчування, технологічних інновацій і політичної підтримки створює сприятливі умови для інновацій. Впровадження циркулярної економіки (переробка пивної дробини у борошно з високим вмістом білка) може зменшити витрати на 12-18% і водночас привабити екосвідомих споживачів. Глобальний попит на хлібобулочну продукцію зростатиме на 5,8% щороку до 2030 року, тож український сектор має потенціал перевершити регіональних конкурентів, використовуючи свої аграрні переваги та гнучкість завдяки впровадженню технологій

1.2. Сучасні технології виробництва варених виробів

Сучасні технологічні рішення кардинально змінюють традиційні виробничі процеси хлібобулочної галузі. Завдяки інтеграції цифрових систем та автоматизації підприємства не просто модернізують окремі етапи виробництва, а й значно підвищують якість кінцевого продукту. Дані інновації дозволяють оперативнo відслідковувати та регулювати ключові параметри технологічного процесу, що сприяє зниженню витрат ресурсів, збільшенню економічної ефективності та дотриманню екологічних стандартів.

Автоматизація та цифровий моніторинг – одним із головних напрямків вдосконалення є використання систем автоматизації на основі програмованих логічних контролерів (PLC) і сучасних технологій. Інтернету речей (IoT). Сучасне виробниче обладнання оснащене численними сенсорами, які постійно вимірюють вологість, температуру, тиск та якість сировини. Інтеграція PLC із

						Арк.
						9
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

спеціалізованим програмним забезпеченням дозволяє в режимі реального часу аналізувати дані від сенсорів та автоматично коригувати виробничий процес задля досягнення оптимальних умов.[1]

Крім базового автоматичного контролю, платформи IoT накопичують велику кількість даних, які згодом використовують для глибшого аналізу виробничих процесів і прогнозування можливих збоїв чи відхилень. Завдяки інтеграції з централізованими ERP-системами, підприємства отримують можливість узагальнити інформацію про виробництво, логістику і запаси. Цей підхід мінімізує вплив людського фактору та підтримує швидке прийняття стратегічних рішень для підвищення конкурентоспроможності продукції.

Інновації у системах випікання та регулювання температури – сучасні печі сьогодні оснащуються системами динамічного регулювання температурних режимів, що дозволяють ефективно поєднувати різні етапи випікання в одному циклі. За допомогою інтелектуальних систем контролю температури досягається чітке встановлення високотемпературної фази для утворення хрусткої скоринки, після якої температура знижується для збереження внутрішньої м'якої текстури виробу.

Новітні технології випікання включають застосування інфрачервоних нагрівальних елементів, систем конвекційного повітряного обігріву та методів охолодження за принципом радіаторних технологій, що забезпечують рівномірне прогрівання продуктів. Деякі підприємства експериментують із печами (камера для випікання), де zenітні та бічні сенсори контролюють не тільки температуру, але й вологість, що оптимізує розкриття смакових характеристик та сприяє зменшенню витрат енергії. Сучасне програмування печей дозволяє адаптувати виробничий цикл під вимоги конкретних сортів продукції, що має особливе значення для сегменту преміум-продукції.[6]

Оптимізація процесів замішування та точного дозування є одним із вагомих напрямків модернізації технологічних процесів приготування тіста. Сучасні міксери, оснащені високоточними системами зважування та автоматизованим дозуванням, забезпечують однорідний розподіл усіх

						Арк.
						10
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

інгредієнтів. Цифрові контролери дозволяють автоматично коригувати пропорції компонентів на основі даних про консистенцію і вологість тіста.

Впровадження комп'ютерного моделювання є інструментом для оптимізації технології замішування на етапі планування виробництва. Завдяки численным симуляціям можна протестувати різні рецептурні варіанти, що допомагає зменшити витрати на сировину і уникнути перевищення оптимальних норм у співвідношенні компонентів. Автоматизовані системи скорочують час підготовчих етапів і гарантують стабільну текстуру тіста, що є надзвичайно важливим для створення продукції високої якості. Крім того, технологія цифрового дозування дозволяє адаптувати рецептури під конкретні виробничі умови та впроваджувати інноваційні рішення, такі як використання заміників традиційних жирів для розширення асортименту здорових продуктів.

Виробничі лінії хлібобулочної індустрії обладнані інтегрованими системами контролю якості, в яких поєднуються традиційні датчики та технології автоматизації. Високоточна оптична перевірка основних параметрів (форма, вага, розмір і колір) дозволяє швидко виявляти недоліки і автоматично відсівати браковану продукцію. Отримані дані використовуються для подальшої оптимізації технологічного процесу, що особливо важливо для виробництва товарів преміум-класу.

Системи контролю якості в сучасних установах спрямовані й на енергозбереження. Використання LED-освітлення, енергоефективних двигунів і інверторних технологій для регулювання швидкості роботи обладнання допомагає суттєво знизити електроспоживання. Сучасні технології розумного енергоменеджменту дозволяють у режимі реального часу відслідковувати споживання енергії робочими блоками та оптимізувати їх режим роботи, що сприяє економічній ефективності підприємства.

Крім цього, системи контролю інтегруються з платформами обробки великих даних, що дозволяє будувати статистичні моделі, прогнозувати можливі відхилення та своєчасно впроваджувати коригувальні заходи, що

						Арк.
						11
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

сприяє покращенню якості продукції і економічних показників виробництва.

Розширені можливості цифрової трансформації, а саме сучасна цифрова трансформація охоплює не лише окремі виробничі процеси, а й інтегроване управління ланцюгами постачання. Використання ERP-систем дозволяє ефективно управляти закупівлею сировини, зберіганням готової продукції та логістикою, що допомагає уникнути надлишкових запасів та адаптувати виробничі плани до змін ринкового попиту.

Активно впроваджуються рішення машинного навчання та штучного інтелекту для аналізу виробничих даних. Дані технології дозволяють виявляти приховані закономірності, які не під силу традиційним методам аналізу, і сприяють розробці нових підходів до оптимізації технологічних процесів. Аналіз температурних режимів або складу інгредієнтів може стати основою для створення унікальних рецептів з високими органолептичними характеристиками.

Не менш вагомими є рішення, які спрямовані на еколого-орієнтоване виробництво. Завдяки застосуванню альтернативних джерел енергії, систем регенерації тепла та технологій "зеленого виробництва" підприємства можуть зменшити викиди CO₂ і інші шкідливі впливи на довкілля, що додатково формує позитивний імідж на ринку.

Отже, інтеграція сучасних технологічних рішень у процес виробництва хлібобулочних виробів істотно впливає на покращення якості готової продукції. Використання автоматизованих систем керування, новітніх способів випікання, цифрового контролю замішування тіста та комплексного моніторингу якості дає змогу зменшити витрати, ефективніше використовувати ресурси та стабілізувати виробничі процеси. Це, в свою чергу, покращує конкурентоспроможність підприємства як на внутрішньому, так і на міжнародному ринках, а також сприяє дотриманню принципів здорового харчування, екологічних стандартів і впровадженню оригінальних рецептур у виробництво.

						Арк.
						12
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ, УМОВИ і МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1. Місце та об'єкт дослідження

ТОВ «Терновський хлібзавод» – це сучасне, динамічно розвиваюче підприємство хлібопекарської галузі, що розташоване у мальовничому мікрорайоні Тернівка в південній частині міста Миколаїв. Завод належить до числа провідних виробників хлібобулочної продукції у Миколаївській області, постійно утримуючи високі позиції на регіональному ринку завдяки вдалому поєднанню класичних традицій випікання хліба з передовими технологіями сучасного харчового виробництва.

Зручне розташування та виробнича інфраструктура: Завдяки своєму розташуванню в межах транспортної мережі міста, підприємство має вигідні логістичні переваги: зручні шляхи доставки сировини від постачальників, а також оперативне постачання готової продукції до торговельних точок, супермаркетів і підприємств громадського харчування.

На території заводу функціонує повноцінна виробнича база, що включає: Цехи з виробництва хлібобулочних виробів; Склади для зберігання борошна, пакувальних матеріалів і готової продукції; Власний автопарк, що забезпечує стабільні та своєчасні логістичні перевезення.

Місія та стратегія розвитку: Основна мета діяльності ТОВ «Терновський хлібзавод» – це забезпечення населення свіжою, якісною, безпечною та доступною хлібобулочною продукцією щоденного споживання. Підприємство орієнтоване на постійне вдосконалення виробництва, дотримання державних стандартів якості, впровадження інновацій, турботу про споживача і розвиток корпоративної соціальної відповідальності.

Пріоритетами є: Впровадження принципів харчової безпеки згідно із системою НАССР; Підлаштування асортименту під смакові уподобання різних

						Арк.
						13
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

категорій споживачів населення; Постійне оновлення рецептур та виведення нових продуктів на ринок.

