

**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 «Магістр»

«Допустити до захисту»

«Рекомендувати до захисту»

Декан _____ Михайло ГИЛЬ

Зав. кафедри _____ Олена ПЕТРОВА

“ ____ ” _____ 2024 р.

“ ____ ” _____ 2024 р.

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ПЕЧИВА
В УМОВАХ ТОВ «ТЕРНОВСЬКИЙ ХЛІБЗАВОД» М. МИКОЛАЇВ**

04.04. – КР. 110-О. 24 09 18. 001

Виконавець:

здобувач вищої

освіти II курсу _____ Євген БАРКАРЬ

Науковий керівник:

доцентка _____ Олена ПЕТРОВА

Рецензент:

старша викладачка _____ Алла ЗЮЗЬКО

Миколаїв – 2024

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	4
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1. Удосконалення технологічних рішень при виробництві кондитерських виробів	8
1.2. Використання рослинної сировини в технології виробництва печива	11
РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ	18
2.1. Місце та об'єкт дослідження	18
2.2. Методика виконання роботи	20
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	23
3.1. Експериментальні дослідження, аналіз та теоретичне обґрунтування отриманих результатів	23
3.2. Розрахунки рецептур готової продукції, харчової та біологічної цінності	31
3.3. Технологічні схеми виробництва продукції	35
3.4. Опис технології виробництва продукції	37
3.5. Вимоги до якості сировини та готової продукції	39
3.6. Управління якістю та безпечністю на виробництві	44
3.6.1. Аналіз небезпечних факторів	44
3.6.2. Блок-схеми виробництва продукції	47
3.6.3. Карта аналізу небезпечних факторів при виробництві продукції	48
3.7. Економічна частина	50
РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ	53

	3
РОЗДІЛ 5 БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	57
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ	61
ВИСНОВКИ	64
ПРОПОЗИЦІЇ	66
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	67
ДОДАТОК А	72

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота виконана на 82 сторінках друкованого тексту, з використанням 45 бібліографічних джерел спеціальної, довідкової літератури та періодичних видань. До роботи внесено 13 таблиць та 6 рисунків та 1 додаток.

Тема кваліфікаційної роботи: «Удосконалення технології виробництва печива в умовах ТОВ «Герновський хлібзавод» м. Миколаїв». Об'єкт дослідження – технологія виробництва печива. Предметом дослідження було покращення якостей здобного печива за рахунок часткової заміни в рецептурі пшеничного борошна на порошок з виноградних кісточок. Мета дослідження – удосконалення технології виробництва здобного печива. Відповідно до поставленої мети визначено наступні завдання дослідження: встановити вплив порошку з виноградних кісточок на властивості клейковини пшеничного борошна; дослідити технологічні характеристики порошку; оцінити зміни фізико-хімічних і органолептичних показників якості здобного печива за наявності порошку з виноградних кісточок; провести розрахунки рецептури готової продукції, її харчової та біологічної цінності; скласти технологічну схему виробництва печива; описати технологію виробництва удосконаленої продукції; визначити вимоги до якості сировини та готової продукції; проаналізувати управління якістю та безпечністю на виробництві; розрахувати економічну ефективність виробництва удосконаленої продукції.

Експериментальні дослідження проводилися в лабораторіях кафедри переробки продукції тваринництва та харчових технологій та ТОВ «Герновський хлібзавод».

З метою забезпечення створення високоякісної продукції, збагаченої поліфенольними сполуками, харчовими волокнами, мінеральними речовинами та вітамінами, підвищення біологічної цінності здобного печива без компромісу щодо його споживчих характеристик рекомендуємо додавати порошок з виноградних кісточок у здобне печиво.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

Б – біологічний

ГОСТ – Державний стандарт

ГСТУ – Галузевий стандарт України

ДСТУ – Державний стандарт України

ЗІЗ – засоби індивідуального захисту

ІДК – індекс деформації клейковини

ККТ – критична контрольна точка

ПДВ – податок на додану вартість

ТОВ – товариство з обмеженою відповідальністю

Ф – фізичний

НАССР – аналіз ризику критичних контрольних точок

$S_{\bar{x}}$ – похибка середнього арифметичного

t – температура

W – вологість

\bar{X} – середнє арифметичне

τ – тривалість

ВСТУП

Кондитерський ринок України є одним із найдинамічніших і найбільш перспективних сегментів харчової промисловості, поряд із м'ясомолочним і хлібопекарським виробництвом. Кондитерські вироби традиційно займають важливе місце серед уподобань споживачів, а їх виробництво залишається однією з найрозвинутіших галузей харчової індустрії країни [16].

Для підвищення якості та конкурентоспроможності продукції підприємства впроваджують нові види сировини, покращують функціональні характеристики виробів та оптимізують виробничі процеси завдяки сучасним технологічним рішенням [38].

Проте, попри популярність і позитивні характеристики, ці продукти мають недоліки, які потребують уваги фахівців харчової промисловості. Серед основних проблем – низький вміст вітамінів, мінералів і харчових волокон, дефіцит яких є актуальним для дитячого харчування в нашій країні.

Одним із способів вирішення цієї проблеми є додавання в кондитерські вироби високоякісної рослинної сировини, яка має переваги над синтетичними добавками. Це зокрема природний комплекс біологічно активних речовин, макро- та мікроелементів у найбільш доступній для організму формі. Рослинна сировина цінна завдяки збалансованому вмісту поживних компонентів, таких як легкозасвоювані вуглеводи – глюкоза, фруктоза, сахароза, а також речовини з приємним смаком і ароматом.

Порошок виноградних кісточок має значну користь для організму: він захищає та відновлює судини, знижує тиск і рівень шкідливого холестерину, має тонізуючу дію, активує обмін речовин, стимулює регенерацію тканин, зміцнює сполучну тканину шкіри та стінки кровоносних судин, сприяє оновленню клітин, має протизапальну і загоювальну дію, а також позитивно впливає на роботу нирок і знижує ризик онкологічних захворювань.

Головна цінність виноградного порошку – потужні антиоксиданти, які в десятки разів сильніші за вітаміни С та Е. Порошок винограду, багатий на органічні кислоти (яблучну, сорбінову, аскорбінову), поліфеноли (катехіни, антоціани) та амінокислоти, може бути цінною добавкою для збагачення кондитерських виробів, наприклад, печива.

Саме тому метою з метою удосконалення технології виробництва здобного печива нами було проведено дослідження в умовах ТОВ «Терновський хлібзавод», м. Миколаїв. Об'єктом дослідження була технологія виробництва печива в умовах ТОВ «Терновський хлібзавод», м. Миколаїв. Предметом дослідження було покращення якостей здобного печива за рахунок часткової заміни в рецептурі пшеничного борошна на порошок з виноградних кісточок. Для досягнення мети сформульовано такі завдання: встановити вплив порошку з виноградних кісточок на властивості клейковини пшеничного борошна; дослідити технологічні характеристики порошку; оцінити зміни фізико-хімічних і органолептичних показників якості здобного печива за наявності порошку з виноградних кісточок; провести розрахунки рецептури готової продукції, її харчової та біологічної цінності; скласти технологічну схему виробництва печива із порошком з виноградних кісточок; описати технологію виробництва удосконаленої продукції; визначити вимоги до якості сировини та готової продукції; проаналізувати управління якістю та безпечністю на виробництві; розрахувати економічну ефективність виробництва удосконаленої продукції.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Удосконалення технологічних рішень при виробництві кондитерських виробів

Сучасні наукові дослідження приділяють особливу увагу створенню харчових продуктів спеціального призначення. Інтеграція нетрадиційних видів сировини до традиційних рецептур спрямована на забезпечення підтримки здоров'я споживачів на високому рівні [2].

Розширення асортименту та підвищення якості борошняних кондитерських виробів є відповіддю на зростаючий попит і необхідність посилення конкурентоспроможності продукції. Це вимагає впровадження нових компонентів, які мають чітко визначені властивості та характеристики [16].

Сьогодні виробники пропонують широкий вибір начинок, доступних для замовлення як у промислових масштабах, так і в невеликих обсягах для конкретних підприємств. Вибір начинки слід здійснювати з урахуванням технологічних вимог до готової продукції. Начинки для кондитерських, хлібобулочних і борошняно-кулінарних виробів мають відповідати таким стандартам: гармонійний смак, привабливий вигляд, насичений аромат, стабільна консистенція та оптимальна в'язкість відповідно до нормативної документації [26].

Начинки є складними багатокomпонентними системами, що виготовляються на підприємствах харчової промисловості з використанням різноманітної сировини [9].

Начинки класифікують за стійкістю до температурних впливів під час технологічного процесу на термостабільні та нетермостабільні. Термостабільні начинки мають у складі спеціальні стабілізаційні системи, що забезпечують їхню

витривалість до високих температур [16].

Термостабільні начинки розроблені для хлібобулочних і кондитерських виробів, які проходять термічну обробку, таких як круасани, булочки, печиво тощо. Вони зберігають свою форму після випікання, не проникають у тісто завдяки особливій структурі та легко піддаються механічній обробці [16].

Виробництво термостійких молоковмісних начинок стикається з низкою проблем: висока собівартість сировини й технологічних процесів, обмежена харчова та біологічна цінність продукції, а також значний вміст харчових добавок, що забезпечують тривалий термін зберігання та формування органолептичних характеристик [43].

Наукові дослідження показали перспективність використання продуктів переробки молочної сировини, зокрема концентрату сироваткових білків, у складі плодово-ягідних начинок [5].

Застосування нетрадиційних добавок, таких як нежирний кисломолочний сир, порошок з листя базиліку та олія обліпихи холодного віджиму, сприяє покращенню органолептичних характеристик продукції без суттєвого впливу на її фізико-хімічні властивості. Це підтверджує доцільність використання цих компонентів у створенні нового пісочного печива «Orange Cheese». В рамках експериментальних досліджень визначено оптимальні концентрації добавок для рецептури цього печива та вдосконалено технологічний процес його виготовлення. На основі аналізу хімічного складу зазначених добавок було встановлено необхідність подальших досліджень. Вони мають на меті визначити не лише хімічний склад нового печива, але й його амінокислотний, жирнокислотний, мінеральний і вітамінний профіль. Це дозволить розробити продукт із вищою харчовою цінністю [6].

Додавання до рецептури печива нетрадиційних олій, зокрема обліпихової, забезпечує збільшення частки ненасичених жирних кислот і зменшення насичених. Обліпихова олія відзначається багатим складом, який включає

олеїнову, стеаринову, лінолеву, пальмітинову та пальмітолеїнову кислоти, а також каротиноїди, токофероли, аскорбінову кислоту, фенольні сполуки та цінні макро- і мікроелементи [38].

Використання обліпихової олії у виробництві вівсяного печива дозволяє створити продукт, що поєднує високий вміст харчових волокон із вівсяного борошна та підвищену біологічну цінність. До його складу входять каротиноїди, токофероли та ненасичені жирні кислоти, зокрема Омега-3, Омега-6 і Омега-7, а також інші біологічно активні речовини. На основі результатів досліджень рекомендовано замінити 30% маргарину на обліпихову олію у рецептурі, що дозволяє суттєво покращити харчову та біологічну цінність вівсяного печива [38].

Вивчено вплив харчової добавки «Магнетофуд» (Fe_3O_4) на функціонально-технологічні властивості борошна, тістових мас і готового вівсяного печива. Дослідження охоплювало органолептичні, фізико-хімічні, структурно-механічні та мікробіологічні показники. Також було проаналізовано втрати маси під час термічної обробки тістових напівфабрикатів і визначено вихід готової продукції. Оптимальна концентрація харчової добавки «Магнетофуд» встановлена на рівні 0,15-0,17% від загальної маси рецептурного складу. На основі отриманих результатів розроблено рецептуру та вдосконалено технологічний процес виготовлення вівсяного печива «Казак» із додаванням цієї функціональної добавки [40].

Розробка нових видів продукції та подальші дослідження з використання нетрадиційних видів борошна та борошняних сумішей у виробництві кондитерських виробів відкривають можливості для створення продуктів високої якості з заданими властивостями. Це є перспективним шляхом розв'язання проблеми дефіциту лікувально-профілактичних продуктів та сприяє впровадженню функціональних харчових виробів у повсякденний раціон населення [2].

Для покращення біологічної цінності виробів важливим є пошук комплексних натуральних інгредієнтів, які забезпечать не тільки технологічне вдосконалення продуктів, але й підвищення вмісту біологічно активних речовин. У цьому контексті особливо перспективною є рослинна сировина, яка є природним і безпечним джерелом всіх необхідних для організму біологічно активних компонентів, що знаходяться в доступній формі та засвоюються організмом майже на 100%. Збільшення обсягів переробки сировини в харчовій промисловості призводить до накопичення відходів, що робить їх раціональне використання важливим завданням. Це дозволить підвищити вихід готової продукції, покращити ефективність виробництва та значно зменшити екологічне забруднення [38].

1.2. Використання рослинної сировини в технології виробництва печива

Сучасні умови вимагають пошуку недорогої, енергоощадної та біологічно цінної рослинної сировини, яка була б технологічною, не потребувала значних витрат на переробку та мала достатні обсяги для промислового використання в Україні. Такою сировиною можуть стати дикорослі плоди та залишки від переробки фруктів, овочів і зернових культур. Їх використання дозволить не лише розширити асортимент хлібобулочних і кондитерських виробів, а й частково вирішити проблему ефективного використання виробничих відходів, що утворюються на великих підприємствах [42].

Вже доведено, що додавання виноградних соків і порошків збагачує хлібобулочну та кондитерську продукцію життєво важливими компонентами, покращуючи її якість [33].

Серед сучасних технологій обробки рослинної сировини провідне місце займають заморожування, сублімаційна сушка та криогенне подрібнення. Згідно

з дослідженнями, використання холоду дозволяє максимально зберігати природні властивості продуктів, у тому числі вітаміни, поживні й біологічно активні речовини. Особливо ефективним є подрібнення сировини у середовищі рідкого азоту, яке забезпечує отримання порошків з необхідною дисперсністю. Завдяки своїм перевагам кріоподрібнення активно використовується в харчовій промисловості США, Німеччини, Швеції, Норвегії та Фінляндії [42].

Використання рослинної сировини, зокрема тропічних культур, є перспективним підходом для підвищення якості та поживної цінності борошняних кондитерських виробів, що сприяє зміцненню конкурентоспроможності продукції підприємств. Додавання тропічної сировини, наприклад бананового порошку, дозволяє покращити хімічний склад, збагатити вироби корисними речовинами та знизити їхню калорійність, що є особливо важливим для сучасного споживача [29, 41].

Наприклад, у Німеччині було розроблено технологію, яка передбачає використання висушених і подрібнених вичавок із фруктів або винограду в хлібобулочних і кондитерських виробках. Такий підхід дозволяє додавати до 20% цих інгредієнтів від загальної маси пшеничного борошна, що підвищує поживну цінність готової продукції [45].

Дослідження довели, що печиво з банановим порошком відрізняється високим вмістом білків, харчових волокон, вітамінів та мінеральних речовин порівняно з традиційними рецептами. Було визначено оптимальний склад інгредієнтів для створення кондитерського виробу «Гармонія». Отримане печиво відповідає встановленим стандартам якості за органолептичними характеристиками.

Соціальна значущість такої продукції полягає в її здатності задовольнити потреби різних груп споживачів, включаючи дітей та дорослих. Печиво з банановим порошком, збагачене есенційними нутрієнтами та біологічно активними речовинами, сприяє підтримці здоров'я, захищає організм від

негативного впливу довкілля та покращує якість харчування. Така продукція може бути рекомендована для щоденного раціону, особливо для працівників важкої промисловості, мешканців екологічно забруднених регіонів та широких верств населення [1].

Підвищення біологічної цінності печива є важливим напрямком сучасних досліджень у галузі харчових технологій. Для досягнення цієї мети рекомендується застосовувати різноманітні продукти переробки рослинної сировини, такі як морквяне пюре, порошок із морквяних вичавків, горобинове борошно, кріопорошок чорноплідної горобини, а також пюре з топінамбура, чорниці, калини, гарбуза та яблук. Використання таких інгредієнтів сприяє суттєвому збагаченню печива біологічно активними речовинами та покращенню його поживних властивостей [33, 35].

Одним із перспективних підходів є впровадження композитних борошняних сумішей, виготовлених на основі зернобобових і олійних культур. Ці суміші складаються з різноманітних компонентів, кількість і пропорції яких визначаються їхнім призначенням, що дає змогу створювати нові види продукції зі збалансованим складом і покращеними функціональними характеристиками [13 28].

