

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет ТВШТСБ

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

“ _____ ” _____ 2023 р.

“ _____ ” _____ 2023 р.

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ХЛІБА В УМОВАХ ТОВ
«ТЕРНОВСЬКИЙ ХЛІБЗАВОД»
04.04. – КР. 16-О 21 02 23. 026

Виконавець:

здобувач вищої

освіти II курсу _____ Ніка ШИШКІНА

Науковий керівник: старший

викладач _____ Наталя ШЕВЧУК

Рецензент:

директорка ТОВ «Миколаївський

хлібзавод №1» _____ Альона РАКОВА

Миколаїв – 2023

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	3
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
1.1. Історія розвитку хлібопекарської промисловості	7
1.2. Виробництво безглютенового хлібу	10
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКИ ВИКОНАННЯ РОБИТИ	13
2.1. Місце та об'єкт дослідження	13
2.2. Методики виконання роботи	16
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	20
3.1. Оцінка технології виробництва безглютенового хліба	20
3.2. Технологічні розрахунки рецептур готової продукції	22
3.3. Технологічна схема виробництва хлібу без глютену	27
3.4. Опис технології виробництва безглютенового хлібу	29
3.5. Вимоги до якості готової безглютенового хлібу	30
3.6. Управління якістю та безпечністю на виробництві	32
3.7. Економічна частина	36
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	38
РОЗДІЛ 5. БЕЗПЕКА В НАДЗВІЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	42
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ	45
ВИСНОВКИ	48
ПРОПОЗИЦІЇ	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	51

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота виконана на актуальну тему: «Технологія виробництва хліба в умовах ТОВ «Терновський хлібзавод» м. Миколаїв», яка містить 4 таблиці, 1 рисунок та 46 літературних джерела спеціальної, довідкової літератури та періодичних видань. Обсяг даної роботи складає 54 сторінку комп'ютерного тексту.

Метою досліджень було удосконалити технологію виробництва безглютенового хліба в умовах ТОВ «Терновський хлібзавод» м. Миколаїв. Для виконання поставленої мети ставили наступні завдання:

- надати загальну характеристику підприємства;
- оцінити технології виробництва безглютенового хліба;
- провести технологічні розрахунки готової продукції;
- проаналізувати технологічні схеми виробництва продукції;
- описати технологію виробництва хліба;
- оцінити якість готової продукції;
- проаналізувати умови безпечності на виробництві;
- розрахувати економічну ефективність виробництва хліба функціонального призначення.

У роботі вивчено і проведено аналіз виробництва безглютенового хліба та проаналізовано економічну ефективність.

Оцінку досліджуваного продукту виконували за допомогою органолептичної оцінки, проводили технологічні розрахунки готової продукції за існуючими методиками при виробництві хлібобулочних виробів.

Викладені висновки щодо удосконалення технології виробництва безглютенового хліба та надані пропозиції щодо удосконалення даної технології.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ТОВ – товариство з обмеженою відповідальністю

тис. грн – тисяч гривень;

кг – кілограм;

шт – штук;

ВСТУП

В останні роки виробництво хлібу без глютену визначає новий етап у харчовій індустрії, відповідаючи на різноманітні потреби споживачів та розширюючи можливості харчового вибору. Зростаюча свідомість щодо целиакії, нецїліакїйної чутливості та популярності безглютенових дієт робить цей продукт надзвичайно важливим у сучасному харчовому ландшафті. В цьому контексті виробництво хлібу без глютену визнається не лише як відповідь на попит ринку, але й як важливий фактор покращення якості життя людей, які обмежені у споживанні глютену з медичних чи дієтичних причин. Давайте розглянемо та вивчимо цей феномен, звертаючись до технологічних аспектів виробництва, властивостей продукту та його впливу на сучасне харчування [24].

Виробництво хлібу без глютену – це важливий етап еволюції хлібопекарської промисловості, який виникає від потреби створити безпечні та смачні альтернативи для осіб, які не можуть споживати глютен через медичні обмеження чи особистий вибір. Однак цей вид хлібопекарської продукції вимагає унікальних технологічних рішень та виважених рецептур для забезпечення не лише відсутності глютену, а й задоволення вишуканих смакових потреб споживача [24].