Асортимент продукції: Підприємство випускає понад 40 найменувань хлібобулочних виробів, що охоплюють різні категорії споживчого попиту: Хліб формовий і подовий: пшеничний, житній, змішаний; Здобні вироби: класичні булочки, здоба, рулети, ватрушки; Вироби з начинками: булочки з маком, повидлом, сиром; Сухарі, сушки, соломка – продукти тривалого зберігання, зручні для транспортування та продажу в торгових мережах; Окрема увага приділяється розвитку здобної групи, зокрема ароматизованих булочок із додаванням кориці, ванілі, родзинок, кунжуту, що особливо популярні серед молоді, а також широко використовуються у сфері HoReCa (готелі, ресторани, кафе).

Технологічне оснащення: ТОВ «Терновський хлібзавод» має сучасну технологічну базу, яка забезпечує повний виробничий цикл – від прийому сировини до фасування готової продукції. На підприємстві встановлено високотехнологічне обладнання як українського, так і європейського виробництва: тістомісильні машини; тістодільники та округлювачі; формувальні автомати; ротаційні та тунельні печі; автоматизовані лінії пакування.

Усі виробничі процеси проходять контроль згідно з вимогами НАССР, що гарантує безпеку і стабільну якість кінцевого продукту.

Кваліфікований персонал: кадровий склад заводу – це команда досвідчених спеціалістів: технологи, оператори виробничих ліній, пекарі, контролери якості. Всі працівники проходять періодичне навчання, беруть участь у внутрішніх тренінгах та підвищенні кваліфікації, що сприяє постійному розвитку та впровадженню нових підходів у виробництво.

Екологічна відповідальність та інновації: ТОВ «Терновський хлібзавод» приділяє увагу екологічності виробництва. На підприємстві реалізуються проєкти зі зменшення споживання енергії, утилізації відходів, повторного використання тепла з печей, а також впроваджуються принципи раціонального

						Арк.
						14
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

використання ресурсів. Це не лише сприяє зниженню витрат, а й демонструє екологічну відповідальність перед громадою.[11]

2.2. Методика виконання роботи

Метою даної роботи є удосконалення технології булочок з корицею. Завдання: проаналізувати асортимент булочних виробів; розробити технологічні схеми виробництва булочок; визначити кількість сировини для виробництва булочок, розрахувати необхідну кількість технологічного обладнання для підприємства; обґрунтувати виробничу площу; описати технологію виробництва булочек; проаналізувати систему контролю якості та безпечності продукції; розрахувати кількість працівників; визначити витрати ресурсів на виробництво.

Дослідження виконувалося в умовах ТОВ «Терновський хлібзавод» та на кафедрі переробки продукції тваринництва та харчових технологій Миколаївського національного аграрного університету. Методика дослідження включала декілька етапів: визначення асортименту виробів, у межах якого було обрано булочки з корицею як об'єкт дослідження у складі здобної групи хлібобулочних виробів; розробка удосконаленої рецептури, що передбачає заміну жирового компонента на кокосову олію та додавання ароматичних спецій з метою формування багатогранного смаку; розрахунок потреби в основній сировині та допоміжних матеріалах з урахуванням рецептури та заданого обсягу виробництва; дослідження фізико-хімічних і органолептичних властивостей готового виробу за показниками якості.

У процесі роботи було виконано детальний розрахунок кількості основної сировини: пшеничного борошна вищого ґатунку, води, цукру, кокосової олії, солі, пресованих дріжджів, а також прянощів – меленої кориці, меленого кардамону та мускатного горіха. Розрахунок здійснювався на 5 тонн тіста з визначенням частки кожного інгредієнта на 1 м³ тіста та у відсотках до загальної маси.

						Арк.
						15
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Окремо визначено необхідність застосування допоміжних матеріалів: харчової плівки або картонної упаковки для зберігання і транспортування готових виробів; індикаторів температури і вологості в камерах бродіння та випікання; засобів санітарної обробки для забезпечення належного мікробіологічного стану обладнання й робочих поверхонь.

Усі випробування проводились згідно з методиками, затвердженими чинною нормативною базою України (ДСТУ, ТУ, ДСанПіН) з дотриманням правил охорони праці та гігієни виробництва.

Отримані результати, зокрема дані щодо рецептури, витрат сировини, технологічних параметрів та економічних показників виробництва булочок з корицею, були оброблені за допомогою електронно-обчислювальної техніки. Кваліфікаційна робота виконана відповідно до вимог методичних рекомендацій щодо підготовки кваліфікаційної дипломної роботи для здобувачів вищої освіти СВО «Бакалавр» за освітньою спеціальністю 181 – «Харчові технології»

						Арк.
						16
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Обґрунтування асортименту продукції

До хлібних виробів відносяться: житній хліб який виготовляється з житнього борошна різних сортів і характеризується темним кольором, щільною текстурою та кислуватим смаком; хліб житній простий – містить 85-90% житнього борошна, має характерний кислуватий смак завдяки житній заквасці, калорійність становить близько 190-210 ккал на 100 г; бородинський хліб – темний хліб з додаванням солоду, кор'яндру та патоки. Відрізняється солодкуватим присмаком та ароматом спецій. Має підвищений вміст клітковини та мінеральних речовин; дарницький хліб – змішаний хліб «60% житнього, 40% пшеничного борошна», він має м'якший смак порівняно з чисто житнім хлібом; пшеничний хліб: виготовляється з пшеничного борошна різних сортів, має світлий колір та пористу структуру; хліб пшеничний вищого сорту – виготовляється з борошна вищого сорту, має білий колір, ніжну текстуру. Калорійність 230-250 ккал на 100г; нарізний хліб – хліб з м'якою скоринкою, зручний для нарізання. Має тривалий термін зберігання; білий хліб – класичний пшеничний хліб з додаванням цукру та жирів для покращення смакових якостей.; сірий хліб – хліб який поєднує пшеничне та житнє борошно у пропорції 50/50, має збалансований смак та поживну цінність; столовий хліб – містить 70% пшеничного та 30% житнього борошна, популярний завдяки універсальному смаку; булочки з родзинками – це класичні солодкі булочки з додаванням родзинок, яєць та масла. Мають м'яку текстуру та солодкий смак; плетінки – здобні вироби у формі коси з додаванням цукру та яєць для глазурування.

Солодкі листові вироби: наполеон – багатошарове листове тісто з кремом, один з найпопулярніших тортів; трубочки з кремом – тонкі листові рулетики, наповнені білковим або заварним кремом; пальмієри – листові

						Арк.
						17
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вироби у формі пальмового листа з цукром.

Несолодкі листкові вироби: пиріжки з м'ясом – традиційні вироби з листкового тіста з м'ясною начинкою; чебуреки – тонке листкове тісто з м'ясним фаршем, обсмажене у фритюрі.

Торти та тістечка: бісквітні торти – легкі, пористі торти на основі збитих яєць, борошна та цукру. Можуть мати різні начинки та прикраси; еклери – заварні тістечка продовгастої форми з кремовою начинкою та глазур'ю; тістечка «Картопля» – популярні тістечка з бісквітної крихти, масла та какао.

Дієтичні вироби: хліб з висівками - містить подрібнені оболонки зерна, багатий клітковиною та мінералами; хліб для діабетиків – виготовляється без цукру або з його заміниками; безглютеновий хліб – для людей з целиакією, виготовляється з альтернативних видів борошна.

Національні вироби: лаваш – тонкий прісний хліб, традиційний для кавказької кухні; піта – грецький хліб у вигляді кишені, зручний для начинення; чіабатта – італійський хліб з хрусткою скоринкою та великими порами.[17]

Характеристика булочок з корицею з кокосовою олією та ароматичними спеціями: булочки з корицею з кокосовою олією та додатковими ароматичними спеціями являють собою преміальну категорію здобних виробів, що поєднують традиційний смак кориці з екзотичними нотками кокоса та витонченими ароматами спецій. Ці булочки відрізняються особливо насиченим ароматом та багатогранним смаковим профілем.[15]

3.2. Технологічні схеми виробництва булочек

Основна функція технологічної схеми – наочно відобразити послідовність виробничих операцій із зазначенням контрольованих температур. Схема виробництва булочек (рис. 1).

Технологічна схема виробництва звичайної булочки базується на класичному опарному способі виготовлення тіста, який забезпечує високу

					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	18

якість продукції, гарні органолептичні властивості, стабільну структуру м'якуша, добру пористість та подовжений термін зберігання.