Додаткове збагачення борошняних виробів, таких як печиво, кекси чи пряники, досягається за рахунок використання проростків злакових культур (ячменю, вівса, пшениці), ячмінного солодового борошна та солодових екстрактів. Згідно з науковими даними, у кондитерських виробках із додаванням нутової добавки коефіцієнт засвоюваності білків збільшується на 5,5% порівняно зі стандартними зразками, що значно підвищує їхню харчову та біологічну цінність [17, 18, 30].

Серед борошняних кондитерських виробів одне з провідних місць займає пісочне печиво, популярність якого обумовлена привабливим зовнішнім виглядом, різноманітністю форм і смаків, а також доступною вартістю. Однак,

через високий вміст жиру та цукру, цей продукт відзначається значною енергетичною цінністю, водночас позбавлений корисних функціональних речовин. Збагачення рецептури такими компонентами, як харчові волокна, поліфенольні сполуки, мінерали та вітаміни, дає можливість створювати печиво з покращеною харчовою та біологічною цінністю [14]. Перспективним джерелом цих елементів є нетрадиційна сировина рослинного походження, зокрема виноградні вичавки – побічний продукт виноробної галузі [3].

Сучасні дослідження підтверджують багатofункціональність кріопорошків із виноградних вичавок. Їх використання дозволяє отримати борошняні вироби з вдосконаленими кольором, ароматом та смаком, а також покращити їхні структурно-механічні властивості, подовжити терміни зберігання та підвищити біологічну цінність [1].

За результатами експериментів встановлено, що введення до складу пісочного печива порошоків із виноградних кісточок та шкірочок у кількості 15% від маси пшеничного борошна сприяє покращенню органолептичних та фізико-хімічних показників якості протягом 60 діб зберігання. Добавки уповільнюють накопичення вільних жирних кислот і пероксидних сполук завдяки високому вмісту антиоксидантів у виноградних порошках. Технологія низькотемпературної сушки для отримання тонкодисперсних порошоків із виноградних вичавок забезпечує можливість значного продовження терміну зберігання пісочного печива [3].

Попередні дослідження показали, що використання сировини, яка містить антиоксиданти, такі як токоферолі, каротиноїди, поліфеноли та фосфоліпіди, сприяє підвищенню якості борошняних кондитерських виробів і подовженню терміну їх зберігання [12, 34]. Особливо перспективними в цьому аспекті є порошки, отримані з виноградних вичавок, які багаті на поліфенольні сполуки. Їхня антиоксидантна активність ефективно уповільнює процеси окиснення жирів у печиві [17].

У численних дослідженнях вивчено можливості застосування продуктів переробки винограду для виготовлення здобного печива. Пропонується додавання меленого насіння винограду в кількості 7-9% від маси борошна [33], екстрактів із виноградних кісточок [44] і кріопорошків із виноградних вичавок у дозуванні до 5% [42]. Проте кожен із цих підходів має недоліки. Мелене насіння винограду містить частки великого розміру, які відчуваються у текстурі готових виробів. Екстракти виноградних кісточок характеризуються збідненим складом, оскільки містять лише ті компоненти, які розчиняються під час екстрагування. Кріопорошки є ефективними, але їхнє виробництво складне й дороге через використання рідкого азоту. До того ж такі добавки використовуються в невеликих кількостях, що обмежує можливості суттєвого збагачення продукції біологічно активними речовинами. Усе це пояснює, чому зазначені технології поки не реалізовані у промислових масштабах [33].

Додатково варто зазначити, що у роботі [42] для досліджень використовувалися кріопорошки, отримані з вичавок окремих сортів винограду. Проте в умовах сучасних виноробних підприємств, які переробляють змішані сорти винограду, поділ вичавок за сортами є неможливим. Дослідження порошків, виготовлених із такої змішаної сировини, досі не проводилися. Відсутні також системні дані щодо впливу цих порошків на властивості пшеничного борошна, тіста та готових виробів, а також рекомендації з оптимальних дозувань їх використання [33].

Дослідження підтвердили, що введення порошку з виноградних кісточок до складу пшеничного борошна впливає на властивості клейковини: знижується її вихід, зменшується розтяжність і збільшується пружність. При концентрації добавки 13,0% і більше клейковина втрачає здатність до формування єдиного каркаса, розпадаючись на дрібні частинки, що забезпечує пісочному печиву характерну розсипчасту структуру. Водопоглинальна здатність порошку з виноградних кісточок за температури 30 °C утричі перевищує цей показник у

пшеничного борошна, що перешкоджає набуханню клейковинних білків і утворенню клейковинного каркаса. Однак при температурі 90 °С цей показник знижується і навіть стає трохи нижчим, ніж у пшеничного борошна, що позитивно позначається на текстурі готового виробу.

Додавання порошку в кількості 15,0% до маси пшеничного борошна оптимізує фізико-хімічні властивості печива, зокрема питомий об'єм і здатність до намокання, а також поліпшує його органолептичні показники. Збільшення кількості добавки до 20,0% призводить до незначного зниження якості виробів, що дозволяє визначити оптимальну концентрацію порошку для здобного печива на рівні 15,0% [33].

Таким чином, використання продуктів переробки виноградних вичавок у вигляді порошоків у виробництві пісочного печива є обґрунтованим і доцільним. Це не лише сприяє створенню нових видів продукції з заданими властивостями, а й дозволяє збагачувати їх функціональними компонентами, що позитивно впливає на здоров'я людини. На підставі аналізу фізико-хімічних та органолептичних показників оптимальна кількість порошку у рецептурі пісочного печива рекомендована на рівні 10% від маси пшеничного борошна [38].

Дослідження підтвердили можливість застосування у виробництві здобного печива вторинних продуктів виноробної та пивоварної галузей, зокрема порошку з виноградної макухи та борошна з пивної дробини, у дозуванні 15,0% від маси пшеничного борошна. Таке використання не лише забезпечує вироби високими органолептичними та фізико-хімічними характеристиками, але й значно збагачує їх білками, харчовими волокнами, мінералами та вітамінами. Завдяки цим властивостям такі вироби можуть бути рекомендовані для вдосконалення харчових раціонів населення України [15].

Аналіз хімічного складу кріопорошків із виноградних вичавків та чорноплідної горобини показав їхню перспективність для виробництва продукції з пісочного та дріжджового тіста. Встановлено, що додавання цих порошоків

зміцнює клейковинний комплекс пшеничного борошна, що є особливо важливим для поліпшення властивостей «слабкої» або «середньої» клейковини. Крім того, їх застосування сприяє підвищенню газоутворювальної здатності борошна та більш активному накопиченню редукуючих цукрів у тісті.

Використання кріопорошків також значно впливає на якісні характеристики тіста: підвищується його пружність, тривалість формування та стійкість до замішування, зменшується схильність до розрідження й адгезії. Збільшується кількість міцно зв'язаної води, що покращує вихід готових виробів, зменшує усушку та упік, а також уповільнює процеси черствіння [42].

Отже, використання рослинної сировини дозволить розширити асортимент борошняних кондитерських виробів і частково вирішити проблему комплексної переробки відходів, що утворюються на великих промислових підприємствах.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКИ ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1. Місце та об'єкт дослідження

ТОВ «Терновський хлібзавод» розташоване у місті Миколаїв, Миколаївська область, Україна, за адресою: вул. Цілинна, 20/1. Засноване 15 березня 2006 року, підприємство функціонує у приватній формі власності, власником є Поладов Фаррух Шахбабаєвич Огли. Завод має виробничу потужність 38 тонн хліба та хлібобулочних виробів на день, забезпечуючи робочі місця для 29 співробітників. У 2023 році виручка від реалізації продукції компанії перевищила 50 мільйонів гривень.

Основним профілем діяльності підприємства є виробництво хліба, хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів, зокрема тортів і тістечок короткого терміну зберігання. Завод також спеціалізується на виготовленні крекерів, снєків, печива, органічної хлібобулочної продукції, шоколадних виробів та інших солодоців. Продукція виготовляється за традиційними українськими рецептами з дотриманням чинних стандартів якості.

Компанія постійно вдосконалює свої технології, впроваджує сучасне обладнання та розробляє нові рецептури, спрямовані на розширення асортименту. Серед пріоритетних напрямків розвитку – створення унікальних продуктів, які відповідають сучасним вимогам споживачів.

Для працівників створені оптимальні умови: сучасні адміністративні приміщення, просторі, світлі та теплі виробничі зони, обладнані душові та зручні роздягальні. Завдяки поєднанню високої кваліфікації персоналу, інноваційних підходів та орієнтації на якість, ТОВ «Терновський хлібзавод» утримує позиції одного з провідних виробників хлібобулочних виробів у регіоні.

Асортимент продукції досліджуваного підприємства включає: хліб

пшеничний подовий, формовий, батон «Східний сімейний», хліб «Східний Селянський», «Сайка», багет «Східний», батон «Гірчичний», хліб «Південний», батони нарізні «Східний», «Східний сімейний», «Гірчичний», хліб житньо-пшеничний та пшенично-житній, хліб «Південний» з солодом та інші; хлібобулочні вироби з добавками та без добавок, хліб з висівками, булочка з кунжутом, булочка «Маковка», хліб «Східний Плетений». Хліб подовий «Східний Плетений» має масу 0,6 кг, вага брутто – 0,608 кг, висота хліба – 29,9 см, глибина – 9,9 см, ширина – 16,4 см. Харчова цінність продукту: білки – 7,9 г / 100 г продукту, жири – 1,6 г / 100 г продукту, вуглеводи – 54,6 г / 100 г продукту. Калорійність продукту – 256 ккал / 100 г продукту. Хліб нарізний «Східний Сімейний» має масу 0,4 кг, вага брутто – 0,428 кг, висота хліба – 17,9 см, глибина – 8,8 см, ширина – 14,0 см. Харчова цінність продукту: білки – 7,9 г / 100 г продукту, жири – 1,6 г / 100 г продукту, вуглеводи – 51,6 г / 100 г продукту. Калорійність продукту – 256 ккал / 100 г продукту.

Обсяги виготовлення хліба та хлібобулочних виробів даного підприємства наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

**Обсяги виробництва підприємства
ТОВ «Терновський хлібзавод» м. Миколаїв**

Показник	Рік					
	2021		2022		2023	
	тис. т	%	тис. т	%	тис. т	%
Хліб пшеничний	6,1	40,0	5,2	50,0	7,2	46,3
Хліб житньо-пшеничний і пшенично-житній	4,6	31,3	2,4	25,0	2,8	16,9
Хлібобулочні вироби з добавками та без добавок	4,1	28,7	2,5	25,0	5,1	36,8

У 2021 році ТОВ «Терновський хлібзавод» виробив 14,8 тисяч т хліба та хлібобулочних виробів. Найбільшим попитом користувався пшеничний хліб, частка якого становила 40% від загального обсягу продукції [37].

Військовий стан у країні та скорочення населення призвели до зниження виробництва, і в 2022 році обсяг виготовленої продукції скоротився до 10,1 тисяч т на рік. Проте вже у 2023 році підприємство демонструвало позитивну динаміку: виробництво хлібобулочних виробів почало відновлюватися, що свідчить про поступову стабілізацію роботи та адаптацію до складних умов.

2.2. Методики виконання роботи

З метою удосконалення технології виробництва здобного печива було проведено дослідження в умовах ТОВ «Терновський хлібзавод», м. Миколаїв відповідно до схеми (рис. 1).



Рис. 1. Блок-схема проведення дослідження

Об'єктом дослідження була технологія виробництва печива в умовах ТОВ «Терновський хлібзавод», м. Миколаїв.

Предметом дослідження було покращення якостей здобного печива за рахунок часткової заміни в рецептурі пшеничного борошна на порошок з виноградних кісточок.

Для досягнення мети сформульовано такі завдання:

- встановити вплив порошку з виноградних кісточок на властивості клейковини пшеничного борошна;
- дослідити технологічні характеристики порошку, зокрема його водопоглинальну здатність;
- оцінити зміни фізико-хімічних і органолептичних показників якості здобного печива за наявності порошку з виноградних кісточок;
- провести розрахунки рецептури готової продукції, її харчової та біологічної цінності;
- скласти технологічну схему виробництва печива із порошком з виноградних кісточок;
- описати технологію виробництва удосконаленої продукції;
- визначити вимоги до якості сировини та готової продукції;
- проаналізувати управління якістю та безпечністю на виробництві;
- розрахувати економічну ефективність виробництва удосконаленої продукції.

У роботі використовували пшеничне хлібопекарське борошно, порошок з виноградних кісточок (виробництва компанії «Олео Віта», м. Одеса, Україна), а також зразки здобного печива з додаванням цього порошку та контрольні зразки без нього.

Сировина та матеріали, що використовувалися під час проведення експериментальних досліджень і виробничих випробувань, відповідали вимогам діючих нормативних документів [9, 10].

Експериментальні дослідження проводилися в лабораторіях кафедри переробки продукції тваринництва та харчових технологій та ТОВ «Терновський хлібзавод».

Дослідження впливу порошку з виноградних кісточок на якісні та кількісні характеристики клейковини проводилося за встановленими стандартними методиками [7, 8]. Водопоглинальну здатність пшеничного борошна та порошку оцінювали відповідно до рекомендацій [7, 8].

Якість готового печива аналізували після його охолодження до температури 18-20 °С. Дослідження включало визначення фізико-хімічних показників, таких як питомий об'єм і вологість, а також органолептичну оцінку за зовнішнім виглядом, консистенцією, смаком, кольором та запахом [7, 8].

Здатність печива до намокання визначали методом вимірювання приросту маси після занурення у воду при температурі 20 °С. Для цього використовували спеціальну камеру з металевою сітчастою дверцятами (діаметр дроту – 0,5 мм, розмір отворів – не більше 2 мм²). Перед початком експерименту проводили зважування мокрої порожньої клітки: її занурювали у воду, давали стекти зайвій рідині, протирали зовнішню поверхню і зважували. Випробування починали з того, що в секцію камери розміщували одне печиво, яке попередньо зважували на технічних вагах. Потім клітку з печивом занурювали у воду за температури 20 °С на 2 хвилини. Після вилучення клітку утримували під нахилом протягом 30 секунд, щоб стекла зайва рідина, після чого проводили повторне зважування. Здатність до намокання розраховували за формулою, визначаючи співвідношення приросту маси мокрого зразка до приросту маси сухого з урахуванням ваги мокрої порожньої клітки [33].

Кваліфікаційну роботу виконано та оформлено відповідно до вимог [32]. Статистичну обробку експериментальних даних здійснено за допомогою табличного редактора MS Office Excel 2024.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Експериментальні дослідження, аналіз та теоретичне обґрунтування отриманих результатів

Під час виробництва тіста для здобного печива слід використовувати борошно з низьким вмістом слабкої клейковини. Тому вивчали вплив порошку з виноградних кісточок на властивості клейковини пшеничного борошна. Його додавали до борошна у кількості 5,0; 10,0; 15,0; 20,0% (табл. 2).

Таблиця 2

Вплив порошку з виноградних кісточок на властивості клейковини пшеничного борошна

№	Дозування порошку, % від маси борошна	Вміст сирієї клейковини, %	Масова доля вологи, %	Гідратаційна здатність, %	Колір	Розтяжність, см	Показник ІДК
1	0 (контроль)	22,3	65,5	192,3	кремовий	13,1	83
2	5,0	21,6	60,9	156,4	світло-коричневий	12,2	69
3	10,0	18,3	46,8	88,9	шоколадний	8,6	43
4	15,0	Не відмивається					

Результати аналізу свідчать, що додавання порошку з виноградних кісточок

до пшеничного борошна спричиняє зниження виходу клейковини. Зокрема, при внесенні 5,0% порошку спостерігається зменшення вмісту клейковини на 3,1% порівняно з контрольним зразком, а при 10,0% – на 17,9%. За вмісту добавки 15,0% відмити «сиру» клейковину стає неможливим. Цей ефект, ймовірно, пов'язаний із негативним впливом порошку на вологоутримувальні властивості білків клейковини.

Зі збільшенням частки порошку з виноградних кісточок у борошні якість клейковини зазнає значних змін. Наприклад, додавання 5,0% порошку знижує показник ІДК на 16,9% порівняно з контрольним зразком, при цьому клейковина оцінюється як задовільної якості. Однак за концентрації порошку 10,0% ІДК зменшується вже на 48,2%, а якість клейковини класифікується як незадовільно міцна.

Розтяжність клейковини поступово зменшується зі збільшенням частки добавки. При внесенні 15,0% порошку структура клейковини настільки зміцнюється, що вона стає ламкою й короткозривною. Подальше підвищення концентрації порошку призводить до того, що відмити клейковину вже неможливо, оскільки вона розпадається на дрібні фрагменти. Таким чином, для формування розсипчастої структури тіста для здобного печива оптимальним є додавання порошку в кількості понад 10,0%.