Технологічна схема виготовлення хлібу без глютену включає в себе вибір інгредієнтів, які забезпечують поживну цінність та харчові якості продукту. Застосування альтернативних борошен і крохмалів, таких як кукурудзяне, рисове чи картопляне, визначає текстуру та смакові властивості хліба. Додатково, деякі безглютенові хліби можуть бути збагачені білками, вітамінами та мінералами, щоб компенсувати втрати поживної цінності, які можуть виникнути при відсутності пшеничного борошна. Це особливо важливо для тих, хто обмежений у споживанні продуктів із глютенем, адже пшеничний борошно є значущим джерелом білків та інших поживних речовин [24].

Безглютеновий хліб стає не лише продуктом для тих, хто обмежений у споживанні глютену, але і популярним вибором для тих, хто приділяє увагу своєму здоров'ю та харчовим перевагам. У світлі цього розвитку хлібопекарської галузі, дослідження виробництва хлібу без глютену стає актуальним завданням для покращення технологій та розширення асортименту безглютенових продуктів на ринку [24].

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Історія розвитку хлібопекарської промисловості

Перед початком першої світової війни (1914 р.) Україна не мала хлібопекарської промисловості. Ця галузь харчової індустрії була представлена численними дрібними кустарними підприємствами. У 1913 р. випічка хліба пекарнями не перевищувала 2,3 кг на душу населення на рік. Вся техніка хлібопечення складалася із сита для ручного просіювання борошна, совка й відра для «дозування» сировини, дерев'яного ящика для ручного замішування тіста, жарової в більшості випадків двоярусної печі, що обігрівалась нафтою чи дровами, і дерев'яної лопати для посадки тістових заготовок у піч та виймання хліба з печі [1, 3].

Після революції 1917 року набуло розвитку будівництво хлібозаводів і механізованих пекарень, створено заводи по виготовленню хлібопекарського обладнання [10].

У 1925 році на машинобудівних заводах акціонерного товариства «Мельбуд» було почате виробництво обладнання для просіювання борошна, тістомісильних машин із підкатними діжами, тістообробних машин і механізованих печей. Пізніше хлібопекарське обладнання став випускати Сімферопольський завод Криммашинобудування і з 1926 р. – Всеукраїнське пайове товариство «Електрохліб». Створення механізованої бази хлібопечення дало можливість приступити до реконструкції існуючих і будівництва нових підприємств та звільнити робітників пекарень від тяжкої ручної праці по замішуванню тіста й обслуговуванню жарових печей [18].

У 1925-1926 рр. в Україні були введені в дію перші механізовані хлібозаводи у містах Харкові та Донецьку [22].

Кількість хлібозаводів із року в рік зростала. Так, з 1928 року, коли діяло 14 хлібозаводів і 24 механізовані пекарні, по 1940 рік число

хлібозаводів в Україні зросло до 93, а мехпекарень – до 192 [21].

Під час Великої Вітчизняної війни підприємства хлібопекарської промисловості зазнали великих руйнувань. В Україні наприкінці війни збереглося лише 12% довоєнної потужності бази хлібопечення. У післявоєнні роки були не лише повністю закінчені роботи по відбудові хлібопекарських підприємств, але й побудовані нові хлібозаводи з більш прогресивними технікою і технологією [27].

У п'ятидесяті роки почалось виготовлення агрегатів безперервного тістоприготування системи інженера Рабіновича, проф. Гатіліна та інших, впровадження яких у величезній мірі сприяло створенню механізованих поточкових ліній хлібопекарського виробництва. У 60-80 рр. були продовжені роботи по будівництву нових потужних хлібозаводів (їх було побудовано біля 80) і реконструкції діючих. На підприємствах підвищувався рівень механізації, були побудовані склади безтарного зберігання борошна, нові конструкції конвеєрних хлібопекарських печей, тунельні печі, тістоприготувальні агрегати безперервної дії, тістоподільне і тістоформує обладнання. Створені поточкові комплексно-механізовані лінії. Збагачувався і асортимент виробів новими видами продукції. Були розроблені та впроваджені такі види хліба, як український, український новий, дарницький, столовий, паляниця українська, арнаут київський, батони студентські, рогалики з маком та інші вироби. На зміну формовому прийшли подові види хліба [27].