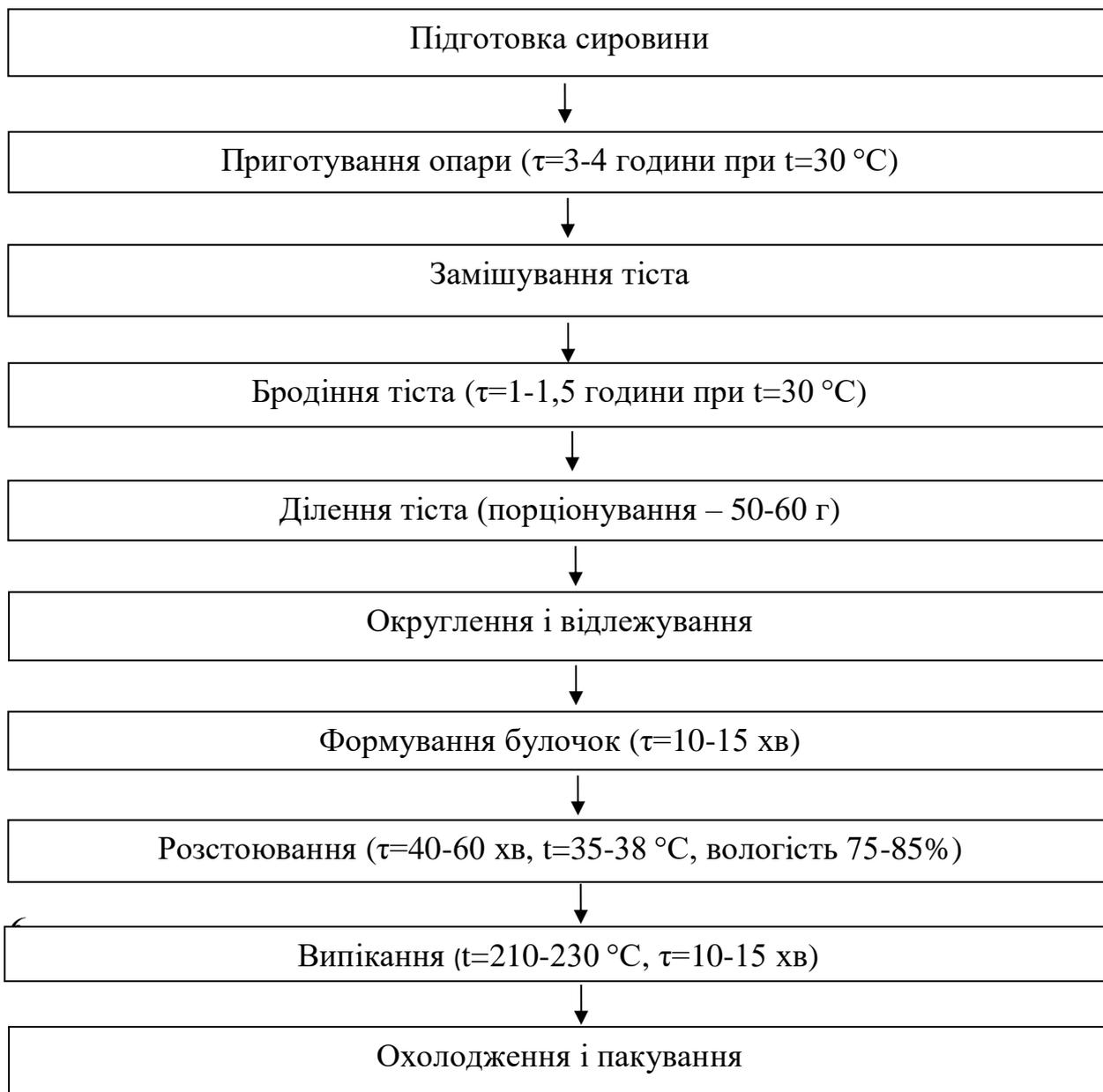


Рис. 1. Технологічна схема виробництва булочек

Виробничий процес передбачає послідовне виконання таких операцій. Спочатку проводиться приймання та підготовка сировини: пшеничного борошна вищого гатунку – 100 кг, води – близько 55-60 л (в залежності від вологості борошна), цукру – 7 кг, солі – 1,5-2 кг, пресованих дріжджів – 3 кг, маргарину або вершкового масла – 5 кг. Борошно просіюється через борошнопросіювач, вода підігрівається до температури 30-35 °С, дріжджі

					Арк.
					19
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

розчиняються у воді або молочній сироватці.

Далі готують опару шляхом змішування приблизно 60% від загальної кількості борошна (60 кг), 60% води (36 л), 3 кг дріжджів. Опара ферментується при температурі 28-30 °С протягом 3-4 годин. Після дозрівання опари замішується тісто з додаванням решти компонентів: 40 кг борошна, 24 л води, 7 кг цукру, 5 кг жиру, 1,5-2 кг солі. Замішування триває 10-15 хвилин до досягнення однорідної, еластичної консистенції. Температура готового тіста – 28-30 °С.[5]

Замішане тісто залишають на бродіння на 60-90 хвилин у спеціальних ваннах або контейнерах, з обминкою через 45 хвилин. Після завершення бродіння тісто ділять на шматки масою 50-60 г, округлюють вручну або автоматично, та залишають на відлежування протягом 10-15 хвилин при кімнатній температурі.

Наступним етапом є формування булочок, яким надається відповідна форма (кругла, овальна, подовжена). Потім заготовки направляють у камеру остаточної розстійки при температурі 35-38 °С та відносній вологості повітря 75-85% на 40-60 хвилин.

Випікання булочок здійснюється у хлібопекарських печах при температурі 210-230 °С протягом 10-15 хвилин залежно від маси та типу печі. Після випікання вироби охолоджуються при кімнатній температурі впродовж 30-40 хвилин до температури не вище 35 °С та направляються на пакування в поліетиленову плівку або картонну тару.

Технологічна схема виробництва (рис. 2) загалом зберігає класичну опарну структуру. Підготовка сировини включає просіювання борошна, розчинення дріжджів і підігрів води до 30-35 °С. Опара готується з 60% борошна, води і дріжджів (3 кг), ферментується при температурі 28-30 °С протягом 3-4 годин. Після цього замішується тісто з додаванням цукру (7 кг), солі (1,5-2 кг), кокосової олії (5 кг), решти борошна та прянощів. Заміс триває 12-15 хвилин до утворення однорідної маси, температура тіста має становити 26-28 °С.

						Арк.
						20
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рис. 2. Технологічна схема виробництва булочок з корицею

Бродіння тіста триває 60-90 хвилин із однією обминкою. Після цього тісто ділять на шматки по 60-70 г, округлюють і залишають на відлежування протягом 10-15 хвилин. Після формування булочок здійснюється остаточна розстійка в камерах при температурі 35-37 °С та відносній вологості 80-85% протягом 35-50 хвилин. Випікання здійснюється в пароконвекційних печах при температурі 200-220 °С протягом 12-15 хвилин. Після охолодження до температури не вище 35 °С продукція пакується.

3.3. Розрахунки маси сировини і готової продукції

Для виробництва булочок з корицею було використано такі основні інгредієнти: пшеничне борошно, питна вода, цукор, кокосова олія, а також ароматичні прянощі – кориця, кардамон і мускатний горіх. Їх кількісне

						Арк.
						21
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

співвідношення розраховано на основі розробленої рецептури з урахуванням технологічних особливостей тіста та обсягу випуску продукції.

Необхідно визначити кількість кожного компоненту, що припадає на 1 м³ тіста, а також частки інноваційних інгредієнтів у загальній масі сировини для виробництва булочок. Це дозволяє забезпечити точне дозування інгредієнтів, оптимізувати технологічний процес і гарантувати стабільну якість готового виробу.[16]

Формула для розрахунку сировини на 1 м³ тіста:

$$A = \frac{m}{V} \times 1000 \quad (1)$$

де A – кількість сировини на 1 м³ тіста, кг/м³;

m – маса сировини, кг;

V – об'єм тіста, м³.

Розраховуємо кількість борошна:

$$A_{\text{борошно}} = \frac{2875,23}{5} \times 1000 = 575046 \text{ кг/м}^3$$

Розраховуємо кількість води:

$$A_{\text{вода}} = \frac{1610,12}{5} \times 1000 = 322024 \text{ кг/м}^3$$

Розраховуємо кількість цукру:

$$A_{\text{цукор}} = \frac{201,43}{5} \times 1000 = 40286 \text{ кг/м}^3$$

Розраховуємо кількість кокосової олії:

$$A_{\text{олія}} = \frac{143,84}{5} \times 1000 = 28768 \text{ кг/м}^3$$

Розраховуємо кількість кориці:

$$A_{\text{кориця}} = \frac{8,57}{5} \times 1000 = 1714 \text{ кг/м}^3$$

Розраховуємо кількість кардамону:

$$A_{\text{кардамон}} = \frac{2,86}{5} \times 1000 = 572 \text{ кг/м}^3$$

Розраховуємо кількість мускатного горіху:

$$A_{\text{мускатний горіх}} = \frac{1,43}{5} \times 1000 = 286 \text{ кг/м}^3$$

Формула частки інноваційних інгредієнтів:

					Арк.
					22
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$K = \frac{m(\text{інов})}{m(\text{заг})} \times 100 \quad (2)$$

де К – частка інноваційних інгредієнтів, %;

$m(\text{інов})$ – маса кокосової олії, кардамону та мускатного горіха;

$m(\text{заг})$ – загальна маса сировини.

$$K_{\text{іноваційні інгредієнти}} = \frac{143,84 + 2,86 + 1,43}{4987,59} \times 100 = \frac{148,13}{4987,59} \times 100 \approx 2,97\%$$

Розрахункові дані сировини заносимо в таблицю 1.