Зміцнювальний ефект порошку з виноградних кісточок на структуру клейковини можна пояснити його значним вмістом некрохмальних полісахаридів, дубильних речовин і поліфенолів, які активно взаємодіють із білками, утворюючи стійкі комплексні сполуки. Окрім цього, наявність у складі порошку речовин із вираженими окисними властивостями, ймовірно, спричиняє перетворення сульфгідрильних груп білків на дисульфідні зв'язки, що формують міжмолекулярні містки [30]. Така хімічна перебудова структури клейковини посилює її механічні властивості.

Крім того, зміна співвідношення між сульфгідрильними та дисульфідними

групами, у поєднанні з дією інших факторів, істотно сприяє укріпленню структури клейковини при додаванні порошку з виноградних кісточок. Характерне забарвлення клейковини в шоколадний колір додатково підтверджує формування нових комплексів між білками пшеничного борошна та активними компонентами порошку. Це свідчить про взаємодію структурних елементів порошку з білковою матрицею, яка зумовлює зміну фізико-хімічних властивостей клейковини.

Результати дослідження впливу порошку з виноградних кісточок на властивості клейковинних білків пшеничного борошна свідчать, що його додавання у дослідних кількостях знижує розтяжність клейковини, роблячи її більш пружною. Така модифікація властивостей клейковини може негативно позначитися на якості виробів із тіста, де важливо забезпечити ніжну та розсипчасту текстуру, зокрема пісочного, бісквітного та здобного печива. У таких випадках структура виробів може стати надмірно щільною і твердою, що суперечить очікуваним властивостям.

Відповідно до рекомендацій роботи [16], оптимальне дозування порошоків із виноградних вичавок, включно з порошком виноградних кісточок, становить від 1,0 до 5,0% від маси пшеничного борошна. Проте отримані дані демонструють, що при збільшенні вмісту порошку до 15,0% і більше клейковина значно укріплюється, втрачає еластичність, стає крихкою та розсипчастою, унаслідок чого її неможливо відмити. Ця зміна властивостей дозволяє припустити, що використання порошку виноградних кісточок у зазначених кількостях сприятиме створенню тіста для здобного печива з оптимальною консистенцією. Воно не ущільнюватиметься, а готові вироби набудуть ніжної, розсипчастої текстури, що відповідає вимогам до такого типу продукції.

Гідрофільні властивості полімерів відіграють важливу роль у зв'язуванні води, впливаючи на колоїдні та фізико-хімічні процеси, що відбуваються під час замішування тіста. З огляду на це було досліджено водопоглинальну здатність

порошку з виноградних кісточок та пшеничного борошна залежно від температури. Тривалість набухання складала 10 хвилин за температури 30, 60 і 90 °С.

Результати дослідження (рис. 2) демонструють, що за температури 30 °С коефіцієнт водопоглинальної здатності порошку з виноградних кісточок є значно вищим, ніж у пшеничного борошна (1,89 проти 0,61), тобто у 3,1 рази. Це свідчить про те, що в умовах формування тіста біополімери порошку активно конкурують з гідрофільними компонентами борошна за вологу, що може призводити до ущільнення структури тіста.

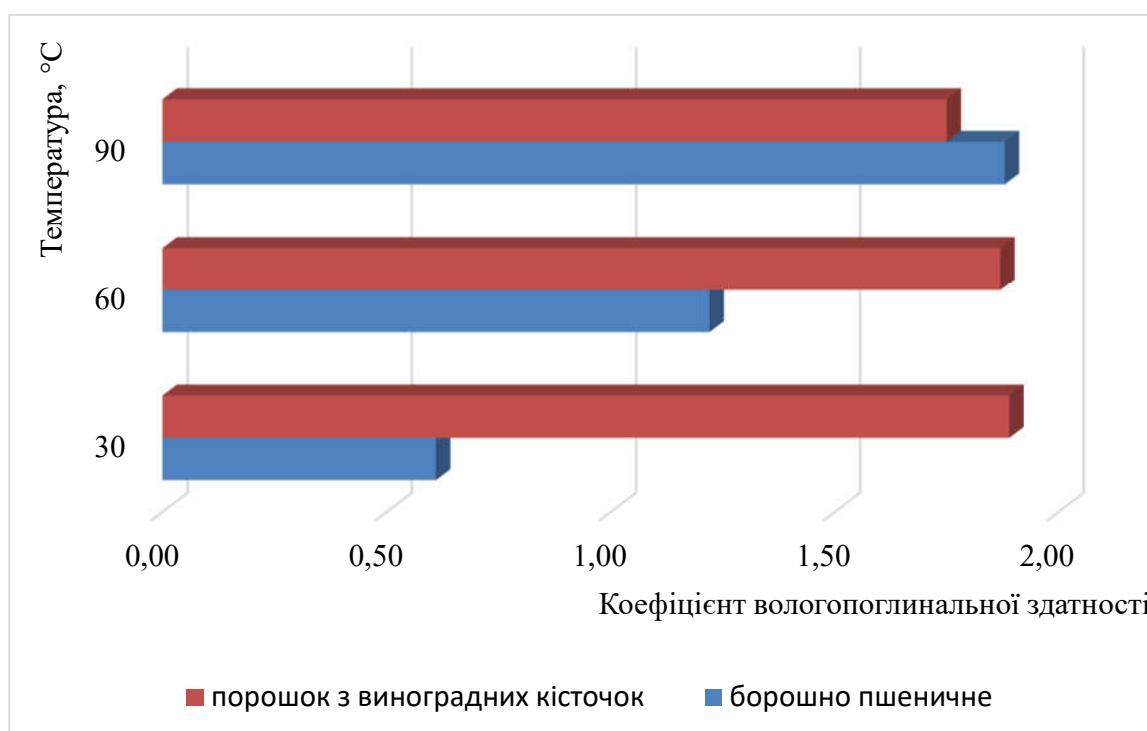


Рис. 2. Водопоглинальна здатність борошна пшеничного та порошку з виноградних кісточок

При підвищенні температури до 60 °С коефіцієнт водопоглинальної здатності порошку з виноградних кісточок залишається практично незмінним,

тоді як у пшеничного борошна цей показник зростає у два рази. Така динаміка пов'язана з початком клейстеризації крохмалю, що супроводжується значним збільшенням його здатності до набухання.

За температури 90 °С, під час клейстеризації крохмалю, спостерігається максимальне зв'язування води, що забезпечує збільшення водопоглинальної здатності пшеничного борошна в 3,1 рази порівняно з температурою 30 °С. У цей момент водопоглинальна здатність пшеничного борошна наближається до показників порошку з виноградних кісточок, а іноді навіть перевищує їх.

Додавання порошку з виноградних кісточок у тісто для здобного печива сприяє ущільненню тіста на стадії замісу. Це явище слід враховувати при його механічній обробці. Водночас ця особливість позитивно впливає на текстуру готових виробів, забезпечуючи їхню ніжність і розсипчастість.

Результати досліджень свідчать, що порошок з виноградних кісточок, маючи водопоглинальну здатність утричі вищу за пшеничне борошно при температурі 30 °С (умовах замішування тіста), створює конкуренцію між своїми біополімерами та компонентами борошна за воду. Це обмежує набухання клейковинних білків і перешкоджає формуванню клейковинного каркаса, що є важливою передумовою для створення ніжної та розсипчастої текстури печива. За умов випікання при температурі 90 °С водопоглинальна здатність порошку з виноградних кісточок стає навіть дещо нижчою, ніж у пшеничного борошна. Така характеристика сприяє тому, що структура випечених зразків, як контрольних, так і дослідних, залишається стабільною та подібною за якістю. Це підтверджує доцільність використання порошку як функціональної добавки, що забезпечує бажані органолептичні та технологічні властивості здобного печива.

У дослідженні впливу порошку з виноградних кісточок на якість здобного печива було застосовано традиційну технологію виробництва відсадного печива. Ця технологія охоплює такі основні етапи: підготовку сировини, приготування яєчно-цукрово-масляної емульсії, замішування тіста, формування, випікання та

охолодження готової продукції.

Завдяки унікальному хімічному складу та вираженим антиоксидантним властивостям порошку з виноградних кісточок, його використання сприяє подовженню терміну зберігання виробів, що містять жири. З огляду на це, порошок додавали на етапі формування емульсії. Матеріал демонструє чудові технологічні характеристики: його дрібнодисперсна структура забезпечує легке та рівномірне змішування з іншими інгредієнтами, запобігає утворенню грудочок і надає емульсії привабливого однорідного шоколадного відтінку.

Для досягнення максимальної харчової та біологічної цінності здобного печива порошок з виноградних кісточок вводили у кількості від 10,0% до 20,0% від маси борошна. Такий підхід дозволив оптимально поєднати функціональність добавки з органолептичними властивостями готового продукту.

Встановлено (табл. 3), що додавання порошку з виноградних кісточок майже не впливає на фізико-хімічні показники здобного печива.

Таблиця 3

**Вплив порошку з виноградних кісточок
на показники якості здобного печива, ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$)**

Кількість порошку, % від маси борошна	Кількість (n)	Вологість, %	Питомий об'єм, см ³ /г	Здатність до намокання, %
0 (контроль)	10	4,6±0,31	1,77±0,06	151±6,0
10	10	4,6±0,22	1,75±0,07	149±6,1
15	10	4,8±0,35	1,71±0,06	148±5,3
20	10	5,1±0,22	1,63±0,08	143±5,5

Порівняно з контрольним зразком, додавання 10% порошку з виноградних кісточок не впливає на вологість печива, залишаючи її на рівні 4,6%. Внесення

15% і 20% порошку призводить до незначного підвищення вологості на 0,2% і 0,5% відповідно, однак ці зміни статистично невірогідні ($p > 0,05$). У дослідному діапазоні кількостей порошку спостерігається незначне зниження питомого об'єму печива – на 0,02–0,14 см³/г у порівнянні з контролем. Такі відмінності також перебувають у межах статистичної похибки. Додавання 20% порошку знижує питомий об'єм печива на 7,9%, але й ця зміна є статистично невірогідною. Здатність печива до намокання зменшується на 1,3% і 2,0% при додаванні 10% і 15% порошку відповідно та на 5,3% – при додаванні 20% порошку.

Це свідчить, що додавання 10% і 15% порошку практично не впливає на розпушеність печива, що підтверджується показниками питомого об'єму та здатності до намокання. У той же час додавання 20% порошку викликає незначне ущільнення печива, але ці відмінності також статистично невірогідні ($p > 0,05$).

Отже, введення порошку з виноградних кісточок у кількості до 15% від маси борошна не змінює основних показників якості здобного печива. Збільшення концентрації до 20% спричиняє лише незначне погіршення цих показників, яке не є статистично значущим.

Було проведено аналіз органолептичних показників здобного печива з додаванням та без додавання порошку з виноградних кісточок (табл. 4).

Дослідження показали, що додавання порошку з виноградних кісточок у кількості до 15% від маси борошна не впливає на органолептичні характеристики здобного печива – вони залишаються на рівні контрольних зразків. Єдина відмінність полягає у зміні кольору, який набуває світло-коричневого відтінку. Однак підвищення концентрації порошку до 20% призводить до ущільнення структури печива, що стає твердуватим і дещо затягнутим.

Отже, оптимальним для збагачення здобного печива біологічно активними речовинами є введення порошку з виноградних кісточок у концентрації до 15% від маси борошна. Це забезпечує підвищення біологічної цінності продукції без погіршення її основних показників якості.

**Вплив порошку з виноградних кісточок
на органолептичні показники якості здобного печива**

Кількість порошку, % від маси борошна	Зовнішній вигляд	Колір	Смак, запах	Консистенція
0 (контроль)	Форма збережена, без ознак надломів, здуття чи тріщин	Золотистий	Приємний, характерний для свіжоспеченого здобного печива, без сторонніх запахів і присмаків	Розсипчаста, не зтягнута, без ознак непромішування; пористість на зламі рівномірна
10	Форма збережена, без ознак надломів, здуття чи тріщин	Світло-коричневий	Приємний, характерний для свіжоспеченого здобного печива, без сторонніх запахів і присмаків	Розсипчаста, не зтягнута, без слідів непромішування, на зламі рівномірна пористість
15		Шоколадний		Ущільнена, частково зтягнута, без ознак непромішування
20				

Отже, результати дослідження показали, що додавання порошку з виноградних кісточок у кількості до 15,0% від маси борошна практично не впливає на фізико-хімічні характеристики здобного печива. Такі зразки зберігають питомий об'єм і здатність до намокання на рівні контрольних, без змін, які могли б свідчити про погіршення якості. Натомість збільшення концентрації добавки до 20,0% призводить до ущільнення структури печива, що підтверджується зниженням зазначених показників.

Дослідження органолептичних властивостей показало, що додавання

порошку до 15,0% не лише зберігає високу якість печива, а й надає йому приємний світло-коричневий відтінок. Продукт характеризується гарним зовнішнім виглядом, збалансованим смаком, насиченим ароматом та оптимальною консистенцією. Збільшення концентрації порошку до 20,0% супроводжується незначним погіршенням текстури виробу, але не критично.

Таким чином, додавання порошку з виноградних кісточок у здобне печиво є доцільним. Оптимальна концентрація – 15,0% від маси борошна. Такий підхід забезпечує створення високоякісної продукції, збагаченої поліфенольними сполуками, харчовими волокнами, мінеральними речовинами та вітамінами, що містяться в порошку. Це відкриває можливість підвищення біологічної цінності здобного печива без компромісу щодо його споживчих характеристик.

3.2. Розрахунки рецептур готової продукції, харчової та біологічної цінності

Печиво є універсальним продуктом, який може виготовлятися з різноманітними смаковими добавками, що надає можливість адаптувати рецептуру для створення функціонального харчового продукту.

У виробництві печива сировина класифікується на основну та додаткову. До основних інгредієнтів належать пшеничне борошно, цукор та жир, які забезпечують базову структуру та смак виробу. Додаткова сировина включає молоко, молокопродукти, яйця та яєчні продукти, а також широкий спектр смакових та ароматичних добавок: горіхи, насіння олійних культур, фруктово-ягідна сировина, какао-боби, есенції, натуральні олії та ароматизатори. Така гнучкість у рецептурі дозволяє не лише покращити органолептичні властивості виробів, але й підвищити їхню біологічну та функціональну цінність.

Дослідження показали, що оптимальне дозування порошку з виноградних кісточок становить 15,0% від маси пшеничного борошна. Завдяки своїм

антиоксидантним властивостям і високій здатності зв'язувати жири, цю добавку доцільно вводити на етапі приготування емульсії.

Було розроблено рецептуру здобного печива з додаванням порошку з виноградних кісточок (табл. 5).

Таблиця 5

**Рецептура печива здобного
без додавання та з додаванням порошку з виноградних кісточок**

Сировина	Вміст сухих речовин, %	Витрата сировини на 1000,0 кг печива, кг			
		без додавання порошку з виноградних кісточок		з додаванням порошку з виноградних кісточок	
		у натурі	у сухих речовинах	у натурі	у сухих речовинах
Борошно пшеничне	85,50	610,00	521,55	518,50	443,32
Пудра цукрова	99,85	130,00	129,81	130,00	129,81
Маргарин	84,00	400,00	336,00	400,00	336,00
Меланж	27,00	30,00	8,10	30,00	8,10
Пудра ванільна	99,85	5,00	4,99	5,00	4,99
Порошок з виноградних кісточок	94,00	–	–	91,50	86,01
Разом	–	1175,00	1000,50	1175,00	1008,23
Вихід	–	1000,00	950,00	1000,00	950,00

Пшеничне борошно – ключовий інгредієнт, що забезпечує структуру тіста завдяки вмісту клейковини – природного зв'язуючого компонента. Воно сприяє підвищенню в'язкості, покращує вологоутримуючі властивості, пом'якшує сполучну тканину й додає виробам пишності. У процесі теплової обробки

клейковина допомагає знизити втрати вологи, що є важливим для отримання якісного кінцевого продукту.

Меланж – універсальне джерело білка та жиру, яке виступає емульгатором. Завдяки здатності розподілятися на міжфазових межах, меланж забезпечує регуляцію консистенції тіста, сприяючи утворенню однорідної текстури виробів.

Маргарин – інгредієнт, що вдосконалює смакові характеристики печива, підвищує його калорійність і покращує текстуру. Маргарин сприяє формуванню пористості, збільшує об'єм виробів і уповільнює їх черствіння, що позитивно впливає на зберігання.

Цукрова пудра – відповідає за характерний солодкий смак, одночасно впливаючи на структуру тіста. Вона зменшує набрякання клейковини, що знижує пружність тіста і його здатність утримувати вологу. Підвищена кількість пудри розріджує тісто, змінюючи його технологічні властивості й забезпечуючи потрібну консистенцію для виробу.

Споживча цінність харчових виробів значною мірою залежить від їх харчової, біологічної та енергетичної цінності. Порошок із виноградних кісточок, з огляду на його багатий склад, зокрема високий вміст харчових волокон, вітамінів, мінеральних речовин і поліфенольних сполук, сприяє підвищенню харчової та біологічної цінності здобного печива.

У рамках дослідження було виконано розрахунки вмісту основних компонентів, таких як білки, жири, вуглеводи, харчові волокна, поліфенольні сполуки, вітаміни та мінеральні речовини, у запропонованій рецептурі здобного печива (табл. 6).

Здобне печиво, збагачене порошком із виноградних кісточок, має суттєво вищі показники харчової цінності порівняно з контрольним зразком. Зокрема, вміст харчових волокон у ньому збільшується у 85 разів, а кількість вітамінів В₂ і В₆ – у 1,5 рази, вітаміну РР – у 2 рази. Серед мінеральних елементів відзначено зростання концентрації калію і кальцію у 2,3 рази, магнію – у 3,9 рази, фосфору

– у 1,3 рази, заліза – у 4,3 рази.

Таблиця 6

**Вміст поживних і біологічно активних речовин у печиві здобному
з додаванням порошку з виноградних кісточок**

Найменування поживних і біологічно активних речовин	Вміст у 100 г продукту	
	печива без додавання порошку з виноградних кісточок (контроль)	печива з додаванням порошку з виноградних кісточок (15,0%)
Білки, г	7,08	6,92
Жири, г	34,15	32,29
Моно-, дисахариди, г	13,91	13,09
Харчові волокна, г	0,07	5,93
Поліфенольні сполуки, мг	0,00	614,98
Вітаміни, мг		
тіамін (В1)	0,10	0,11
рибофлавін (В2)	0,06	0,09
піридоксин (В6)	0,02	0,03
ніацин (РР)	0,81	1,65
Мінеральні речовини, мг		
К	88,79	205,53
Са	22,50	51,97
Mg	10,91	42,90
Р	66,33	82,99
Fe	0,85	3,67

Крім того, зразок печива з порошком із виноградних кісточок містить

614,98 мг поліфенольних сполук, які відсутні у традиційному здобному печиві, що робить його особливо корисним для здоров'я.

Отже, на основі комплексного аналізу можна стверджувати, що здобне печиво з додаванням порошку з виноградних кісточок має високу біологічну цінність. Підсумовуючи результати досліджень хімічного, мінерального та біологічного складу, розроблений продукт слід вважати виробом з підвищеною харчовою та біологічною цінністю, що робить його перспективним для впровадження у виробництво як функціональний харчовий продукт.

3.3. Технологічні схеми виробництва продукції

Технологічний процес виробництва печива включає кілька взаємопов'язаних етапів: підготовка сировини, приготування емульсії, замішування тіста, формування виробів, термічна обробка, охолодження готової продукції та підготовка до реалізації (рис. 3).

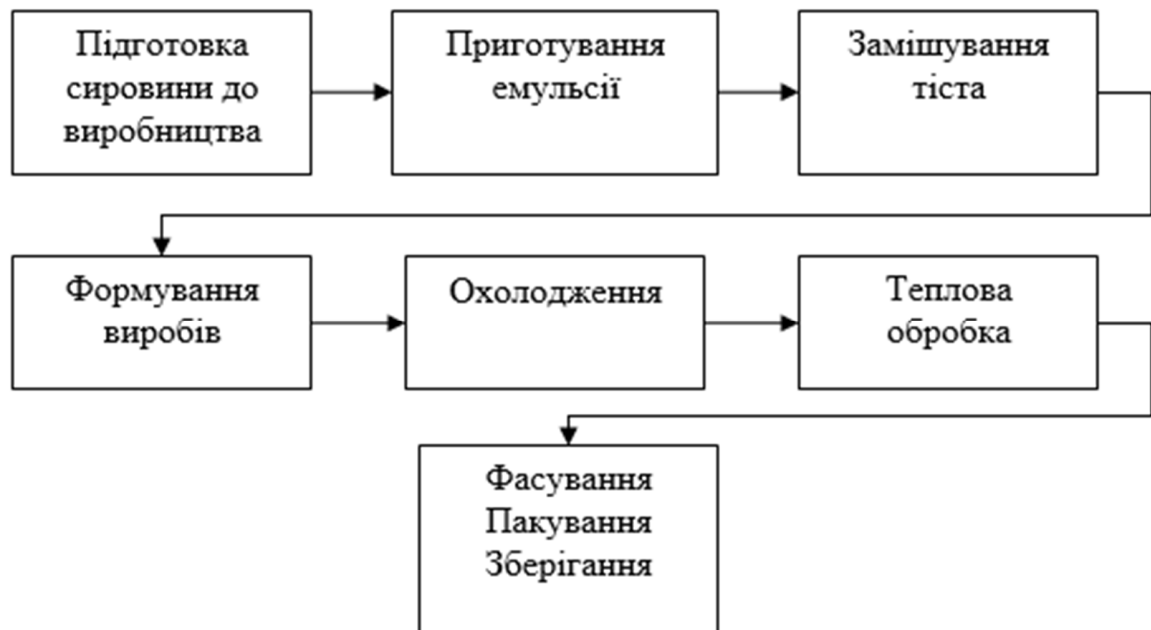


Рис. 3. Виробництво печива – горизонтальна декомпозиція [27]

Підготовка сировини до виробництва включає її вилучення з упаковки, очищення від сторонніх домішок і металевих частинок шляхом просіювання (зокрема, для цукрової пудри та борошна) або проціджування (для меланжу). На етапі приготування емульсії всі інгредієнти, за винятком борошна, ретельно змішують, щоб отримати однорідну та стійку емульсію, яка забезпечує якість майбутнього тіста (рис. 4).

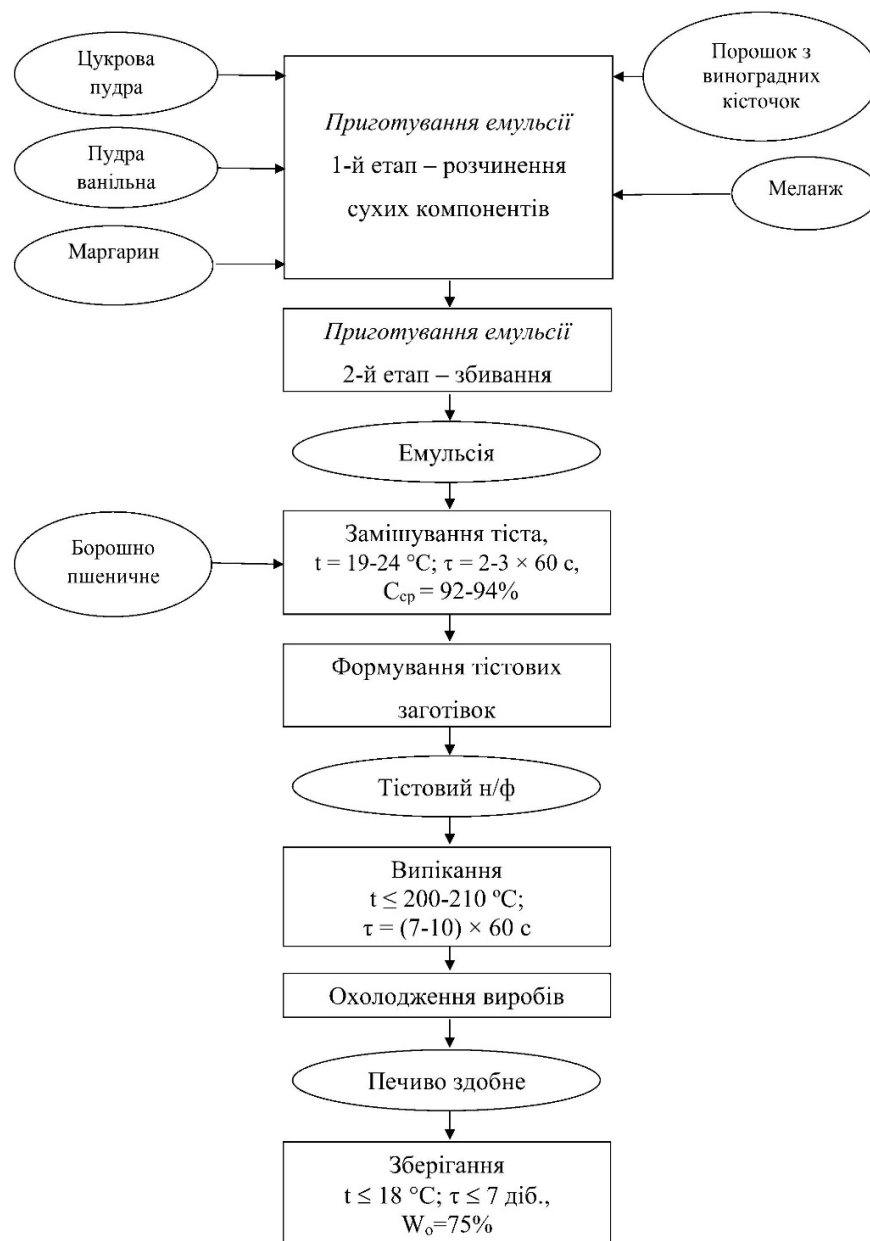


Рис. 4. Технологічна схема виготовлення печива з порошком з виноградних кісточок

Отже, технологічний процес виготовлення здобного печива складається з кількох етапів, виконуваних у чіткій послідовності. Спочатку сировину просіюють, фільтрують і зважують, після чого додають у певному порядку до тістомісильної машини, де здійснюється заміс тіста. Готове тісто формують: його або розкачують до потрібної товщини і вирізають за допомогою металевих виїмок, або використовують ротаційну машину. Сформовані заготовки випікають, охолоджують і упаковують у коробки. За потреби вироби покривають глазур'ю чи іншими оздоблювальними матеріалами, що може виконуватися як перед випіканням, так і після охолодження готового печива.

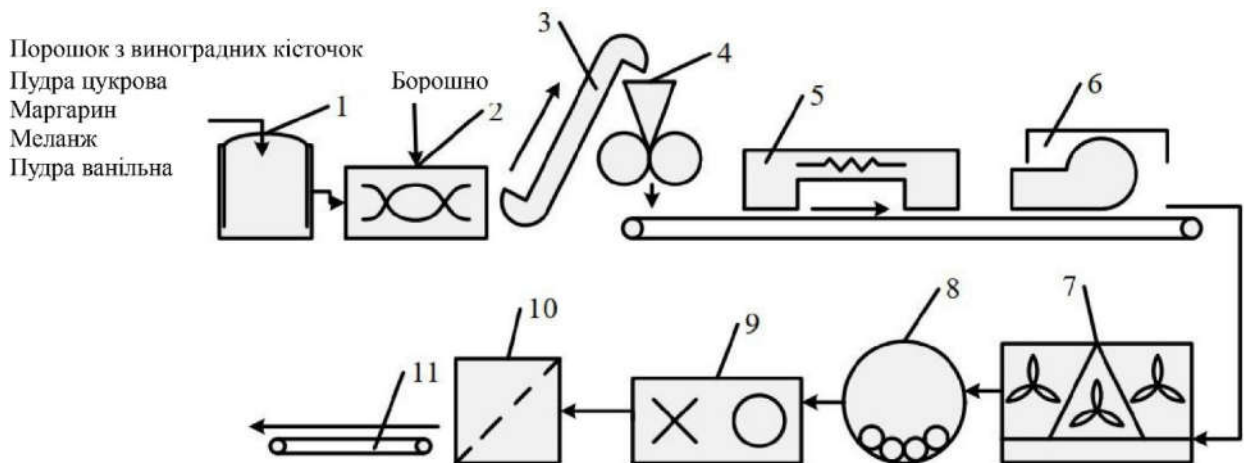
3.4. Опис технології виробництва продукції

Технологічний процес виробництва печива включає кілька послідовних етапів:

- підготовка сировини;
- приготування, обробка та формування тіста;
- випікання;
- охолодження продукту;
- фасування та пакування готової продукції.

Технологічна схема виробництва здобного печива передбачає наступні кроки: після просіювання та фільтрування сировину зважують і завантажують у місильну машину в визначеній послідовності, де відбувається процес замісу тіста. Потім тісто формується за допомогою ротаційної машини або розкачується до потрібної товщини, після чого його штампують металевою виїмкою. Далі сформовані вироби відправляються на випікання.

Після випікання печиво охолоджують і пакують у коробки. Обробка поверхні готових виробів може здійснюватися як на етапі формування тіста, так і після завершення випікання та охолодження (рис. 5).



1 – змішувач-емульсатор; 2 – машина тістомісильна; 3 – живильник тіста; 4 – машина ротаційна формувальна; 5 – піч; 6 – камера попереднього охолодження; 7 – камера охолодження; 8 – машина загортальна; 9 – укладальник; 10 – машина для заклеювання коробів; 11 – транспортер

Рис. 5. Апаратурно-технологічна схема виробництва здобного печива

Підготовка сировини проводиться відповідно до стандартної технології, прийнятої для хлібобулочних та макаронних виробів.

У процесі замісу тіста використовується спеціальна емульсія, яка виготовляється із води та необхідних інгредієнтів. Процес збивання емульсії здійснюється у відцентровому емульсаторі. Конструктивно емульсатор схожий на відцентровий насос: у його корпусі обертаються два диски, розділені нерухомим диском і кільцем. Компоненти емульсії завантажуються в апарат, де вони інтенсивно перемішуються протягом кількох хвилин, утворюючи однорідну масу. Після завершення процесу суміш перекачується насосом і подається безпосередньо в тістомісильну машину для подальшого використання в замісі тіста.

Приготування тіста. Для замісу тіста використовують тістомісильні машини, в основному застосовують машини хлібопекарського виробництва. Для спрощення роботи тістоприготувальних машин емульсія та борошно подаються

окремими потоками. Процес замісу тіста триває від 16 до 20 хвилин, при цьому вологість тіста становить 19-20%, а температура – 19-24 °С. Для цього використовують месилку з двома Z-подібними лопатями, які забезпечують рівномірне перемішування компонентів.

Формування тіста здійснюється одним із двох способів: за допомогою ротаційного штампа або шляхом розкачування тіста до товщини 4,5-5 мм, після чого його штампують металевою виїмкою.

Випікання печива відбувається у печі при температурі 200-210 °С протягом 4-5 хвилин. Для цього застосовуються або каналні печі з нерухомим подом, або тунельні печі безперервної дії, що забезпечують рівномірний прогрів виробів.

Охолодження та оздоблення виробів триває 22-30 хвилин. Після охолодження температура готових виробів знижується до 30-33 °С, що створює оптимальні умови для їх подальшого оздоблення або упаковки.

3.5. Вимоги до якості сировини та готової продукції

Основним інгредієнтом борошняних кондитерських виробів поряд із цукром є борошно. Ці вироби вирізняються високою харчовою цінністю, приємними смаковими властивостями та естетичним зовнішнім виглядом. До висококалорійних концентратів належать такі популярні види продукції, як печиво, галети та крекери. Їхні поживні властивості зумовлені, з одного боку, низьким вмістом вологи, а з іншого – значною часткою легкозасвоєваних вуглеводів, жирів і білків. Знижений рівень вологості забезпечує тривалий термін придатності цих виробів.

Висока харчова цінність борошняних кондитерських виробів пояснюється використанням у їхньому виробництві поживної сировини: борошна, цукру, жирів (зокрема маргарину), яєчних продуктів (яєць, меланжу) та молочних інгредієнтів.

Сировина та матеріали, що використовувалися під час проведення експериментальних досліджень, відповідали вимогам діючих нормативних документів (табл. 7).