Таблиця 1

Розрахунок кількості сировини

Інгредієнт	Маса, кг	Кількість сировини, кг/м ³	Примітка
Борошно пшеничне	2875,23	575046	основний інгредієнт
Вода	1610,12	322024	рідка фаза
Цукор	201,43	40286	солодкий компонент
Кокосова олія	143,84	28768	інноваційний інгредієнт
Кориця	8,57	1714	пряність
Кардамон	2,86	572	інноваційний інгредієнт
Мускатний горіх	1,43	286	інноваційний інгредієнт
Разом	4987,59	-	-

На основі проведених розрахунків встановлено, що для виробництва 5 тонн вдосконалених булочок з корицею необхідно 2875,23 кг борошна, 1610,12 л води, 201,43 кг цукру, 143,84 кг кокосової олії, а також контрольовані дози прянощів: кориці (8,57 кг), кардамону (2,86 кг) та мускатного горіха (1,43 кг). Удосконалена рецептура, розроблена з урахуванням використання інноваційних інгредієнтів, не погіршує основних технологічних параметрів тіста, дозволяє зберегти його стабільну структуру та значно покращити ароматичний профіль і смакові характеристики готового виробу.

					Арк.
					23
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

3.4. Розрахунок одиниць технологічного обладнання

Важливим і відповідальним етапом проектування виробничого процесу у хлібопекарському підприємстві є правильний вибір та точний розрахунок технологічного обладнання, яке безпосередньо впливає на якість продукції, ефективність виробництва та рентабельність процесу. Підбір устаткування виконується відповідно до затвердженої технологічної схеми виготовлення булочок із вдосконаленою рецептурою, що передбачає заміну традиційних компонентів на інноваційні інгредієнти, зокрема кокосову олію замість вершкового масла та додавання ароматичних спецій (кардамон, мускатний горіх).

Під час проектування враховуються особливості процесу обробки тіста, такі як змінена консистенція за рахунок нового жиру, необхідність точного дозування дрібнодисперсних інгредієнтів, специфіка введення спецій та вимоги до температурно-вологісного режиму під час випікання. Всі ці фактори зумовлюють необхідність добору обладнання, яке відповідає сучасним вимогам харчової промисловості, включаючи автоматизацію процесів, мінімізацію втрат сировини, енергоефективність і зручність в обслуговуванні.

Технологічні машини добираються таким чином, щоб забезпечити максимальний рівень механізації при оптимальній кількості одиниць, із урахуванням високого коефіцієнта завантаження. Це дозволяє зменшити виробничі витрати, знизити навантаження на персонал та досягти стабільної якості продукції. Особлива увага приділяється тому, щоб усі вузли обладнання були сумісні за продуктивністю та могли працювати в єдиному циклі, враховувати можливість модернізації наявного обладнання або повної його заміни на новіші, енергоефективні моделі, які мають вищу продуктивність, надійність та точність роботи.

Необхідно провести підбір технологічного обладнання (табл. 2), що забезпечить безперервність і ефективність виробничого процесу при виготовленні вдосконалених булочок з корицею.[25]

						Арк.
						24
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Аналіз наявного обладнання тістового цеху

Обладнання	Тип машини	Характеристика обладнання
Тістомісильна машина	ТМ-80	потужність – 1000 кг/год, працює понад 6 років
Змішувач	МП-20	для перемішування допоміжних інгредієнтів, робочий
Дозатор тіста	ДТ-3	низька точність порціонування, застарілий
Піч конвекційна	ХПЕ-500	немає стабільного парозволоження
Ваги електронні	ВЕ-01	не підтримують точність до 1 г
Стіл виробничий	-	металевий, стандартних розмірів

Вибір устаткування здійснюється відповідно до технологічної схеми, рецептури тіста, обсягу виробництва та врахуванням інноваційних змін рецептури, таких як заміна вершкового масла на кокосову олію, а також введення нових ароматичних компонентів – кардамону та мускатного горіха.

Отже, для цеху обираємо: один стіл для замісу тіста, один стіл для поділу тіста на порції, один стіл для формування булочок з начинкою, один умивальник з підключенням до гарячої та холодної води, ваги для зважування основної сировини, точні ваги для спецій (± 1 г).

$$P_{сер} = \frac{\sum N_n \times K_i}{\sum K} \quad (3)$$

де $\sum N_n$ – норма продуктивності машини для кожного виду компонентів тіста;

K_i – маса кожного компонента (борошно, вода, цукор, жир, прянощі);

$\sum K$ – загальна кількість тіста (5000 кг).

$$P_{сер} = \frac{(1,06 \cdot 700) + (1,03 \cdot 1300) + (0,99 \cdot 1100) + (1,01 \cdot 900) + (1,02 \cdot 1000)}{5000} = 1020,4 \text{ кг/год}$$

Для забезпечення ефективного виробництва булочок з інноваційною рецептурою (кокосова олія, кардамон, мускатний горіх), було здійснено добір сучасного технологічного обладнання, яке відповідає якості, точності дозування та обсягам випуску продукції.

					Арк.
					25
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Для основного процесу змішування обрано тістомісильну машину ТМ-100, середня продуктивність якої становить 1200 кг/год. З урахуванням тривалості зміни, яка становить 6,3 год, змінна продуктивність обладнання розраховується за формулою:

$$P_{зм} = P_{сер} \times T \quad (4)$$

де $P_{сер}$ – середня продуктивність обладнання (кг/год);

T – тривалість роботи обладнання за зміну (год).

$$P_{зм} = 1200 \times 6,3 = 7560 \text{ кг/зм}$$

Для змішування спецій з цукром використовується планетарний міксер МП-30, продуктивність якого 300 кг/год, що забезпечує достатню ефективність при змінах ароматики тіста.

Подрібнювач спецій СП-05 розрахований на 30 кг/год і повністю покриває потреби в обробці кардамону й мускатного горіха. Завдяки дрібному помелу забезпечується рівномірне розподілення спецій у масі.

Порційне дозування тіста здійснюється за допомогою дозатора ДТ-5 з продуктивністю 600 кг/год, чого цілком достатньо для безперервної подачі маси до формування.[12]

Для етапу випікання використано дві конвекційні печі ПП-10 із вбудованим парозволоженням. Кожна має продуктивність 500 кг/год, тому їх сумарна змінна продуктивність становить:

$$P_{зм} = 2 \times 500 \times 6,3 = 6300 \text{ кг/зм}$$

Для точного зважування прянощів використовуються електронні ваги ВТ-01 із похибкою не більше ± 1 г, що є обов'язковою умовою при роботі з ароматичними компонентами.

Транспортування формованих виробів до печей здійснюється на візках ВД-12, що вміщують до 16 дека, а для ручного формування використовуються нержавіючі столи. Для дотримання санітарних вимог у цеху встановлено умивальник з підключенням до гарячої та холодної води.

Розрахункові дані заносимо в таблицю 3.

						Арк.
						26
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Необхідне обладнання для виробництва булочек

Обладнання	Марка обладнання	Кількість обладнання, шт
Тістомісильна машина	ТМ-100	1
Планетарний міксер	МП-30	1
Подрібнювач спецій	СП-05	1
Дозатор порційного тіста	ДТ-5	1
Піч з парозволоженням	ПП-10	2
Ваги точні	ВТ-01	1
Ваги загальні	ВЕ-02	2
Виробничий стіл	-	2
Візок для листів	ВД-12	3
Умивальник	-	1

Отже, процес підбору та розрахунку технологічного обладнання для виготовлення інноваційних булочок з корицею є одним із ключових етапів проектування виробничої лінії. Його важливість зумовлена необхідністю адаптації традиційного технологічного процесу до змін у рецептурі, які включають заміну вершкового масла на кокосову олію, а також використання прянощів, що потребують точного дозування й рівномірного розподілення у тісті.

Раціонально підібране устаткування сприяє значному підвищенню рівня механізації виробничих процесів. за умови мінімізації кількості машин і максимальної ефективності їх використання. Застосування сучасних моделей обладнання забезпечує енергоефективність, зниження втрат сировини, покращення санітарно-гігієнічних умов та стабільну якість продукції.

Згідно з проведеними розрахунками, було обрано тістомісильну машину, міксер, дозатор, подрібнювач спецій, конвекційні печі, точні ваги та

						Арк.
						27
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

допоміжне обладнання, яке повністю покриває потреби виробництва з потужністю 5 тонн тіста на зміну. Усі одиниці обладнання підбрані з урахуванням їхньої продуктивності, можливості роботи в безперервному циклі, а також відповідності сучасним вимогам хлібопекарської галузі.

3.5. Розрахунок виробничих площ

Для забезпечення ефективного та стабільного виробництва булочок за оновленою інноваційною рецептурою, що включає використання кокосової олії замість вершкового масла, а також ароматичних добавок – кардамону і мускатного горіха, було проведено ретельний добір технологічного обладнання (табл. 4). Основним критерієм відбору стала відповідність технічних характеристик сучасним вимогам до точності дозування компонентів, рівномірного змішування, формування, випікання та збереження органолептичних властивостей готового виробу.

Необхідно враховувати такі фактори, як продуктивність обладнання, його надійність, ергономічність, можливість автоматизованого керування процесами, а також енергоощадність, що є актуальним у сучасних виробничих умовах. Оскільки до рецептури вводяться спеції, особлива увага приділяється точності подачі спецій, стабільному температурному режиму, а також структурній однорідності тіста, яка прямо впливає на смакові та текстурні характеристики готової продукції. Комплексний підхід до вибору обладнання дозволяє забезпечити не лише якісний результат, а й високу ефективність виробничого процесу загалом.

Загальну площу тістового цеху визначають на основі нормативів площі на одиницю продукції ($\text{м}^2/\text{т}$), з урахуванням проєктної потужності підприємства – 5 тонн тіста на зміну. Розрахунок виконується для одноповерхової будівлі із сіткою колон 6×12 м, що відповідає 72 м^2 на один будівельний квадрат. .[19]

					Арк.
					28
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Розрахунок площі тістового цеху

Найменування приміщення	Норма площі, м ² /т	Розрахункова площа, м ²
Відділення підготовки сировини (борошно, олія)	1,9	9,5
Приміщення для підготовки спецій	1,1	5,5
Тістомісильне відділення	9,0	45,0
Відділення змішування/формування тіста	8,2	41,0
Відділення дозування начинки	3,0	15,0
Випікальний відділ	9,5	47,5
Склад готової продукції	4,8	24,0
Упаковка та зважування	4,2	21,0
Мийне приміщення	1,5	7,5
Побутові приміщення, гардеробні, душові	6,0	30,0
Коридори, сходи, підсобні	10,5	52,5
Всього	-	298,5

Формула для розрахунку кількості будівельних квадратів:

$$n = \frac{F_{\text{заг}}}{F_{\text{буд.кв.}}} \quad (5)$$

Де n – кількість будівельних квадратів

$F_{\text{заг}}$ – розрахункова загальна площа, м²

$F_{\text{буд.кв.}} = (72\text{ м}^2)$ – площа одного будівельного квадрата.

$$n = \frac{298,5}{72} = 4,15 \rightarrow 5 \text{ буд. кв.}$$

Отже, загальна площа тістового цеху становитиме 5 будівельних квадратів, що цілком відповідає вимогам до цехів із потужністю 5 тонн/зміну.

					Арк.
					29
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

3.6. Опис технології виробництва булочек

Борошно пшеничне вищого гатунку (ДСТУ 4585:2006 «Вироби хлібобулочні. Загальні технічні умови») надходить на підприємство ТОВ «Терновський хлібзавод» у спеціальних автоборошновозах. Через розподільчий щиток ХЩП-2 (1) воно подається до силосів безтарного зберігання Agriflex (2). Звідти борошно направляється на просіювальні лінії, оснащені просіювачами А6-ПМТ (3), де проходить механічне очищення та збагачення киснем. Після просіювання і магнітної очистки борошно транспортується до виробничих бункерів ХЕ-63 (4) за допомогою системи гнучких шнеків Спіроматік (5), яка забезпечує автоматизовану подачу. Запас борошна на підприємстві формується на 7 діб.

Питна вода (ДСанПіН 2.2.4-171-10) постачається з міської водомережі та свердловини. Для безперебійної роботи виробництва передбачено 8-годинний запас у баках холодної та гарячої води (6).[4]

Кухонна сіль (ДСТУ 3583:2015) доставляється на підприємство в мішках і зберігається у добре вентильованих складах на дерев'яних піддонах. Вологість повітря в приміщенні не повинна перевищувати 75 %. Розчин солі готується у солерозчиннику ХСР 3/2 (7), де густина контролюється ареометром. Готовий 26%-й розчин подається відцентровим насосом у збірник ХЕ-48 (8), звідки він транспортується до замішувального обладнання. Запас солі створюється на 15 діб.[3]

Пресовані дріжджі (ДСТУ 4812:2007) надходять у ящиках масою 12 кг та зберігаються в холодильній камері при температурі від 0 до +4 °С. Перед використанням готується дріжджова суспензія в співвідношенні 1:3 з водою у дріжджемішалці Х-14 (9). Суспензію фільтрують через сито з чарунками не більше 2,5 мм, після чого перекачують у збірник ХЕ-48 (8) і подають на виробництво.[9]

Цукор-пісок (ДСТУ 4623:2006) надходить у мішках по 50 кг та зберігається у складі сировини. Цукровий розчин готують у

						Арк.
						30
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

цукрожиророзчиннику Х-15Д (10), куди цукор засипається через верхню кришку. Гаряча вода температурою +60...+70 °С подається з бачка АВБ-100 (11). Розчин перекачується в збірник ХЕ-48 (8).[2]

У вдосконаленій рецептурі булочок з корицею застосовується кокосова олія, яка надходить у герметичній тарі. Її зберігають у прохолодному приміщенні, захищеному від світла. Для введення у тісто кокосову олію попередньо розтоплюють у цукрожиророзчиннику Х-15Д (10), після чого перекачують у напірну ємність (12) для дозування.[24]

Додаткові компоненти вдосконаленої рецептури – кориця згідно з ТУ 15.8-00034022-005:2015; кардамон ТУ або нормативною документацією виробника; мускатний горіх ТУ або імпортованими технічними умовами – надходять фасованими та зберігаються в сухому складському приміщенні. Дозування прянощів здійснюється з високою точністю вручну або за допомогою спеціальних дозаторів (13).

У разі застосування декоративних добавок (наприклад, родзинок, маку), їх надходження здійснюється у мішках. Зберігаються вони на стелажах, у запасі до 15 діб.

3.7. Система управління якістю та безпечністю на виробництві

При оцінці системи управління якістю та безпечністю при виробництві здобної хлібобулочної продукції важливим етапом є аналіз якісних характеристик використовуваної сировини

Згідно з вимогами ДСТУ 4585:2006 «Вироби хлібобулочні. Загальні технічні умови», сировина та матеріали, що використовуються у виробництві здобних виробів, повинні відповідати встановленим нормативним документам. При виробництві булочок з корицею застосовується така сировина: борошно пшеничне вищого ґатунку – згідно з ДСТУ 46.004 або іншими чинними нормативними документами: дріжджі пресовані хлібопекарські – згідно з ДСТУ 4965; цукор-пісок – згідно з ДСТУ 2316; сіль

					Арк.
					31
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

кухонна харчова – згідно з ДСТУ 3583; вода питна – згідно з ДСанПіН 2.2.4-171-10; кокосова олія – згідно з технічними умовами виробника або чинною імпоротною документацією за наявності висновку державної санітарно-епідеміологічної експертизи Центрального органу виконавчої влади у сфері охорони здоров'я; кориця мелена – згідно з ТУ У 15.8-00034022-005:2015 або іншими діючими ТУ; кардамон – згідно з ТУ або нормативною документацією виробника; мускатний горіх – згідно з ТУ або імпортними технічними умовами. Здійснено оцінку органолептичних показників булочок з корицею (табл. 5).[10]

Таблиця 5

Органолептичні показники булочек

Показники	Характеристика згідно з ДСТУ 4585:2006	Характеристика досліджуваних виробів
Зовнішній вигляд	поверхня рівна, без тріщин, підгорілих ділянок Поверхня рівна, без тріщин, підгорілих ділянок	поверхня суха, блискуча, рівна, форма правильна, без тріщин
Консистенція	м'якуш еластичний, добре пропечений, рівномірна структура	пористий, пружний, без ущільнень, добре пропечений
Колір м'якуша	кремовий або світло-жовтий, рівномірний	кремово-жовтий, однорідний по всій масі
Запах та смак	виражений, приємний, властивий здобній випічці з корицею. Солодкий, без сторонніх присмаків	без стороннього запаху і смаку, аромат кориці з теплими нотками кардамону і мускатного горіха, з яскравим пряним післясмаком
Форма та розмір	відповідна найменуванню, рівномірна, без деформацій	округло-спіральна, правильної форми

					Арк.
					32
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Показники порівнювали із вимогами ДСТУ 4585:2006 «Вироби хлібобулочні. Загальні технічні умови». За результатами всі досліджені зразки відповідали стандарту.[9]

Проведено оцінку фізико-хімічних показників булочок з корицею, виготовлених за вдосконаленою рецептурою. Результати порівняння з вимогами чинного стандарту ДСТУ 4585:2006 наведені в таблиці 6.[20]

Таблиця 6

Фізико-хімічні показники булочек

Показники, %	Норма згідно ДСТУ 4585:2006	Досліджувані вироби
Масова частка вологи	не більше 42,0	39,8
Масова частка жиру	не менше 5,0	5,6
Масова частка цукрів	не менше 12,0	13,1
Масова частка кухонної солі	не більше 1,5	1,2
Кислотність тіста, °Н	2,0-4,0	3,1
Пористість, %	не менше 72	76

Отже, вдосконалені булочки з корицею за мікробіологічними показниками відповідали вимогам нормативного документа, що регламентує безпечність хлібобулочних виробів відповідно до діючих санітарно-гігієнічних норм. Виявлені показники мікробіологічної чистоти не перевищували допустимих значень, що свідчить про дотримання гігієнічних умов на всіх етапах виробництва та ефективне функціонування системи контролю якості.