Таблиця 7

Показники якості на сировину

Найменування сировини	Назва та номер нормативного документу	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
1	2	3	4
Борошно пшеничне вищого сорту	ГСТУ 46.004-99	колір – білий або білий з кремовим відтінком; запах – властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий; смак – властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	масова частка вологи, не більше – 15,0%; зольність у перерахунку на суху речовину не більше – 0,55%; клейковина сира, %, не менше – 24; число падіння – не менше 160 с.; білість, од. приладу РЗ-БПЛ – 54 і більше
Пудра цукрова	ДСТУ 4623:2006	сипучість – сипка маса, допускаються грудки, що розпадаються при легкому надавлюванні; колір – білий з жовтуватим відтінком; смак – солодкий без сторонніх присмаків	масова частка вологи, %, не більше – 0,14; масова частка на сухі речовини, %: цукрози, не менше – 99,45; редукуючи речовин, не більше – 0,050; масова частка золи, %, не більше – 0,04; масова частка металоманітних домішок, %, не більше – 0,0003
Маргарин	ДСТУ 4465:2005	колір – світло-жовтий; смак – виражений без сторонніх присмаків; запах – без сторонніх запахів; консистенція – однорідна, рухома; поверхня зрізу блискуча або слабоблискуча і суха на вигляд	масова частка вологи, %, не більше – 17; масова частка жиру, %, не менше – 82,3; кислотність, °Т, не більше – 2,5

1	2	3	4
Меланж	ДСТУ 8719:2017	колір в замороженому стані – темно-оранжевий, після розмороження – від світло-жовтого до світло-оранжевого; смак і запах – притаманні даному продукту без сторонніх присмаків і запахів; консистенція в замороженому стані – тверда, після розмороження – рідка, однорідна	масова частка вологи, %, не більше – 75; масова частка жиру, %, не менше – 10; масова частка білкових речовин, %, не менше – 10; кислотність, °Т, не більше – 15; мікробіологічні показники: титр бактерій групи кишкової палички, не нижче – 0,1; бактерії роду сальмонела в 25 см ³ продукту – не допускається
Пудра ванільна	ДСТУ 1009-2005	зовнішній вигляд – сипка маса, допускаються грудки, що розпадаються при легкому надавлюванні; запах – ванілі; колір – від білого до світло-жовтого	температура плавлення, °С – 80,5- 82; масова частка ванілі, %, не менше – 99; масова частка золи, %, не більше – 0,05
Вода питна	ДСТУ 7525:2014	запах і смак не більше – 2 бали; кольоровість не більше – 20 град; каламутність не більше – 1,5 мг/л	загальна жорсткість не більше – 17 мг-екв/л; сухий залишок – 1000 мг/л.

Хімічний склад порошку з виноградних кісточок може змінюватися залежно від погодних умов, співвідношення різних сортів винограду у вичавках та інших факторів. Орієнтовні характеристики цієї сировини отримано від виробника (табл. 8).

Якість готового печива регламентується державним стандартом ДСТУ 3781:2014 [10].

Хімічний склад 100 г порошку з виноградних кісточок

Складова	Порошок з виноградних кісточок
Вода, г	6,0
Білок, г	12,5
Жир, г	8,0
Моно-, дисахариди, г	2,4
Харчові волокна, г:	
целюлоза	16,0
геміцелюлози	12,9
пектинові речовини	0,8
лігнін	30,8
Каротиноїди, мг	0,5
Вітаміни, мг:	
В ₁	0,24
В ₂	0,41
В ₆	0,19
РР	10,0
Мінеральні речовини, мг:	
залізо	30,5
кальцій	332,0
магній	350,0
калій	1365,0
фосфор	272,0
цинк	5,4
марганець	1,1
Поліфенольні сполуки, мг	6328,0

Контроль якості печива починається з оцінювання таких характеристик, як форма, стан поверхні, колір, структура на зломі, смак і запах. Поверхня печива

повинна бути рівномірно пропеченою, без слідів підгорілості. Для виробів, виготовлених із використанням хімічних розпушувачів, допускаються тріщини й розриви, що не впливають на товарний вигляд. Колір печива може варіюватися від світло-коричневого до темно-коричневого. Печиво повинно бути добре пропеченим, без слідів закалу чи непромісу, з рівномірно розподіленими добавками. Допустима масова частка вологи складає 12-18%, а масова частка цукру – 2,5-4,0%.

Упаковування здійснюється відповідно до нормативної документації: у картонні коробки, пачки за стандартом ГОСТ 12303 із художньо оформленими етикетками або пакети з целофану чи полімерних плівок, схвалених органами державного санітарно-епідеміологічного нагляду.

Печиво пакують у коробки, пачки або пакети, які потім розміщують у ящики згідно з вимогами ГОСТ 10131 або в ящики з гофрованого картону за ГОСТ 13512. Загальна маса нетто не повинна перевищувати 10 кг. Для місцевих перевезень допускається використання ящиків-лотків за ГОСТ 11354. Дно ящиків та коробок вистилають матеріалами, дозволеними для використання санітарно-епідеміологічними службами.

Коробки можуть бути перев'язані кольоровою паперовою, целофановою, капроною стрічкою або стрічкою з полімерних матеріалів. Як альтернатива, коробки заклеюють ярликом із нанесеним товарним знаком або поліетиленовою стрічкою з липким шаром відповідно до ГОСТ 20477. Також дозволяється пакувати печиво у складні пачки з клапанами без необхідності їх заклеювання.

Зберігати печиво слід у сухих, чистих, добре вентильованих приміщеннях, позбавлених сторонніх запахів та шкідників. Оптимальний режим зберігання: температура 18 ± 5 °C і відносна вологість повітря не більше 75%. Категорично забороняється зберігати печиво разом із продуктами, що мають специфічний запах. За дотримання зазначених умов термін придатності печива становить 7 днів із моменту виготовлення, а у полімерній упаковці – до 12 днів.

3.6. Управління якістю та безпечністю на виробництві

3.6.1. Аналіз небезпечних факторів

Забезпечення безпеки харчових продуктів є одним із пріоритетів сучасного виробництва. Останніми роками все більше країн запроваджують законодавчі вимоги щодо впровадження на підприємствах харчової галузі систем оцінювання та контролю небезпечних факторів. Такі системи охоплюють продовольчу сировину, технологічні процеси та готову продукцію, спрямовані на гарантування їхньої високої якості та безпеки. Система НАССР – це комплексна структура, яка включає організаційні процеси, документацію, ресурси та виробничі процедури. Впровадження системи НАССР є обов'язковою умовою для підприємств харчової галузі, зокрема кондитерських, у межах їхньої інтеграції до європейського та світового ринків. НАССР сприяє мінімізації ризиків для здоров'я споживачів, пов'язаних із хворобами, викликаними споживанням харчових продуктів. Це досягається завдяки систематичній ідентифікації, запобіганню та своєчасному коригуванню можливих проблем на всіх етапах харчового ланцюга – від первинного виробництва до кінцевого споживання [22, 31].

Було проаналізовано вплив різноманітних біологічних чинників на можливість забруднення сировини та готової продукції (табл. 9).

Хімічні небезпечні фактори в харчовій продукції здебільшого визначаються гранично допустимими концентраціями певних сполук або їх повною відсутністю. Для ефективного контролю ці параметри мають бути чітко обґрунтованими та практичними для вимірювання. Додатково необхідно визначити операційні межі таких речовин, включаючи як природні хімічні сполуки (наприклад, барвники та консерванти), так і штучно додані компоненти. Рекомендовані допустимі концентрації окремих хімічних речовин у продуктах

харчування (в мг/кг) складають: свинець – 0,35; миш'як – 0,15; кадмій – 0,05; ртуть – 0,01; мідь – 5,0; цинк – 25,0; дезоксініваленон – 0,5; афлотоксин В1 – 0,005; зеараленон – 1,0.

Таблиця 9

Чинники біологічної небезпеки

Показник	Чинник, що сприяє забрудненню сировини та готової продукції
Сировина	борошно пшеничне – зараження шкідниками; пудра цукрова, пудра ванільна – зараження шкідниками; маргарин – зіпсутість внаслідок неправильного транспортування, зберігання; яйця курячі – зараження сальмонелою; порошок з виноградних кісточок – зараження шкідниками
Персонал	недотримання норм особистої гігієни, несвоєчасне проходження медичного огляду
Обладнання	недотримання правил дезінфекції обладнання
Інфраструктура	виведення з ладу, забруднення системи вентиляції
Місце розміщення потужності	наявність поряд з виробництвом місць захоронення біологічного матеріалу
Перехресне забруднення	недотримання товарного сусідства
Санітарія	відсутність санітарно-епідеміологічних заходів на виробництві
Продукти з небезпечних джерел	закупівля сировини на стихійних ринках, приймання сировини без санітарної документації
Трубопроводи, тара, робочі ємності	потрапляння стічних вод до системи водопостачання; недотримання правил дезінфекції тари, робочих ємностей
Хімічні реактиви	розміщення хімічних речовин поряд з сировиною
Залишки отруйних речовин	недотримання правил утилізації
Зберігання	недотримання температурних та часових режимів зберігання, недотримання правил товарного сусідства

Дотримання цих показників є важливим кроком у забезпеченні безпечності харчових продуктів та захисту здоров'я споживачів.

Фізичні небезпечні фактори переважно пов'язані з визначенням максимально допустимого розміру сторонніх частинок у продуктах, які не становлять загрози для здоров'я споживача (табл. 10).

Таблиця 10

Чинники фізичної небезпеки

Чинники, що				
підвищують можливість травм			впливають на безпечність сировини та готової продукції, а також на живучість мікроорганізмів та їх токсинів	
матеріал	потенційна можливість травми	джерело	теплова обробка, тривалість	випікання $t=180-200^{\circ}\text{C}$, $\tau=40-45$ хв.
			нагрівання	$t=35-40^{\circ}\text{C}$
			кислотність	більше ніж $4,0^{\circ}\text{T}$
			зберігання	більше ніж $W=65-75\%$, $t=20-25^{\circ}\text{C}$
			охолодження	$t=20-25^{\circ}\text{C}$
крихкий пластик	псування транспортної тари	транспортна тара	термін зберігання	більше ніж $\tau=7$ днів

Зазвичай цей розмір обмежується кількома міліметрами і залежить від природи домішок (наприклад, металеві чи гумові частинки) та цільових груп споживачів. Для особливо вразливих категорій, таких як діти, допустимі розміри сторонніх часток мають бути значно меншими. Важливо зазначити, що критична межа встановлюється, орієнтуючись на максимальний лінійний розмір частинки.

3.6.2. Блок-схеми виробництва продукції

На підставі попередньо проведеного аналізу небезпечних факторів було складено блок-схему (рис. 6), яка охоплює всі етапи технологічного процесу, що знаходяться безпосередньо під контролем підприємства.

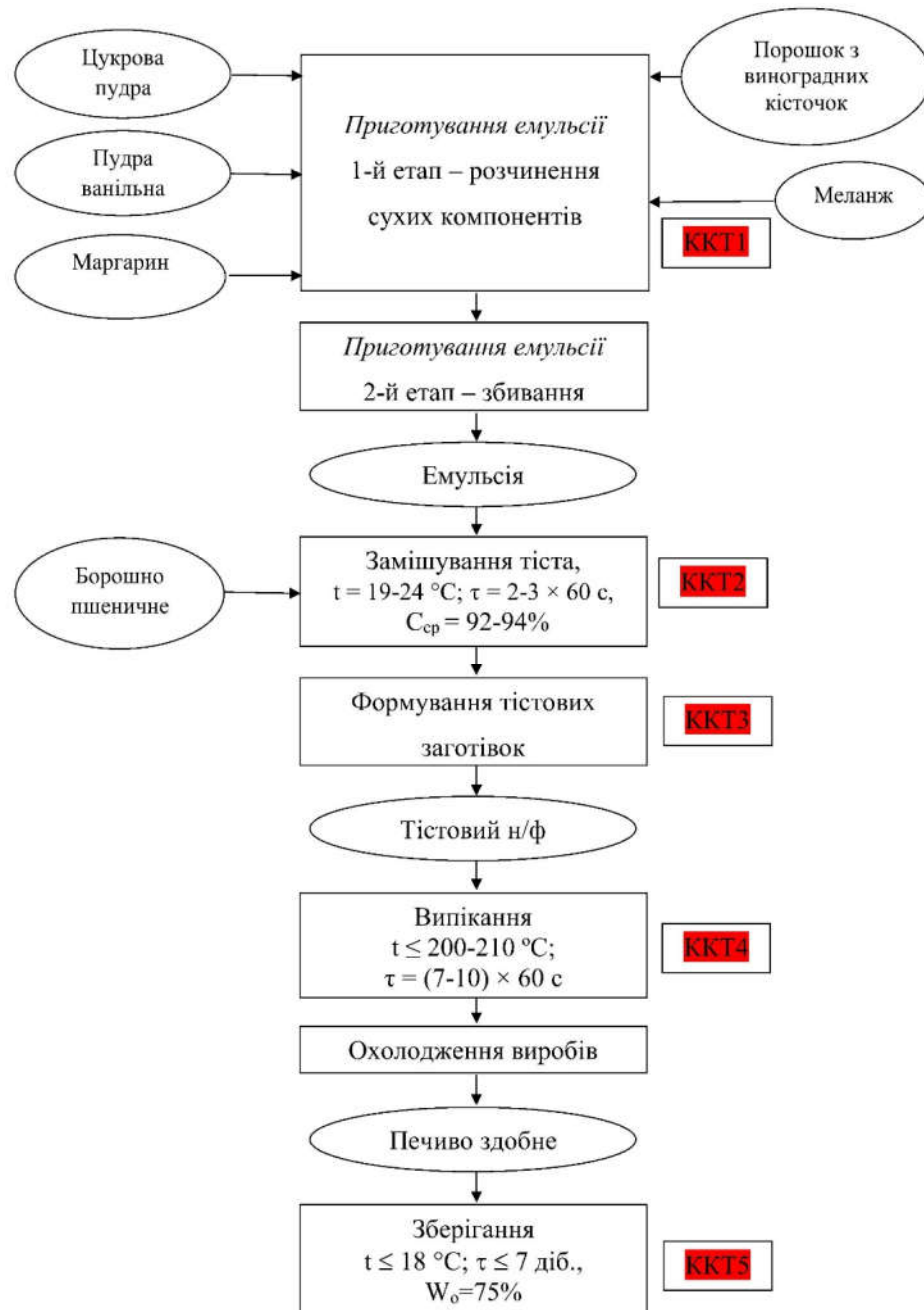


Рис. 6. Блок-схема технологічного процесу виготовлення печива з порошком з виноградних кісточок

3.6.3. Карта аналізу небезпечних факторів при виробництві продукції

На підставі схеми технологічного процесу виробництва печива із використанням порошку з виноградних кісточок нами був розроблений план аналізу ризиків критичних контрольних точок виробничого процесу. План НАССР – це документ, підготовлений відповідно до принципів НАССР, який визначає процедури забезпечення контролю небезпечних чинників (табл. 11).

Таблиця 11

План НАССР по виготовленню печива з порошком з виноградних кісточок

Етап процесу	ККТ	Опис небезпечного чинника	Граничне значення	Процедура моніторингу	Коригувальна дія	Посада особи, що проводить моніторинг
1	2	3	4	5	6	7
Просіювання борошна	ККТ-1Ф	Джерелом виникнення фізичної небезпеки є сировина	У борошні не повинно бути сторонніх домішок	Перевірка цілісності сит та розмірів їх отворів	Контроль належної роботи обладнання	Старший зміни
Приготування напівфабрикату	ККТ-2Ф	Джерелом виникнення фізичної небезпеки є інгредієнти	У розчині не повинно бути додаткових домішок	Перевірка цілісності фільтрів, контроль за процесом, персоналом	Налагодження роботи обладнання, або повторне фільтрування	Старший зміни
Замішування тіста	ККТ-3Ф	Джерелом виникнення фізичної небезпеки є потрапляння сторонніх домішок до тіста	У тісті не повинно бути сторонніх домішок	Перевірка стану обладнання	Контроль цілісності обладнання	Старший зміни

Продовження табл. 11

Випікання	ККТ-4Б	При недостатніх температурних та/або часових режимах відбувається розвиток стійких мікроорганізмів, вироби недостатньо/ надмірно пропечені	$t=200-210^{\circ}\text{C}$, $\tau= 40-45$ хв	Контроль дотримання технологічних процесів	Виникнення небезпеки усувається шляхом дотримання температурного режиму та часу випікання	Старший зміни
Пакування	ККТ-5Ф	Джерелом виникнення фізичної небезпеки є потрапляння сторонніх предметів. Домішки можуть потрапити з обладнання, навколишнього середовища та з вини персоналу, також можуть потрапляти часточки пакувального матеріалу	Готові вироби мають бути без сторонніх предметів	Контроль справності обладнання, контроль роботи персоналу	Перевірка запакованих виробів	Старший зміни
Зберігання	ККТ-6Б	Джерелом виникнення фізичної та біологічної небезпеки є порушення температурного та часового режиму, збільшення вологості, внаслідок чого може виникнути пліснявіння, черствіння виробів	$W = 65-75\%$, $t= 20-25^{\circ}\text{C}$ $\tau= 48$ год.	Перевірка мікроклімату приміщення для зберігання виробів, контроль термінів придатності	Виникнення небезпеки усувається виконанням технологічних інструкцій, візуального контролю та інструктажу персоналу	Старший зміни

Метод аналізу ризиків спрямований на запобігання виникненню невідповідностей у процесі виробництва. Цей підхід базується на систематичному аналізі виробничих процесів, ідентифікації потенційних ризиків, пов'язаних із випуском неякісної продукції, їх оцінці та контролі. Основна мета методу – запобігти появі проблем, а не вирішувати наслідки після випуску невідповідного продукту [22, 31].