Результати свідчать про відсутність патогенної мікрофлори, включаючи сальмонели та кишкову паличку, а загальна кількість мезофільних аеробних мікроорганізмів перебувала в межах допустимих значень. Це підтверджує безпечність готового продукту для споживання. Детальні результати мікробіологічного аналізу наведено в таблиці 7 [11].

Вимоги до якості продукції за мікробіологічними показниками

Показники	Норма згідно ДСТУ 4436:2005	Досліджувані вироби
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1,0 г продукту	не більше $1,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^2$
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , у 25 г продукту	не допускається	не зафіксовано
Бактерії групи кишкових паличок (БГКП), у 1,0 г продукту	не допускається	не зафіксовано
Сульфитредукуючі клостридії, у 0,01 г продукту	не допускається	не зафіксовано
<i>Staphylococcus aureus</i> , у 1,0 г продукту	не допускається	не зафіксовано
<i>Listeria monocytogenes</i> , у 25 г продукту	не допускається	не зафіксовано

У таблиці 8 наведено вміст токсичних елементів при виробництві вдосконалених булочок з корицею.

Таблиця 8

Вміст токсичних елементів при виробництві булочок

Назва токсичного елемента	Допустимий рівень, мг/кг, не більше	Вміст у зразку
Свинець	0,3	не зафіксовано
Кадмій	0,05	не зафіксовано
Миш'як	0,2	не зафіксовано
Ртуть	0,02	не зафіксовано
Мідь	5,0	$1,00 < 1,0$
Цинк	10,0	$< 2,0$

При оцінці системи управління якістю та безпечністю при виробництві здобної хлібобулочної продукції важливим етапом є аналіз якісних

					Арк.
					34
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

характеристик використовуваної сировини. Використання якісної та нормативно відповідної сировини є одним з основних елементів у забезпеченні стабільності виробничого процесу та високої якості булочок з корицею. Згідно з вимогами ДСТУ 4585:2006 «Вироби хлібобулочні. Загальні технічні умови», сировина та матеріали, що використовуються у виробництві здобних виробів, повинні відповідати встановленим нормативним документам. При виробництві булочок з корицею застосовується така сировина: борошно пшеничне вищого ґатунку – згідно з ДСТУ 46.004 або іншими чинними нормативними документами; дріжджі пресовані хлібопекарські – згідно з ДСТУ 4965; цукор-пісок – згідно з ДСТУ 2316; сіль кухонна харчова – згідно з ДСТУ 3583; вода питна – згідно з ДСанПіН 2.2.4-171-10; кокосова олія – згідно з технічними умовами виробника або чинною імпоротною документацією; кориця мелена – згідно з ТУ У 15.8-00034022-005:2015; кардамон – ТУ або нормативною документацією виробника (за наявності сертифіката якості та санітарного висновку); мускатний горіх – згідно ТУ або імпортними технічними умовами[14]

Виготовлені булочки з корицею за вдосконаленою рецептурою, які були розроблені в рамках інноваційного підходу, повністю відповідають вимогам стандарту ДСТУ 8456:2015 «Вироби хлібобулочні. Загальні технічні умови». Це підтверджується результатами органолептичної оцінки (зовнішній вигляд, смак, аромат, структура м'якуша), фізико-хімічного контролю (вологість, кислотність, маса), мікробіологічного аналізу (відсутність патогенних мікроорганізмів, показники загальної бактеріальної забрудненості), а також визначенням рівня токсичних елементів, який знаходиться в межах допустимих норм.

Оцінювання якості готової продукції проводиться не лише у день випуску, а й з урахуванням умов і термінів зберігання. У таблиці 9 наведені найпоширеніші дефекти, такі як неоднорідна структура м'якуша, тріщини на поверхні, вологий або непропечений центр, надмірна кислотність, нестійкий аромат або сторонній присмак.

					Арк. 35
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Дефекти виробництва булочек з корицею

Вид дефекту	Причини виникнення	Наслідки для виробу
Закисання виробу	недостатнє випікання, надмірна вологість тіста, неправильне зберігання	кислий запах і присмак, липка структура
Пліснява на поверхні	зберігання в умовах високої вологості, відсутність пакування	зниження санітарної безпеки
Нерівномірне забарвлення	невідрегульована температура випікання, неякісне розмішування тіста	втрачений товарний вигляд
Тріщини на поверхні	занадто туге тісто, недостатнє вистоювання	порушення цілісності, зменшення об'єму
Горький присмак	надлишок або погана якість кориці, старі жири	відторгнення смаку споживачем
Порожнини в середині	недостатнє вимішування або бродіння тіста	пориста структура, знижена якість
Сухість виробу	надлишкове випікання, нестача жиру в рецептур	жорстка текстура

Отже, на підприємстві при виготовленні хлібобулочних виробів приділяється увага запобіганню виникненню дефектів шляхом дотримання температурних режимів випікання, охолодження, контрольованих інтервалів між технологічними операціями, суворого дотримання термінів і умов зберігання на всіх етапах виробництва, використання якісної сировини, правильного її відбору та чіткого дозування інгредієнтів відповідно до рецептури.

						Арк.
						36
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.8. Розрахунок чисельності працівників виробництва

Чисельність працівників визначається за напрямками: робітники основного виробництва, робітники допоміжного виробництва та службові (адміністративно-управлінські) працівники. Такий розподіл дозволяє більш точно встановити потребу в трудових ресурсах залежно від складності та обсягу виконуваних робіт на кожному етапі виробничого процесу. Розрахунок чисельності працівників проводиться за формулою:

$$N = \frac{A}{p} \quad (6)$$

де А – кількість сировини, кг/зм.

Р – норма виробітку за зміну на одного працюючого.

Цей підхід дозволяє визначити оптимальну кількість працівників для забезпечення стабільної та безперервної роботи підприємства з урахуванням обсягів сировини та технічного рівня механізації виробничих процесів. У розрахунках враховується також спеціалізація кожної дільниці, що впливає на трудомісткість виконання технологічних операцій. Важливим чинником при цьому є дотримання раціонального співвідношення між кількістю працівників та продуктивністю обладнання. Це дозволяє уникнути перевантаження персоналу та зменшити простої в роботі. Крім того, враховується змінність виробництва, що дає змогу ефективно організувати графік роботи персоналу.

Розрахунок чисельності робітників основного виробництва здійснюється згідно з чинними нормами виробітку продукції на одного працівника для кожного технологічного етапу.

Проведено розрахунок чисельності працівників, необхідних для обслуговування технологічного обладнання, яке використовується на всіх етапах виробництва булочок з корицею. Розрахунок враховує тип обладнання, кількість одиниць техніки та встановлені норми обслуговування на одну особу. Це дозволяє забезпечити безперебійну експлуатацію механізмів і підтримання належного технічного стану виробничої лінії.

						Арк.
						37
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Деталізовані розрахункові дані подано у таблиці 10. Для виготовлення булочок з корицею за вдосконаленою рецептурою необхідно 18 працюючих осіб, які виконують операції згідно з технологічним процесом та обслуговують відповідне обладнання. Така чисельність є оптимальною для дотримання продуктивності, трудової дисципліни та вимог санітарно-гігієнічного режиму.

Таблиця 10

Розрахунок чисельності робітників для обслуговування обладнання

Назва обладнання	Кількість машин, шт.	Норма обслуговування, чол.	Чисельність працівників	
			розрахункова	прийнята
Тістомісильна машина	1	1	1	1
Тістоформувальна машина	1	1	1	1
Дозатор кориці	1	1	1	1
Піч конвекційна	1	1	1	1
Охолоджувальний стіл	1	1	1	1
Пакувальний апарат	1	1	1	1
Складувальний конвеєр	1	1	3	1
Всього	-	-	-	7

Визначимо кількість допоміжного персоналу, виходячи з нормативу 0,15. Отже:

$$18 \times 0,15 = 2,7 \approx 3$$

Кількість інженерно-технічних працівників та службовців визначаємо аналогічно, виходячи з нормативу 0,15:

$$(18 + 3) \times 0,15 = 3,15 \approx 3$$

					Арк.
					38
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Таким чином, загальна чисельність працівників становить:

$$18 + 3 + 3 = 24$$

Розраховано чисельності працівників для виробництва булочок з корицею за вдосконаленою рецептурою. Це дозволило встановити оптимальну кількість персоналу, необхідного для ефективної та безперебійної роботи підприємства. Загальна чисельність становить 24 особи, з яких 18 – це робітники основного виробництва, 3 – допоміжний персонал і 3 – інженерно-технічні працівники та службовці. Такий підхід до планування кадрів дає змогу забезпечити повне обслуговування технологічного обладнання, дотримання встановлених норм виробітку та організацію праці з урахуванням змінності виробництва. Оптимізація кількості персоналу сприяє підвищенню продуктивності праці, раціональному використанню ресурсів, дотриманню трудової та технологічної дисципліни, а також підтриманню високого рівня якості готової продукції.

3.9. Розрахунок витрат ресурсів на виробництво продукції

Витрати енергії на підприємстві розраховують за питомими нормами споживання на одиницю готової продукції. Для виробництва булочок з корицею, як і загалом хлібобулочних виробів, використовується гаряча та холодна вода, пара і електроенергія як на технологічні потреби, так і для миття обладнання. Розрахунок енергетичних витрат здійснюється за формулою:

$$E = A \times t \quad (7)$$

де t – усереднені нормативи витрат на технологічні цілі (води, пари, повітря, холоду, електроенергії).

A – змінна потужність

Цей розрахунок дозволяє оптимізувати енергоспоживання підприємства та забезпечити його ефективне функціонування відповідно до обсягів виробництва. Усі розрахункові дані занесено в таблицю 11.[10]

						Арк.
						39
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок витрат води, пари, електроенергії

Найменування витрат	Норма	Витрати за зміну
Гарячої води:	-	-
на технологічні цілі, м ³ /т	1,32	5,63
на миття обладнання, м ³ /т	0,85	3,63
Всього гарячої води, м ³ /т	-	9,26
Холодної води:	-	-
на технологічні цілі, м ³ /т	1,40	6,01
на миття обладнання, м ³ /т	0,41	1,75
Всього холодної води, м ³ /т	-	7,76
Пари, т/т	0,29	1,24
Електроенергії, кВт год/т	28,9	123,3

Визначено фактичне енергоспоживання підприємства при виробництві булочок з корицею за зміну. Найбільші витрати припадають на електроенергію (123,3 кВт·год) та гарячу воду (9,26 м³), що зумовлено високим рівнем механізації та потребами в дотриманні санітарно-гігієнічного режиму. Отримані дані дозволяють не лише контролювати витрати енергоресурсів, а й планувати їх оптимізацію з урахуванням змін виробничих потужностей, що в цілому сприяє зниженню собівартості продукції та підвищенню економічної ефективності підприємства.

3.10. Будівельні рішення

Генеральний план підприємства – це схема забудови будівельного майданчика з урахуванням розміщення всіх необхідних споруд, внутрішніх транспортних шляхів (залізничних і безрейкових), а також інженерних мереж

					Арк.
					40
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

– як наземних, так і підземних. Такий план розробляється з урахуванням максимально ефективної роботи об'єкта.

Для його створення слід враховувати тип і потужність підприємства, асортимент продукції, кліматичні умови району, географічне положення, а також забезпеченість водою, енергією, теплом, наявністю палива і способи очищення стічних вод.

Ділянка під забудову вибирається прямокутної форми. Розглядається напрям основних вітрів і орієнтація за сторонами світу (роза вітрів), що дозволяє оптимально розташувати будівлі. При плануванні враховуються пожежна безпека, гігієнічні та виробничі вимоги – усе це сприяє прийняттю раціональних і доцільних технічних рішень.

Основна будівля хлібопекарського підприємства – це одноповерховий виробничий корпус, у якому розміщені всі ключові виробничі дільниці. Серед них: камери для зберігання сировини (110 м²), зона приймання та складування борошна (160 м²), тістомісильна дільниця (210 м²), ферментаційна камера (120 м²), формування тіста (130 м²), пекарський відсік (190 м²), ділянка охолодження й пакування (150 м²), а також склад готової продукції (160 м²).

Загальна площа корпусу охоплює 24 будівельні квадрати. Колонна сітка – 6×12 м, висота будівлі – 4,8 м. Основні приміщення мають комбіновану систему освітлення, вентиляції та аерації. Системи кондиціонування розміщено в окремих приміщеннях, що дозволяє зменшити шумове навантаження.

Побутові та адміністративні приміщення частково інтегровані у виробничий корпус, а частково розміщені в окремому адміністративно-побутовому блоці, який з'єднаний із головною будівлею.

Конструктивне рішення виробничого приміщення передбачає збірний залізобетонний каркас із колонною сіткою 6×12 м. Фундаменти під колони – стаканного типу, залізобетонні. Колони – збірні, переріз 40×40 см, тип К-10-24. Балки використовуються типу БО відповідно до серії 1.4621-1/80. Покрівельні плити – збірні залізобетонні згідно з ДСТ 22.701.088.

					Арк.
					41
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Стіни будівлі виконано з цегли товщиною 510 мм, перегородки – з тієї ж цегли, але товщиною 160 мм (марка 75, розчин М25). Сходи – збірні залізобетонні або сталеві конструкції серії ІІІ-65, тип 3. Покрівля – плоска, без горища, утеплена, з зовнішніми водостоками, виконана з залізобетонних плит.

Внутрішні стіни оздоблені відповідно до призначення приміщення: у вологих зонах застосовується силікатна плитка, в допоміжних – вапняне побіління. Підлога в цехах – наливна бетонна. Вікна – металопластикові, двокамерні (ДСТУ Б В.2.6-15-99). Двері – з нержавіючої сталі, з утепленням пінополіуретаном (густина 45 кг/м³).

Виробничі приміщення мають щонайменше два аварійних виходи, розташованих з протилежних боків корпусу. Мінімальна ширина проходів становить 1 м, коридорів – 1,4 м, а дверей – 0,8 м [15].

						Арк.
						42
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці – це важлива складова організації виробництва, що забезпечує безпечні та комфортні умови праці для персоналу, а також мінімізує ризики виникнення нещасних випадків і професійних захворювань. У хлібопекарському виробництві, зокрема у процесі виготовлення вдосконалених булочок з корицею, охорона праці набуває особливої актуальності через використання теплового обладнання, змішувальних машин, компонентів з підвищеним ароматичним впливом (спеції), а також роботу у змінному режимі.

Організація мікроклімату у виробничих приміщеннях здійснюється згідно з ДСанПіН 3.3.6.042-99. Оптимальні параметри температури (від 18 °С до 24 °С), вологості (від 40 до 60%) і швидкості руху повітря підтримуються за допомогою сучасної припливно-витяжної вентиляції. В зоні випікання температура може підвищуватись, тому застосовується локальне охолодження робочих місць. Для забезпечення комфортних умов у літній період використовуються кондиціонери з функцією очищення повітря.

Особлива увага приділяється вентиляції: у виробничих цехах встановлені системи витяжної вентиляції з жироловлювачами, що забезпечують видалення парів жиру та ароматичних речовин. Це дозволяє уникнути надмірного накопичення запахів і покращує умови праці працівників. У приміщеннях з високою вологістю використовуються осушувачі повітря для запобігання утворенню конденсату.

Виробничий процес у ТОВ «Терновський хлібзавод» (м. Миколаїв) організований відповідно до чинного законодавства України в галузі охорони праці. Будівлі підприємства сертифіковані та відповідають вимогам пожежної, санітарної та виробничої безпеки. Всі виробничі, допоміжні та адміністративні приміщення функціонують згідно з технологічним регламентом, розташовані у зручному логістичному порядку, що сприяє безпечному пересуванню

						Арк.
						43
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

персоналу та транспортуванню сировини і готової продукції.

Територія підприємства має чітке зонування – господарська частина відділена від виробничої, що мінімізує перехресні потоки руху людей та транспорту. Для кожної категорії вантажів і персоналу встановлені окремі маршрути, що виключають перетин шляхів транспортування борошна, цукру, прянощів і готових булочок. Дороги всередині підприємства мають асфальтове покриття з ухилом для стоку води. Регулярне прибирання території та миття з дезінфекцією гарантує дотримання санітарно-гігієнічних умов. У зимовий період дороги очищаються від снігу та обробляються протиожеледними засобами.

Площадки для збору відходів розміщені відповідно до норм – не менше ніж за 30 м від виробничих корпусів. Встановлені закриті контейнери для харчових відходів, які щоденно очищаються та миються з використанням дезінфекційних засобів. Стічні води очищуються на підприємстві перед відведенням у каналізацію. Встановлено графіки оновлення дезрозчинів, контроль за якими здійснює відповідальна особа з охорони праці.

Особлива увага приділяється безпечній експлуатації технологічного обладнання, яке задіяне у процесах замішування тіста, подрібнення прянощів, формування, випікання і пакування продукції. Всі машини, включаючи тістоміси, кутери, дозатори, мають захисні екрани, аварійні вимикачі, механічні та електронні блокування запуску. Персонал зобов'язаний перевіряти стан обладнання перед початком зміни, а результати фіксуються в технічному журналі. У разі виявлення несправності експлуатація машин забороняється до усунення дефекту.

Кожне робоче місце у цеху організовано з урахуванням ергономіки, антропометричних даних працівників, вимог безпечної експлуатації обладнання, що значно знижує ризик виробничого травматизму. Робочі столи встановлені на оптимальній висоті, проходи між ними не менше 1,2 м. Усі кабелі захищені гофрооболонками, а електропроводка надійно ізольована. Система вентиляції забезпечує надходження свіжого повітря, видалення пари,

					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	44

запахів і надлишкової температури. На підприємстві функціонує припливно-втяжна вентиляція, особливо ефективна у зоні випікання булочок.