Аналіз ризиків необхідно проводити на кожному етапі технологічного процесу для виявлення можливих загроз та складання їхнього переліку. Цей процес є невід'ємною частиною розробки плану НАССР, причому ідентифікація

небезпек є найскладнішим етапом створення системи. Визначення критичних контрольних точок (ККТ) зазвичай здійснюється робочою групою НАССР, яка спирається на детальну інформацію про виробничий процес, потенційні небезпеки та засоби їх запобігання.

Проте важливо уникати надмірної кількості критичних контрольних точок, адже це може призвести до розпорошення уваги та ресурсів. Неправильне визначення ККТ може негативно вплинути на ефективність контролю, створивши умови для виникнення небезпеки у кінцевому продукті. Тому ключовим є фокусування на справді критичних етапах, які мають найбільший вплив на безпеку та якість продукції.

3.7. Економічна частина

Для практичного впровадження розробленої технології необхідно оцінити її економічну ефективність, що підтверджується розрахунком відповідних показників. Це стосується виробництва здобного печива з додаванням порошку з виноградних кісточок.

Процес виготовлення нової продукції має мінімальні відмінності від традиційної технології, які зводяться до етапів підготовки порошку з виноградних кісточок. Важливо, що реалізація розробленої технології не потребує встановлення додаткового обладнання на виробничій лінії. Єдиною вимогою є наявність додаткових ємностей для зберігання та точного дозування порошку.

Ефективність впровадження оцінювалася за двома ключовими аспектами: економічним ефектом і перспективами подальшого використання. Економічний ефект розраховувався як додатковий прибуток, що його може отримати виробник завдяки впровадженню нової продукції. Перспективність визначалася за показниками високої якості готового печива та рівня його собівартості.

Розрахунок собівартості продукції здійснено за укрупненими показниками з врахуванням основних витрат (табл. 12).

Таблиця 12

Витрати на виробництво здобного печива

Сировина	Ціна, грн/кг	Витрати сировини, кг/1000 кг продукції		Вартість сировини, тис. грн/1000 кг	
		печиво здобне	печиво здобне з додаванням порошку з виноградних кісточок	печиво здобне	Печиво здобне з додаванням порошку з виноградних кісточок
Борошно пшеничне	18,0	610,0	518,5	11,0	9,3
Пудра цукрова	70,0	130,0	130,0	9,1	9,1
Маргарин	150,0	400,0	400,0	60,0	60,0
Меланж	50,0	30,0	30,0	1,5	1,5
Пудра ванільна	100,0	5,0	5,0	0,5	0,5
Порошок з виноградних кісточок	120,0	–	91,5	–	11,0
Разом	–	–	–	82,1	91,4

Для оцінювання економічної ефективності впровадження розробленої технології у практичну діяльність визначено собівартість та ціну реалізації нової продукції порівняно з продуктами-аналогами, а також визначено додатковий прибуток від реалізації нової продукції (табл. 13).

Собівартість та ціна реалізації здобного печива

Показник	Печиво здобне	Печиво здобне з додаванням порошку з виноградних кісточок
Сировина	82,1	91,4
Паливо і енергія на технологічні цілі	8,2	8,2
Основна заробітна плата	24,6	27,4
Витрати на утримання та експлуатацію обладнання	8,2	8,2
Втрати через брак	1,2	1,2
Разом витрати виробництва	124,3	137,5
Невиробничі витрати	13,5	13,5
Повна собівартість	137,8	151,0
Прибуток	12,2	13,4
Ціна без ПДВ	125,0	137,0
ПДВ	25,0	27,4
Ціна з ПДВ	150,0	164,4

За розрахунками ціна на нову продукцію становить 164,4 грн/кг, що в цілому відповідає цінам на аналогічну продукцію, що склалась на ринку.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ

Безпека відіграє ключову роль у кондитерській промисловості. Незалежно від масштабу діяльності – від невеликих кондитерських до великих заводів – дотримання правил експлуатації обладнання є запорукою захисту працівників, високої якості продукції та репутації бренду.

Дотримання правил техніки безпеки є фундаментом ефективного функціонування кондитерського виробництва. Ці правила розроблені для захисту працівників і споживачів, попередження аварійних ситуацій та гарантування якості продукції. Орієнтація на відповідність стандартам дозволяє підприємствам створювати безпечне робоче середовище, уникати юридичних ризиків і здобувати довіру споживачів [23-25].

Виконання вимог безпеки починається з усвідомлення та дотримання відповідних нормативів у сфері охорони праці [4, 11]. У кондитерській галузі існують численні стандарти, зокрема ті, що регламентуються Управлінням з безпеки та гігієни праці (OSHA), Управлінням з контролю за продуктами та ліками (FDA) та місцевими регуляторними органами. Ці норми охоплюють усі аспекти експлуатації обладнання, включаючи безпеку праці, електробезпеку та дотримання санітарних вимог.

Для забезпечення дотримання правил безпеки кондитерські підприємства мають регулярно оцінювати ризики, пов'язані з використанням обладнання. Це включає детальний аналіз конструктивних особливостей машин, періодичні перевірки на знос, оснащення обладнання відповідними захисними механізмами та систематичне навчання персоналу правилам безпечної роботи. Завдяки постійному моніторингу та усуненню потенційних загроз підприємства можуть мінімізувати ризики і забезпечити безпечні умови праці.

Ключовим елементом забезпечення безпеки є якісна підготовка

співробітників. Запровадження всебічних програм навчання допомагає гарантувати, що працівники володіють необхідними знаннями та навичками для безпечної та ефективної роботи з обладнанням [23-25]. Навчальні програми повинні охоплювати такі аспекти, як правильна експлуатація техніки, реагування на надзвичайні ситуації, ідентифікація потенційних небезпек та використання засобів індивідуального захисту (ЗІЗ).

Ефективне навчання має поєднувати теоретичну і практичну складові. Теоретичні заняття забезпечують співробітників розумінням протоколів безпеки, тоді як практичні демонстрації та моделювання дозволяють відпрацювати ці знання у контрольованих умовах. Регулярні курси підвищення кваліфікації допомагають працівникам залишатися обізнаними щодо сучасних практик і вимог у сфері безпеки [4, 11].

Навчання співробітників має виходити за рамки освоєння правил експлуатації обладнання. Персонал також повинен бути обізнаний щодо потенційних небезпек, які можуть виникати під час роботи з інгредієнтами та виробничими процесами. Це включає знання про алергени, принципи хімічної безпеки та правильне поводження з компонентами кондитерських виробів. Надаючи працівникам всебічні знання, підприємства сприяють формуванню культури безпеки, що дозволяє мінімізувати ризики та забезпечити надійний захист на кожному етапі виробництва [4, 11].

Кондитерське обладнання розроблено для виконання складних завдань із максимальною точністю та ефективністю. Однак, за відсутності належних заходів безпеки, воно може створювати серйозні загрози для операторів і робітників. Тому забезпечення безпеки має бути пріоритетом на всіх етапах життєвого циклу обладнання – від проектування та встановлення до регулярного технічного обслуговування.

Виробники та розробники обладнання відіграють вирішальну роль у створенні безпечних умов праці. Їм слід дотримуватися галузевих стандартів і

впроваджувати в конструкцію захисні механізми. Серед них – аварійні кнопки зупинки, блокувальні огороження та зручні елементи управління. Крім того, виробники мають забезпечувати користувачів чіткими інструкціями, детальними посібниками та попередженнями, що пояснюють можливі ризики і правила безпечної експлуатації обладнання.

Технічне обслуговування є ключовим елементом забезпечення безпеки обладнання. Кондитерські підприємства повинні впроваджувати надійні програми технічного обслуговування, які охоплюють планові перевірки, своєчасний ремонт та заміну компонентів. Це включає регулярний огляд деталей, змазування рухомих частин, перевірку стану систем безпеки та калібрування датчиків. Своєчасне виявлення і усунення технічних несправностей дозволяє уникнути поломок обладнання, мінімізувати ризики для персоналу та запобігти аварійним ситуаціям.

Ефективний нагляд і система підзвітності є критично важливими для створення та підтримання безпечного робочого середовища. Керівники й менеджери повинні контролювати дотримання протоколів безпеки, забезпечувати інструктаж працівників і оперативно реагувати на будь-які проблеми, пов'язані з безпекою. Регулярні перевірки допомагають переконатися, що персонал правильно використовує обладнання, носить засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) і неухильно дотримується встановлених правил.

Підзвітність виходить за межі щоденного нагляду, охоплюючи документування випадків, пов'язаних із порушенням безпеки, та аналіз потенційних загроз. Заохочуючи працівників повідомляти про небезпечні ситуації та інциденти, підприємства отримують можливість виявляти слабкі місця, впроваджувати виправні заходи та вдосконалювати системи безпеки. Ведення докладної звітності дозволяє аналізувати тенденції, виявляти ризикові ділянки та розробляти цільові ініціативи для запобігання майбутнім аваріям.

Пріоритет безпеки у використанні кондитерського обладнання забезпечує

підприємствам численні переваги. Передусім, це сприяє захисту здоров'я та благополуччя співробітників, знижуючи ризики травмування та впливу професійних шкідливих факторів. Створення безпечного робочого середовища позитивно впливає на моральний дух і продуктивність працівників, що, у свою чергу, сприяє ефективності роботи колективу.

Орієнтованість на безпеку також безпосередньо впливає на якість і стабільність продукції. Коректне використання обладнання запобігає забрудненню виробів, забезпечуючи відповідність галузевим стандартам і очікуванням клієнтів. Це підвищує довіру споживачів до бренду, зменшує ризик відкликання продукції та захищає підприємство від можливих юридичних претензій.

Крім того, безпечний підхід сприяє підвищенню загальної ефективності виробничих процесів. Дотримання правил техніки безпеки мінімізує простой, пов'язані з аваріями чи несправностями обладнання. Регулярне технічне обслуговування та профілактичні перевірки дозволяють виявляти й усувати потенційні проблеми на ранніх етапах, запобігаючи серйозним зупинкам або поломкам.

Таким чином, дотримання правил безпеки під час роботи з кондитерським обладнанням є необхідною умовою для підтримання безпечного робочого середовища, захисту працівників та забезпечення випуску продукції найвищої якості. Впровадження комплексного підходу, що охоплює навчання персоналу, контроль за станом обладнання, регулярний нагляд і підзвітність, дозволяє підприємствам не лише ефективно функціонувати, але й забезпечувати добробут співробітників і задоволення споживачів.

РОЗДІЛ 5

БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Кондитерська промисловість є однією з провідних галузей харчової індустрії, яка пропонує широкий асортимент солодошів. Якість та тривалість зберігання цих продуктів залежать не лише від дотримання рецептури та використання якісної сировини, але й від строгого виконання санітарних норм і правил на виробничих потужностях.

Для гарантування мікробіологічної безпеки кондитерських виробів необхідно забезпечити дотримання вимог, визначених у відповідних законодавчих актах, зокрема, у Законі України «Про основні засади та вимоги до безпеки та якості харчових продуктів», Законі України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо харчових продуктів», Державних санітарних правилах для підприємств, що виробляють кондитерські вироби, та інших нормативно-правових і методичних документах. Важливим елементом цього процесу є впровадження процедур, заснованих на принципах системи аналізу небезпечних факторів і контролю в критичних точках (НАССР).

Санітарно-гігієнічні вимоги охоплюють широкий спектр аспектів, серед яких: благоустрій території підприємства, організація водопостачання та каналізації; правильне поводження з відходами; облаштування, утримання та санітарна обробка виробничих, побутових і складських приміщень; компонування, очищення та дезінфекція обладнання; контроль усіх етапів технологічного процесу – від приймання сировини до транспортування готової продукції до торговельної мережі; забезпечення лабораторного контролю якості сировини та кінцевих продуктів; дотримання правил гігієни персоналом. Реалізація цих вимог є обов'язковою умовою для забезпечення безпечності кондитерської продукції та зміцнення довіри споживачів.

Санітарна обробка технологічного обладнання є невід'ємною складовою

виробничого процесу у харчовій промисловості. Вона забезпечує необхідний рівень чистоти, що безпосередньо впливає на якість і безпечність готової продукції. Ефективне очищення забезпечують спеціалізовані засоби, які підбирають відповідно до типу забруднень [36, 39].

Знезараження повітря та поверхонь забезпечується шляхом безперервного опромінення тривалістю 2-3 години, після чого робиться перерва на 1 годину. Загальний час опромінення впродовж доби повинен становити 6-8 годин.

Прибирання виробничих приміщень здійснюється в кілька етапів: під час перерв у зміні, між змінами, у рамках санітарної години перед початком роботи та в дні санітарного прибирання, які проводяться за затвердженим графіком не менше двох разів на місяць. Дані про виконання санітарних днів фіксуються в спеціальному журналі. Персонал, відповідальний за прибирання, повинен бути забезпечений необхідним обладнанням, миючими та дезінфікуючими засобами.

Санітарна обробка технологічного обладнання та інвентарю є невід'ємною частиною виробничого процесу. Неналежно очищене або недостатньо висушене обладнання може містити залишки продуктів, зокрема кремів чи промивних вод із низькою концентрацією цукру, що створює сприятливі умови для розмноження мікроорганізмів, таких як стафілококи.

Розчини мийних та дезінфікуючих речовин готують у промаркованих ємностях із матеріалів, стійких до хімічного та корозійного впливу. Усі роботи виконуються з дотриманням правил безпеки, регламентованих нормативно-технічною документацією для конкретного засобу.

Дотримання цих заходів є ключовим фактором забезпечення мікробіологічної чистоти виробничих приміщень, обладнання та інвентарю, що сприяє високій якості харчової продукції.

Санітарна обробка обладнання, апаратури, тари, варильних котлів для сиропу, резервуарів для його зберігання, мірних бачків і трубопроводів здійснюється за чітко визначеним алгоритмом, що включає такі етапи: первинне

ополіскування; миття; дезінфекція; фінальне ополіскування.

Використання мийно-дезінфікуючих засобів дозволяє поєднати процеси миття та дезінфекції в одну операцію. Деякі дезінфікуючі засоби, наприклад, «Санікон» або «Саніфект», можуть підсилювати мийний ефект за рахунок додавання кальцинованої соди у концентрації до 3%, що передбачено їх інструкціями. Водночас додавання інших мийних засобів до дезінфікуючих розчинів без вказівки в інструкції є неприпустимим, оскільки це може нейтралізувати дію активних речовин і знизити ефективність дезінфекції.

Контроль за правильним приготуванням мийних і дезінфікуючих розчинів, зокрема за концентрацією активних речовин у препаратах та робочих розчинах, здійснює технологічна лабораторія підприємства. Перевірка ефективності санітарної обробки покладається на бактеріологічну лабораторію. У разі відсутності таких лабораторій на підприємстві, періодичний контроль здійснюється на договірній основі із сертифікованими сторонніми організаціями.

Дотримання гігієни рук є критично важливим. Працівники повинні мити та дезінфікувати руки: перед початком робочої зміни; після кожного виходу з виробничого приміщення та перед поверненням до роботи; під час переходу між різними виробничими операціями; після контакту із забрудненими поверхнями чи предметами; після відвідування санвузла.

Мийні засоби забезпечують лише очищення поверхонь від видимих забруднень, однак вони не гарантують мікробіологічної чистоти. Саме тому процеси миття та дезінфекції не можна замінювати один одним. Миття обладнання завжди повинно передувати дезінфекції, оскільки тільки їхня послідовна взаємодія гарантує повну санітарну безпеку.

Хімічна дезінфекція залишається одним із найефективніших і найдоступніших методів знезараження за умови суворого дотримання технологічних режимів і правил безпеки. Проте її використання потребує обережності, адже порушення вимог може призвести до негативних наслідків,

таких як залишкові хімічні речовини в продуктах чи корозія обладнання.

Ефективність дезінфекції залежить від точного дотримання концентрації розчину, його температури та тривалості дії. Відхилення від встановлених параметрів може знизити результативність обробки. Наприклад, недостатня концентрація або коротка експозиція пригнічують розмноження мікроорганізмів (бактеріостатична дія), але не знищують їх повністю (бактерицидна дія). Водночас надмірна концентрація засобів може викликати пошкодження обладнання, зокрема корозію, і створює ризик виділення шкідливих випарів у робочій зоні.

Сучасна кондитерська промисловість активно використовує не лише традиційні дезінфектанти на основі хлору, а й нові препарати. Усі хімічні засоби повинні бути зареєстровані на державному рівні та схвалені для контакту з поверхнями, що взаємодіють із харчовими продуктами. Інструкція до кожного засобу має містити чіткі вказівки щодо його застосування: рекомендовані концентрації, температурний режим, час обробки, витрати розчину, умови зберігання та заходи безпеки. Обов'язковим є також опис методів перевірки залишків засобів після обробки.

Для забезпечення системності в проведенні санітарних заходів у кожному цеху підприємства розроблений графік миття та дезінфекції, який враховує специфіку виготовлюваної продукції. Згідно з сучасними вимогами, обробку обладнання необхідно проводити після кожного завершення технологічного циклу.

Важливо розуміти, що навіть найсучасніше обладнання не гарантує високих стандартів мікробіологічної чистоти та безпеки продукції, якщо на підприємстві не дотримуються належних правил санітарної обробки. Лише чітке виконання регламенту санітарних заходів дозволяє підтримувати стабільно високий рівень якості та безпечності харчової продукції.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ

Збереження навколишнього середовища стало однією з найважливіших проблем сучасності. Сьогодні кожна людина відчуває на собі наслідки погіршення стану природного середовища. Забруднення води у річках, озерах і морях, а також повітря, яким ми дихаємо, є очевидним і відчутним. Однією з найгостріших проблем є забезпечення населення якісною питною водою. Крім того, через забруднення ґрунтів значна частина харчових продуктів має сумнівну якість. Це призводить до погіршення здоров'я людей, збільшення поширеності традиційних захворювань та появи нових хвороб [19-21].

Головною причиною деградації природного середовища є людська діяльність, особливо техногенна. Різноманітні локальні антропогенні впливи, взаємодіючи з природними кругообігами, провокують зміни на регіональному та глобальному рівнях. Серед них – зростання кислотності атмосферних опадів, глобальне потепління, зміна клімату, руйнування озонового шару та збільшення радіоактивного фону навколишнього середовища [19-21].

Підприємства хлібопекарської галузі значно впливають на довкілля, спричиняючи викиди забруднювальних речовин в атмосферу, скиди забруднених стічних вод у водойми та утворення промислових і побутових відходів. Склад і обсяги цих забруднень залежать від низки факторів, зокрема: типу й технічного стану обладнання, характеристик використовуваних технологій, якості сировини, організації виробничих процесів, обсягів споживання енергоресурсів, а також масштабу виробництва й реалізації продукції [19-21].

До основних забруднювальних речовин, які потрапляють в атмосферу під час діяльності хлібопекарських підприємств, належать:

органічний пил (борошняний, цукровий), що утворюється під час транспортування, зберігання та підготовки сировини;

пари етилового спирту та вуглекислого газу , які виділяються у процесі бродіння тіста;

леткі сполуки (етиловий спирт, оцтова кислота, оцтові альдегіди), що утворюються при випіканні хлібобулочних виробів;

акролеїн, який виникає внаслідок термічної обробки формового й подового хліба;

викиди під час охолодження й зберігання продукції, до складу яких входять пари етилового спирту, летких кислот і альдегідів;

оксид вуглецю та оксиди азоту, що утворюються в хлібопекарських печах при використанні природного газу як палива.

Забруднення, спричинені допоміжним виробництвом, зокрема зварювальні аерозолі, оксиди марганцю, аміак, пари лугу, пил, оксид вуглецю та оксиди азоту.

Отже, виробнича діяльність хлібопекарських підприємств спричиняє комплексний вплив на навколишнє середовище, що вимагає впровадження сучасних технологій і систем екологічного контролю для мінімізації негативних наслідків.

У процесі хлібопекарського та макаронного виробництва утворюються крихти та пил, що становлять близько 0,15% від загального обсягу оброблюваної сировини. Потенційно небезпечним об'єктом на підприємстві є котельня, де існує ризик аварій, зокрема вибухів. У разі аварійної ситуації до атмосфери можуть потрапляти сажа та діоксид вуглецю (CO_2). Частка викидів котельні складає близько 8% від загального обсягу забруднень підприємства, що, хоча й не є домінуючим, все ж залишається суттєвим джерелом впливу на довкілля. Додатковим фактором забруднення є використання палива, адже саме його якість і характер згоряння визначають рівень забруднення та потребу в очищенні продуктів горіння.

Вода відіграє важливу роль у хлібопекарському виробництві, виконуючи кілька функцій:

Технологічне використання: входить до складу тіста, сиропів та інших компонентів (має відповідати стандартам ДСТУ 7525:2014).

Санітарно-гігієнічне забезпечення : застосовується для миття сировини, обладнання, виробничих приміщень і території підприємства.

Теплотехнічні процеси : використовується для охолодження, генерації пари, зволоження повітря в розстійних шафах і пекарських камерах, стерилізації обладнання та підготовки поживних середовищ.

Таким чином, дотримання екологічних стандартів у використанні води та безпечної експлуатації котелень є важливими умовами мінімізації негативного впливу хлібопекарських підприємств на довкілля.

Стічні води, що утворюються на хлібопекарських підприємствах, часто містять органічні залишки, які створюють сприятливе середовище для розвитку мікроорганізмів. Для знезараження цих вод застосовують різні методи, зокрема хлорування (із використанням газоподібного хлору, хлорного вапна чи інших хлорвмісних речовин), озонування та ультрафіолетове опромінення.

Проблему екологічного забруднення посилюють виробничі відходи, які нерідко засмічують території поблизу хлібопекарських і кондитерських заводів. Серед таких відходів переважають паперові й картонні коробки, металеві та скляні контейнери, дерев'яні ящики та пластмасові діжки. Це не лише погіршує екологічний стан, а й порушує санітарні норми на підприємствах.

Екологічний вплив діяльності хлібопекарських підприємств є значним, тому його мінімізація вимагає комплексного підходу. Впровадження інтегрованого критерію екологічності дозволяє ідентифікувати ключові джерела негативного впливу на довкілля, оцінити ефективність використання ресурсів і завантаження обладнання. Такий підхід сприяє розробці заходів, спрямованих на зменшення шкідливого впливу виробництва на навколишнє середовище.

ВИСНОВКИ

1. Додавання до борошна пшеничного порошку з виноградних кісточок приводить до зниження виходу клейковини, зменшення її розтяжності та збільшення пружності; рекомендованою кількістю порошку у технології здобного печива є 13,0% та вище, за цієї концентрації добавки клейковину не вдається відмити, вона розсипається на дрібні шматочки, що забезпечить розсипчасту структуру печива.

2. Водопоглинальна здатність порошку з виноградних кісточок за температури 30 °С втричі перевищує таку у борошна пшеничного, що не дає можливості набухнути клейковинним білкам і сформуватися клейковинному каркасу; за температури 90 °С водопоглинальна здатність порошку з виноградних кісточок знаходиться на рівні водопоглинальної здатності пшеничного борошна, навіть є трохи нижчою, що позитивно впливає на структуру випеченого печива.

3. Додавання порошку з виноградних кісточок у кількості 15,0% до рецептури здобного печива сприяє покращенню його фізико-хімічних властивостей (зокрема питомого об'єму та здатності до намокання) та органолептичних показників. Подальше збільшення концентрації добавки до 20,0% дещо погіршує ці характеристики. Таким чином, оптимальним дозуванням порошку є 15,0% від маси пшеничного борошна.

4. На основі комплексного аналізу можна стверджувати, що здобне печиво з додаванням порошку з виноградних кісточок має високу біологічну цінність. Розроблений продукт слід вважати виробом з підвищеною харчовою та біологічною цінністю, що робить його перспективним для впровадження у виробництво як функціональний харчовий продукт. На підставі схеми технологічного процесу виробництва печива із використанням порошку з виноградних кісточок нами був розроблений план аналізу ризиків критичних

контрольних точок виробничого процесу.

5. За розрахунками ціна на нову продукцію в цілому відповідає цінам на аналогічну продукцію, що склалась на ринку.

ПРОПОЗИЦІЇ

1. З метою забезпечення створення високоякісної продукції, збагаченої поліфенольними сполуками, харчовими волокнами, мінеральними речовинами та вітамінами, підвищення біологічної цінності здобного печива без компромісу щодо його споживчих характеристик рекомендуємо додавати порошок з виноградних кісточок у здобне печиво.

2. Рекомендуємо використовувати оптимальну концентрацію порошку з виноградних кісточок в рецептурі здобного печива в кількості заміни 15,0% від маси борошна пшеничного.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антоненко, А. В., Бровенко, Т. В., Василенко, О. В., Стукальська, Н. М., Криворучко, М. Ю. і Толок, Г. А. Технологія кондитерських виробів з використанням порошків тропічних рослин. *Таврійський науковий вісник. Серія : Технічні науки*. 2022. С. 100–109. DOI: <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2022.3.11>.
2. Бариляк О., Новікова Н. Аналіз ринку кондитерських виробів та удосконалення рецептурного складу вафельних трубочок у технології виробництва безглютенової продукції. *Таврійський науковий вісник. Серія : Технічні науки*. 2021. №2. С. 21–27. DOI: <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2021.2.3>
3. Брикова Т. М., Гревцева Н. В., Самохвалова О. В. Зміна показників якості пісочного печива з додаванням виноградного порошку під час зберігання. *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі*. 2016. Вип. 2(24). С. 330–344.
4. Голінько В. І. Основи охорони праці : підруч. Дніпропетровськ : НГУ. 2014. 271 с.
5. Грінченко О., Неклеса, О., Міронов О. Удосконалення технології начинок для борошняних, кондитерських, кулінарних виробів. *Продовольча індустрія АПК*. 2015. № 1-2. С. 19–25.
6. Давидович О. Я., Ощипок І. М. Удосконалення технології печива пісочного із нетрадиційними добавками. *Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Технічні науки*. 2021. № 28. С. 23–29. DOI: <https://doi.org/10.36477/2522-1221-2021-28-04>
7. Дробот В. І. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів: навчальний посібник. К. : Кондор-Видавництво. 2015. 972 с.
8. Дробот, В. І. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв : навч. пос. Київ : Центр навчальної літератури. 2006. 341 с.

9. ДСТУ 2633:2007. Продукція кондитерського виробництва. Терміни та визначення понять. Київ: 2009. 47 с.

10. ДСТУ 3781:2014 Печиво. Загальні технічні умови. Чинний від 2014-12-29. Вид. офіц. Київ : Мінекономрозвитку України. 2015. 23 с.

11. Жидецький В. Ц. Основи охорони праці : підруч. Львів : УАД. 2006. 336 с.

12. Задорожня О. С., Гавриш А. В., Доценко В. Ф. Вплив технологічних факторів та терміну зберігання на ступінь збереження β -каротину в пісочному печиві. *Сучасні напрямки технології та механізації процесів переробних і харчових виробництв: Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка*. 2014. № 152. С. 297–301.

13. Земліна Ю. В. Технологія борошняних страв на основі нетрадиційної сировини. *Науковий журнал «Вчені записки» ТНУ ім. В. І. Вернадського. Серія «Технічні науки»*. 2019. Том 30 (69). №4. С. 77–82.

14. Інноваційні технології виробництва харчової продукції масового споживання : монографія / П. П. Пивоваров, О. О. Гринченко, В. М. Михайлов, А. О. Коваленко, Є. П. Пивоваров, В. В. Зайцев, Ю. Г. Абсаямов, А. В. Зайцев, М. О. Янчева. Харків . ХДУХТ. 2011. 444 с.

15. Касабова К. Р., Гревцева Н. В., Шидакова-Каменюка О. Г., Омельченко О. В. Використання вторинних продуктів виноробного та пивоварного виробництв у технології здобного печива. *Обладнання та технології харчових виробництв*. 2017. Вип. 3. С. 5–11.

16. Кошель О. Ю., Кондрашина Л. А., Бідюк Д. О., Перцевой Ф. В., Трофімов Д. О. Аналітичне обґрунтування та розробка моделей технології термостабільної молоковмісної начинки з використанням желатину. *Наукові праці ТДАТУ*. 2018. Вип. 18. Т. 1. С. 159–165.

17. Кравченко М. Ф., Криворучко М. Ю. Структурно-механічні властивості

прісного тіста з борошна пророщеного зерна пшениці. *Товари і ринки: міжнародний науково-практичний журнал*. 2012. № 1. С. 82–88.

18. Криворучко М. Ю. Структурно-механічні властивості прісного тіста з борошна пророщеного зерна пшениці. *Міжнар. наук.-практ. журн. «Товари і ринки»*. 2012. № 1. С. 82–88.

19. Крусір Г. В. Екологічний аудит хлібопекарського підприємства. *Харчова наука і технологія*. 2013. № 1. С. 80–81.

20. Крусір Г. В. Оцінка екологічної безпеки хлібних виробів. *Харчова наука і технологія*. 2013. № 1. С. 84–87.

21. Крусір Г. В., Кондратенко І. П. Оцінка впливу хлібопекарного підприємства на навколишнє середовище на основі критерію екологічності. *Харчова наука і технологія*. 2012. № 2. С. 81–83.

22. Кузьміна Т. О., Євтушенко В. В. Системи управління якістю. Видавництво : Олді+, 2018. 500 с.

23. Курепін В. М. Готовність до надзвичайних ситуацій та умов воєнного стану. *Вирішення сучасних проблем технологій та техніки в сільськогосподарському виробництві : зб. матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції*. 2022. № 18. м. Ніжин. 24-25 листопада 2022 р. Ніжин. С. 93–96.

24. Курепін В. М. Основи охорони праці : навчальний посібник для студентів закладів вищої освіти аграрної галузі. Миколаїв : МНАУ. 2022. 347 с.

25. Курепін В. М., Марченко Д. Д., Курепін Д. В. Охорона праці в галузі : навчальний посібник. Миколаїв : МНАУ. 2023. 586 с.

26. Лисенко О. Л., Гирич С. В., Бандура В. М. Функціонально-технологічні особливості начинок, що використовуються в кондитерській промисловості. *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі*. 2020. Вип. 2(32). С. 95–105.

27. Лисюк Г. М., Верешко Н. В., Чуйко А. М., Демидов І. М.,

Гальчинецька Ю. Л. Дослідження впливу кріас-добавок з виноградних вичавків на якість пісочного печива в процесі зберігання. *Наука і соціальні проблеми суспільства: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я* : зб. наук. пр. Харків. Вісник НТУ ХП, 2001. С. 111–116.

28. Мазаракі А. А. Збірник рецептур кулінарної продукції і напоїв функціонального призначення. Київ : Київ. нац. торг.-екон. ун-т. 2013. 772 с.

29. Мазаракі А. А. Технологія харчових продуктів функціонального призначення. Київ : КНТЕУ. 2012. 1116 с.

30. Михайлик В. С. Технологія та якість печива зі шротами олійних культур. *Харчова наука і технологія: науково-виробничий журнал*. 2016. № 1. С. 72–77.

31. Панченко М. О. Управління якістю. Теорія та практика : навчальний посібник. 2019. 228 с.

32. Савінок О. М., Зюзько А. В. Кваліфікаційна дипломна робота: методичні рекомендації для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти ОПП «Харчові технології» спеціальності 181 – «Харчові технології» денної форми здобуття вищої освіти. Миколаїв : МНАУ, 2023. 40 с.

33. Самохвалова О. В., Гревцева Н. В., Брикова Т. М., Григоренко А. М. Вплив порошку з виноградних кісточок на якість здобного печива. *Східно-європейський журнал передових технологій*. 2016. № 3/11. С. 61–66.

34. Сесь А. М., Михайлик В. І., Василець К. К., Звягінцева Г. Л. Сировина та добавки антиокисної дії у виробництві печива, виготовленого з використанням традиційних та нетрадиційних для кондитерської промисловості жирів. *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі* : зб. наук. пр. Харків. ХДУХТ. 2011. Вип. 1. С. 85–90.

35. Сирохман І. В., Лебединець В. Т. Асортимент і якість кондитерських виробів: навч. посібник. Київ: Центр учбової літератури. 2009. 636 с.

36. Стеблюк М. І. Цивільна оборона. К. : Урожай. 1994. 360 с.

37. Товариство з обмеженою відповідальністю «Терновський хлібзавод». Фінансова звітність за 2023 рік. Clarity Project URL: https://clarity-project.info/edr/34234125/finances?current_year=2023

38. Хомич Г. П., Горобець О. М., Ткач Н. І., Левченко Ю. В. Використання продуктів переробки рослинної сировини в технології печива. *Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі*. 2018. № 1 (85). С. 51–56.

39. Хромченко В. Г. Цивільна оборона. К. : Кондор, 2008. 264 с.

40. Цихановська І. В. Удосконалення технології вівсяного печива шляхом уведення до рецептури харчової добавки "Магнетофуд" на основі дво- та тривалентного заліза. *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі*. 2019. Вип. 1(29). С. 43–55.

41. Черевко О. І. Інноваційні технології харчової продукції функціонального призначення. Харків : ХДУХТ. 2017. 591 с.