Освітлення в цехах є комбінованим: денне світло потрапляє через вікна, а штучне забезпечується люмінесцентними лампами. Освітленість на робочих поверхнях становить не менше 500 люксів, що відповідає нормам для харчових виробництв. Освітлення обладнане захисними кожухами, щоб унеможливити потрапляння уламків у тісто або на поверхні.

Усі працівники забезпечені засобами індивідуального захисту: спецодягом, головними уборами, фартухами, рукавицями, медичними масками. Для роботи з гарячим обладнанням передбачені термостійкі рукавиці. На всіх ділянках виробництва встановлені аптечки з засобами першої допомоги, а відповідальна особа з охорони праці проходить спеціалізовані курси з надання долікарської допомоги.

Пожежна безпека на підприємстві організована відповідно до вимог ДБН. У кожному приміщенні встановлено датчики диму, автоматичні пожежні сигналізації, порошкові вогнегасники. Усі шляхи евакуації позначені світловими покажчиками, а двері евакуаційних виходів обладнані пристроями вільного відкриття. Плани евакуації висять на видноті, а двічі на рік проводяться навчальні тренування.

Організація навчального процесу з охорони праці включає проведення вступного, первинного, повторного, цільового інструктажів, а також щорічного навчання з перевіркою знань. Усі працівники проходять медичний огляд перед прийомом на роботу та періодичні медогляди згідно з законодавством. Особлива увага приділяється працівникам, які мають безпосередній контакт із сировиною, зокрема з прянощами (корицею, кардамоном, мускатним горіхом), які можуть викликати алергічні реакції.

Контроль за станом охорони праці здійснюється службою охорони праці та посадовими особами, відповідальними за дотримання вимог у кожному цеху. Проводяться планові перевірки, аудит безпеки, документуються інциденти, ведеться систематичний аналіз травмонебезпечних ситуацій.[13]

					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	45

Таким чином, охорона праці на підприємстві, де здійснюється виробництво вдосконалених булочок з корицею, забезпечується всебічно: від організації території і розміщення обладнання до контролю за санітарними умовами, навчання персоналу та впровадження профілактичних заходів. Сучасна система безпеки на ТОВ «Терновський хлібзавод» відповідає вимогам чинного законодавства та забезпечує стабільну, безаварійну та ефективну роботу підприємства.

						Арк.
						46
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

1. Булочки з корицею, кокосовою олією та додатковими ароматичними спеціями відрізняються особливо насиченим ароматом та багатогранним смаковим профілем.

2. Використання класичної опарної технології при виготовленні булочок, включаючи вдосконалення рецептури шляхом введення кокосової олії та прянощів (кориці, кардамону, мускатного горіха), дозволяє забезпечити високу якість готової продукції.

3. Технологічна схема включає чітку послідовність етапів – від підготовки сировини до пакування, з дотриманням температурних і часових режимів. Такий підхід гарантує стабільність структури м'якуша, добру пористість і збереження споживчих властивостей протягом тривалого часу. Готові булочки мають привабливий зовнішній вигляд і насичений аромат.

3. Для виробництва 5 тонн вдосконалених булочок з корицею необхідно 2875,23 кг борошна, 1610,12 л води, 201,43 кг цукру, 143,84 кг кокосової олії, а також контрольовані дози прянощів: кориці (8,57 кг), кардамону (2,86 кг) та мускатного горіха (1,43 кг).

4. Обрано тістомісильну машину, міксер, дозатор, подрібнювач спецій, конвекційні печі, точні ваги та допоміжне обладнання, яке повністю покриває потреби виробництва з потужністю 5 тонн тіста на зміну. Усі одиниці обладнання підібрані з урахуванням їхньої продуктивності, можливості роботи в безперервному циклі, а також відповідності сучасним вимогам хлібопекарської галузі.

5. Загальна площа тістового цеху становитиме 5 будівельних квадратів, що цілком відповідає вимогам до цехів із потужністю 5 тонн/зміну.

6. Показники якості готвого продукту порівнювали із вимогами ДСТУ 4585:2006 «Вироби хлібобулочні. Загальні технічні умови». За результатами всі досліджені зразки відповідали вимогам стандарту.

7. На підприємстві при виготовленні хлібобулочних виробів

						Арк.
						47
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

приділяється увага запобіганню виникненню дефектів шляхом дотримання температурних режимів випікання, охолодження, контрольованих інтервалів між технологічними операціями.

8. Загальна чисельність для виробництва булочок з корицею становить 24 особи, з яких 18 – це робітники основного виробництва, 3 – допоміжний персонал і 3 – інженерно-технічні працівники та службовці.

9. Визначено фактичне енергоспоживання підприємства при виробництві булочок з корицею за зміну. Найбільші витрати припадають на електроенергію (123,3 кВт·год) та гарячу воду (9,26 м³), що зумовлено високим рівнем механізації та потребами в дотриманні санітарно-гігієнічного режиму.

10. У результаті проведеного аналізу встановлено, що на підприємстві ТОВ «Терновський хлібзавод» забезпечено всі необхідні умови для безпечної організації праці.

						Арк.
						48
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ПРОПОЗИЦІЇ

1. Доцільно збільшити виробничу потужність лінії виготовлення здобних булочок з корицею на ТОВ «Терновський хлібзавод» у зв'язку з високим попитом на продукцію та позитивними результатами вдосконаленої рецептури.

2. Запровадити організаційно-технічні заходи для поліпшення умов мікроклімату у виробничих приміщеннях, оптимізувати вентиляцію, забезпечити належний рівень електробезпеки та нормований рівень шуму відповідно до вимог чинного законодавства з охорони праці.

					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гончаренко Н. М., Литвин О. В. Автоматизація хлібопекарських процесів /. Київ: НУХТ, 2019. 312 с.
2. Василенко Г. М., Литвиненко С. В. Сучасні тенденції розвитку хлібобулочної промисловості. *Харчова промисловість*. 2021. №4. С. 45-50.
3. Коваленко Ю. П. Виробничі площі у хлібопекарській промисловості. Київ : НУХТ. 2018. 132 с.
4. Бухкало С. І. Вплив інновацій на якість хлібобулочних виробів. Київ : НУХТ. 2020. 110 с.
5. Петренко О. В. Державна підтримка харчової промисловості в Україні. *Економіка сьогодні*. 2022. №3. С. 15-20.
6. ДСанПіН 2.2.4-171-10. Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання. Київ: МОЗ України. 2010. 28 с.
7. ДСТУ 3583:2015. Сіль кухонна харчова. Загальні технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України. 2015. 16 с.
8. ДСТУ 4585:2006. Вироби хлібобулочні. Загальні технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України. 2006. 24 с.
9. ДСТУ 4965:2008. Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України. 2008. 18 с.
10. ДСТУ ISO 22000:2019. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга. Київ : Держспоживстандарт України. 2019. 30 с.
11. Кравченко В. С. Екологічна безпека у харчовій промисловості. Київ : НУХТ. 2021. 180 с.
12. Гончар І. М Економіка хлібопекарської галузі. Київ : НУХТ. 2019. 200 с.
13. Бондаренко О. Г. Енергозбереження у хлібопекарській промисловості. Харків : ХНУ. 2022. 174 с.

						Арк.
						50
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

14. Каменева Н. В. Здорове харчування та альтернативні жири. Київ : НУХТ. 2020. 140 с.
15. Василенко Т. В. Інновації у виробництві здобних виробів. Харків : ХДУХТ. 2020. 150 с.
16. Петренко О. І, Кравчук В. С.. Інноваційні технології у хлібопекарській галузі. Харків : ХДУХТ. 2020. 198 с.
17. Коваленко Л. П., Савчук О. М. Технологія хлібопекарських виробів. Київ : НУХТ. 2018. 256 с.
18. Литвиненко М. В. Контроль якості харчових продуктів. Київ : НУХТ. 2021. 160 с.
19. Савчук О. М. Методичні рекомендації з розробки рецептур хлібобулочних виробів. Київ: НУХТ. 2020. 120 с.
20. Степаненко С. О. Мікробіологічний контроль у харчовій промисловості. Львів: ЛНУ. 2021. 140 с.
21. Павловська Л. Ф. Охорона праці у харчовій промисловості. Київ: Освіта. 2020. 196 с.
22. Прогноз розвитку хлібопекарської промисловості. Аналітичний звіт. Київ: Укрхлібпром. 2021. 48 с.
23. Ткаченко О. Б Сенсорний аналіз харчових продуктів. Одеса : Гельветика. 2020. 128 с.
24. . Гулій І. С, Климов М. М.. Системи управління якістю на підприємствах харчової промисловості. Київ : НУХТ. 2020. 220 с.
25. Капустянко П. О. Технологічне обладнання для хлібопекарської промисловості. Київ : НУХТ. 2018. 288 с.

						Арк.
						51
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		