42. Чуйко А. М., Чуйко М. М., Орлова О. С., Єрмоєнко С. О. Дослідження якості виробів із дріжджового тіста і пісочного печива з використанням кріопорошків із рослинної сировини. *Східно-європейський журнал передових технологій*. 2014. Т. 2. № 12(68). С. 133–137.

43. Юрченко С. Л., Колеснікова М. Б. Розробка рецептурного складу плодово-ягідних начинок. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету*. ТДАТУ. 2013. С. 83–88.

44. Davidov-Pardo G., Moreno M., Arozarena I. Marin-Arroyo M. R., Bleibaum R. N., Bruhn C. M. Sensory and Consumer Perception of the Addition of Grape Seed Extracts in Cookies. *Journal of Food Science*. 2012. Vol. 77. Issue 12. P. 430–438. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2012.02991.x>

45. Peng, X., Ma J., Cheng K. The effects of grape seed fortification on the antioxidant activity and quality attributes of bread. *Food Chemistry*. 2010. Т. 119 (1). С. 49–53.

ДОДАТОК А

IST № 24/1810-084

**CERTIFICATE
OF PARTICIPATION**

0,2 ECTS credits



Yeuhon Barkar

participated in the III International Scientific and Theoretical Conference

Scientific review of the actual events, achievements and problems

18.10.2024 | Berlin, Federal Republic of Germany

and published scientific paper in the Collection of scientific papers «SCIENTIA»
with DOI 10.36074/scientia-18.10.2024  and ISBN 979-8-88955-763-0 (series)  Bowker

The conference is included in the Academic Resource Index, ResearchBib catalog
and UKRISTEI catalog (Certificate № 398 dated June 12, 2024).






President of the International
Center of Scientific Research
Registration number in the Unified Register of Public Associations: 1499141.
MIRIAM GOLDENBLAT
www.scientia.report






Primedia
eLaunch



PROCEEDINGS OF THE
III INTERNATIONAL SCIENTIFIC
AND THEORETICAL CONFERENCE

SCIENTIFIC REVIEW OF
THE ACTUAL EVENTS,
ACHIEVEMENTS AND
PROBLEMS

18.10.2024

BERLIN
FEDERAL REPUBLIC OF GERMANY

 SCIENTIA
COLLECTION OF SCIENTIFIC PAPERS



with the proceedings of the

III International Scientific and Theoretical Conference

**Scientific review of the
actual events, achievements
and problems**

18.10.2024

Berlin, Federal Republic of Germany

Berlin, 2024

UDC 082:001
S 40

 <https://doi.org/10.36074/scientia-18.10.2024>



Chairman of the Organizing Committee: Goldenblat M.

Responsible for the layout: Bilous T.

Responsible designer: Bondarenko I.

S 40 **Scientific review of the actual events, achievements and problems:** collection of scientific papers «SCIENTIA» with Proceedings of the III International Scientific and Theoretical Conference, October 18, 2024. Berlin, Federal Republic of Germany: International Center of Scientific Research.

ISBN 979-8-88955-763-0 (series)  Bowker

DOI 10.36074/scientia-18.10.2024

Papers of participants of the III International Multidisciplinary Scientific and Theoretical Conference «Scientific review of the actual events, achievements and problems», held on October 18, 2024 in Berlin are presented in the collection of scientific papers.

The conference is included in the Academic Research Index ReserchBib International catalog of scientific conferences and registered for holding on the territory of Ukraine in UKRISTEI (Certificate № 398 dated June 12th, 2024).



Conference proceedings are publicly available under terms of the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-SA 4.0) at the www.previous.scientia.report.

UDC 082:001

© Participants of the conference, 2024

© Collection of scientific papers «SCIENTIA», 2024

ISBN 979-8-88955-763-0

© NGO International Center of Scientific Research, 2024

CONTENT

SECTION 1.

ECONOMIC THEORY, MACRO- AND REGIONAL ECONOMY

ВПЛИВ ДІДЖИТАЛІЗАЦІЇ НА РОЗВИТОК СИСТЕМИ ДЕРЖАВНОГО УПРАВЛІННЯ В УКРАЇНІ Графська О.І., Холявка В.З., Кулик О.М.	10
РОЗВИТОК ІННОВАЦІЙНОГО БІЗНЕС-СЕРЕДОВИЩА МІСТА Московчук Д.	14

SECTION 2.

ENTREPRENEURSHIP, TRADE AND SERVICE SECTOR

INTEGRATING ACCOMMODATION AND SERVICES FOR A SEAMLESS TRAVEL EXPERIENCE Danylenko V.	19
НОРМАТИВНО-ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ В РЕСТОРАННОМУ БІЗНЕСІ: ТЕНДЕНЦІЇ ТА ТРЕНДИ Дмитрук Д.Л., Гончар Л.О., Бренич О.Р.	22
ОЦІНЮВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОГО ТА ФІНАНСОВОГО СКЛАДНИКІВ ПОТЕНЦІАЛУ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗМІН НА ПІДПРИЄМСТВАХ Смельянов О.Ю.	25

SECTION 3.

FINANCE AND BANKING; TAXATION, ACCOUNTING AND AUDITING

ЕНЕРГЕТИЧНА БЕЗПЕКА УКРАЇНИ ТА ФІНАНСОВІ ЗАХОДИ ЩОДО ЇЇ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ Шиківа Н.А., Скрипник А.В.	28
---	----

SECTION 4.

MARKETING AND LOGISTICS ACTIVITIES

МАРКЕТИНГОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СФЕРИ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я Колодненко Н.В., Капітоненко Д.А.	31
--	----

**SECTION 9.
INSTITUTE OF LAW ENFORCEMENT,
JUDICIAL SYSTEM AND NOTARY**

ЗАСТОСУВАННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ ЗАСОБІВ ПОЛІЦЕЙСЬКИМ Кривошея Д.Г.	68
---	----

**SECTION 10.
AGRICULTURAL SCIENCES AND FOODSTUFFS**

БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ КВІТІВ КУЛЬБАБИ Ковдрин В.І.	72
---	----

**SECTION 11.
CHEMISTRY, CHEMICAL ENGINEERING AND BIOENGINEERING**

ЗОЛЬ-ГЕЛЬ СИНТЕЗ ЦИНК АЛЮМІНАТУ ЗІ СТРУКТУРОЮ ШПІНЕЛІ Науково-дослідна група: Костицина А.М., Віленський В.О., Камінський О.М., Денисюк Р.О., Чайка М.В. .	74
--	----

**SECTION 12.
FOOD PRODUCTION AND TECHNOLOGY**

RESEARCH OF PRODUCTION TECHNOLOGY OF FLOUR CONFECTIONERY SEMI-FINISHED PRODUCTS BASED ON SPROUTED BARLEY AND CORN FLOUR Mirxodjayeva D.D., Sanayev E.Sh., Saydullayeva G.O.	76
РОЗВИТОК ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ Баркарь Є.В., Лубова О.О.	79
ЦУКРОЗАМІННИКИ У ВИРОБНИЦТВІ ШОКОЛАДНИХ ВИРОБІВ Трубнікова А.А., Чабанова О.Б.	83

**SECTION 13.
COMPUTER AND SOFTWARE ENGINEERING**

МЕТОДИКА ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ МАШИННОГО АНАЛІЗУ ФОТО- І ВІДЕОРЕЄСТРАЦІЇ ДАНИХ ПРИ ВИКОНАННІ ВІЙСЬКОВИХ ЗАВДАНЬ Кисіль А.Ю.	85
---	----

Баркарь Євген Володимирович канд. с.-г. наук, доцент, доцент кафедри біотехнології та біоінженерії
*Миколаївський національний аграрний університет, Україна***Лубова Ольга Олегівна**здобувачка вищої освіти факультету ТВППТСБ
Миколаївський національний аграрний університет, Україна

РОЗВИТОК ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Забезпечення продовольчої безпеки держави напряму залежить від рівня розвитку харчової промисловості України [4]. Саме тому забезпечення населення України якісними харчовими продуктами визначається як пріоритетне завдання нашої держави. Підвищення якості та конкурентоспроможності харчової продукції реалізується залученням нових видів сировини, підвищенням поживної та біологічної цінності виробів, інтенсифікацією виробництва завдяки реалізації нових технологічних рішень. Більшість виробників спрямовують зусилля на розширення асортименту продукції, водночас зростає інтерес виробників і споживачів до продукції оздоровчого харчування [7]. Інноваційний процес у харчових технологіях є складним, динамічним, відкритим комплексом взаємопов'язаних між собою явищ [5].

Науковою основою сучасної стратегії виробництва харчових продуктів є пошук нових ресурсів незамінних компонентів їжі, використання нетрадиційних видів сировини, створення нових прогресивних технологій, що дозволять підвищити харчову та біологічну цінність продукту, надати йому задані властивості, збільшити термін зберігання. У світовій практиці одним з найпоширеніших способів коригування складу продуктів є поєднання сировини з компонентами рослинного і тваринного походження. Особливий інтерес в цьому плані представляють зернові, бобові культури і молочні білки.

Використання нетрадиційної та, у тому числі, дикорослої сировини для введення у ресторанні страви є актуальним, тому що удосконалюється біологічна дія страв на організм людини, покращуються смакові, ароматичні та інші властивості. На сьогодні недостатньо вивченою залишається дія біологічно активних речовин рослинного походження для створення страв [2]. Введення рослинних сумішей з метою профілактики хвороб, створення імунітету споживачів, привертання уваги до оновленого асортименту страв,

набуття стравами нових оригінальних смаків є актуальною задачею для сучасних рестораторів [2].

Перспективним напрямом розробки функціональних продуктів є десертна продукція зі зниженою енергетичною цінністю та пониженим вмістом цукру [6]. Впровадження інноваційних технологій щодо зменшення вмісту цукру в десертній продукції шляхом використання цукрозамінників дає змогу розширити асортимент десертів, покращити біологічну цінність продукції, задовольнити сучасні потреби споживачів та підвищити конкурентоспроможність даної продукції на ринку [3].

Такі зміни у харчовій промисловості зумовлені вимогами сучасної нутриціології – необхідністю забезпечити всі верстви населення доступними оздоровчими продуктами, оскільки стан здоров'я людини безпосередньо залежить від структури і якості харчування [1].

Сучасні харчові продукти повинні найкращим чином відповідати природним процесам засвоєння поживних речовин людиною. Практичне харчування людини в природних умовах обумовлено оптимальними нормами і реальними можливостями. Закономірно, що у світовій практиці все більшого поширення набувають роботи по створенню комбінованих продуктів, в тому числі м'ясних і молочних. У продуктах зі складним сировинним складом використовується м'яса, молочна та рослинна сировина в різних комбінаціях, що дає можливість надати цим продуктам необхідні функціональні властивості, врахувати звички і традиції в культурі харчування населення різних регіонів. Національна кухня входить до складу народної культури, відображає особливості способу життя населення. В даний час виробники розуміють необхідність випуску смачної і якісної продукції, причому не тільки делікатесів, а й всіх асортиментних груп. Однак переповненість ринку численними і різноманітними харчовими добавками, а також надмірна начинка рецептів різними інгредієнтами штучного походження вкрай ускладнюють для технолога підбір правильних замінників. Традиційні смакові уподобання споживачів можуть служити орієнтиром.

Характерною особливістю сучасних харчових продуктів є складність їх рецептур, тобто наявність у складі продукту великої кількості харчових інгредієнтів різної хімічної природи, прояв властивостей і взаємодій яких в процесі технологічного процесу забезпечує отримання харчового продукту певної харчової цінності із заданим набором споживчих характеристик.

В даний час велика увага приділяється розробці функціональних продуктів для здорового харчування. Основне завдання функціонального

харчування – надавати позитивний фізичний вплив на організм людини і тим самим зміцнювати його здоров'я.

Біологічна цінність характеризується наявністю в продуктах біологічно активних речовин: незамінних амінокислот, вітамінів, макро- і мікроелементів, незамінних поліненасичених лінолевих жирних кислот. Вони називаються незамінними (незамінними) харчовими факторами і повинні надходити в організм з їжею. Створення комбінованих харчових продуктів передбачає поєднання органолептичних характеристик комбінованого продукту зі звичками, традиціями та національними особливостями людей у раціоні окремих груп населення.

Дуже ефективним є напрямок пошуку способів часткової заміни тваринних білків рослинними і способів їх ефективного використання, а також продуктів їх переробки, так як це дозволяє використовувати широкий спектр сировини. Як показує великий світовий і вітчизняний досвід, найбільш ефективним і економічно доступним способом поліпшення забезпечення населення мікронутрієнтами в національному масштабі є додаткове збагачення ними масових продуктів харчування до рівня, що відповідає фізіологічним потребам людини.

Висновки. Отже, в умовах сучасного ринку виробництво якісної, рентабельної, конкурентоспроможної продукції просто неможливо без використання передових технологій та інноваційних рішень у сфері забезпечення людей продуктами харчування. Інновації в галузі харчових технологій підпорядковані пошуку шляхів і засобів, що забезпечують економічне виробництво і гарантують максимальну безпеку і якість харчових продуктів, включаючи харчову цінність, органолептичні властивості, а також властивості, що визначають користь для здоров'я, сукупність яких безпосередньо залежить від інгредієнтного складу харчового продукту.

Пріоритетними інноваційними напрямками в галузі виробництва продуктів харчування є розробка перспективних методів виробництва, зберігання, транспортування та переробки продукції; формування механізмів раціонального використання сировини; розробка нових видів високоякісних продуктів харчування; удосконалення методів просування продукції до споживача.

Список використаних джерел:

1. Возіанов О.Ф. Харчування та здоров'я населення України (концептуальні основи раціонального харчування). *Журнал Академії медичних наук України*. 2002. Т. 8. № 4. С. 647-657.
2. Майкова, С., Вівчарук, О., Бомба, М. Перспективи виготовлення страв з профілактичними властивостями із введенням нетрадиційної сировини. *Інновації та технології в сфері послуг і харчування*. 2021. № (1-2(3-4)). С. 66-74. Вилучено з: [https://doi.org/10.24025/2708-4949.1-2\(3-4\).2021.242689](https://doi.org/10.24025/2708-4949.1-2(3-4).2021.242689).

3. Нещадим Л.М. Інноваційні методи та технології приготування десертної продукції. *Інновації та технології в сфері послуг і харчування*. 2021. № (1-2 (3-4)). С. 59-65. Вилучено з: <https://dspace.udpu.edu.ua/handle/123456789/14242>.
4. Римар О. Г., Мазуркевич І. О. Проблеми та перспективи розвитку харчової промисловості України. *Економіка та держава*. 2021. № 3. С. 66-70. DOI: 10.32702/2306-6806.2021.3.66.
5. Сімахіна Г.О., Науменко Н.В. Інновації у харчових технологіях. *Товари і ринки*. 2015. № 1. С. 189-201. Вилучено з: http://nbuv.gov.ua/UJRN/tovary_2015_1_24.
6. Тюха, І. В. & Кравчук, Н. В. (2012). Сучасні тенденції розвитку світового ринку кондитерських виробів. *Ефективна економіка*. 2012. №5. С. 53-58.
7. Федорова Д., Зикова Є. Заварні напівфабрикати з наповнювачами: технологія та якість. *Товари і ринки*. 2021. № 3. С. 126-140. Вилучено з: <http://tr.knute.edu.ua/files/2021/03/12.pdf>.

SCIENTIFIC PUBLICATION



WITH THE PROCEEDINGS OF THE III INTERNATIONAL
SCIENTIFIC AND THEORETICAL CONFERENCE

**«SCIENTIFIC REVIEW OF THE ACTUAL EVENTS,
ACHIEVEMENTS AND PROBLEMS»**

October 18, 2024 | Berlin, Federal Republic of Germany

in English, Ukrainian and Uzbek

*All papers have been reviewed. Organizing committee may not agree with
the authors' point of view. Authors are responsible for the correctness of the papers' text.*

Contact details of the organizing committee:

NGO International Center of Scientific Research

Tel.: +38 098 1948380; +38 098 1526044

E-mail: info@scientia.report

URL: www.scientia.report

Signed for publication 18.10.2024. Format 70×100/16.
Offset Paper 80gsm. Times New Roman and Open Sans typefaces.
Digital color printing. Conventionally printed sheets 18,04.
Circulation: 50 copies. Printed from the finished original layout.

Publisher [PDF]: Primedia E-launch LLC
TX 75001, United States, Texas, Dallas. E-mail: info@primediaelaunch.com

Publisher [printed copies]: LLC UKRLOGOS Group
21005, Ukraine, Vinnytsia, Zodchykh str. 18, office 81. E-mail: info@ukrlogos.in.ua
Certificate of the subject of the publishing business: ДК № 7860 of 22.06.2023.