Створення механізованого хлібопечення в республіці вимагало наявності висококваліфікованих інженерних кадрів і технічно грамотних робітників хлібопекарського виробництва. З метою підготовки таких кадрів були створені школи фабрично-заводського навчання з хлібопечення у містах Києві, Харкові, Донецьку, Луганську, Дніпропетровську, Одесі й пізніше у Львові [3].

Для забезпечення хлібопекарської промисловості інженерними кадрами в 1950 році почалась підготовка інженерів у Київському

технологічному інституті харчової промисловості, а в 1970 році – в Одеському технологічному інституті [3].

Нажаль сучасний стан виробництва хлібу є досить складним. Ситуація на ринку хліба ускладнена військовою агресією. Якщо до війни всі підприємства працювали більш-менш в однакових умовах, то зараз ми бачимо різні методи і принципи та проблематику випікання хліба в різних регіонах за дуже важких умов. Якщо рік тому виробничників турбували ціни на сировину та енергоносії, то зараз основна проблема – відключення електроенергії. Якщо раніше логістика була рядовою затратною частиною виробництва та реалізації, то зараз, з урахуванням витрат на пальне, – це суттєва проблема, яка не може не впливати на виробника та його цінову політику [3].

Крім умов виготовлення хліба, виробничників турбує тенденція зниження кількості його споживачів. Понад 30 років тому середньодобове споживання хліба в Україні становило 354 г на людину. Останніми роками, відповідно до офіційної статистики, на одну людину припадає близько 50 г. Хоча в продовольчому кошику закладено 270 г хліба на добу [3].

Насправді, реальне середньодобове споживання хліба в Україні сьогодні складає близько 200 г на людину. Таку різницю в показниках маємо через те, що понад 50% виробників перейшли до тіньового сектору економіки, а також через некоректне зазначення кількості населення. Спостерігається зниження обсягів виробництва і за рахунок зменшення кількості споживачів, яка цього року скоротилася мінімум на 20%. Також на споживання вплинула зміна культури споживання та підвищення ціни на хліб [3].

Крім того, сьогодні знижується попит на хлібобулочні вироби масових сортів. Тобто на традиційні сорти хліба простої рецептури і найнижчого цінового діапазону. Натомість зростають продажі високої цінової категорії виробів. Наприклад, хлібобулочні вироби із додатковими властивостями: безглютеновий хліб, хлібобулочні вироби без цукру чи яєць [3, 24].

1.2. Виробництво безглютенового хлібу

Сьогодні в Україні та за кордоном стрімко розвиваються технології виробництва продуктів функціонального призначення. У торговельних мережах поряд із традиційними широко представлені оздоровчі хлібні вироби, збагачені продуктами переробки круп'яних, овочевих культур, сухофруктами, ядрами горіхів, насінням олійних культур тощо [13].

Окрему групу становлять дієтичні вироби, призначені для людей із певними видами захворювань, зокрема хворих на целиакію. Целиакія – це захворювання кишечника, спричинене недостатністю ферментів, що розщеплюють білок злаків – глютен. Виробництво хліба без глютену стає все більш актуальним, оскільки зростає свідомість про нецелиакійну чутливість до глютену, а також про целиакію – аутоімунне захворювання, при якому організм реагує на глютен. Клейковина або глютен – це група рослинних білків, які містяться в різних злаках, як пшениця, жито, ячмінь та овес та похідних від них продуктів. Для більшості людей глютен не є шкідливим, якщо він поступає в організм нечасто і у невеликих кількостях. Але є категорія людей з аутоімунним захворюванням целиакія, що характеризується непереносністю глютену. І для них навіть невелика кількість продукту з клейковиною одразу провокує кишкові проблеми: нудоту, блювання, здуття, відчуття переповненості шлунку, м'язові судоми, екзему, почервоніння та припухлість язика тощо. Як показують, дослідження, людей, які хворіють целиакією лише 1% на планеті, і для них існує один спосіб, що допоможе – повна відмова від продуктів, які містять глютен. Не зважаючи на такий малий відсоток хворих на целиакію, спостерігається зростання популярності безглютенового харчування серед людей, які обирають його з інших причин, таких як дієта для зниження ваги чи поліпшення енергії [24].

Для забезпечення різноманітності раціону хворих на целиакію виготовляють спеціальні безбілкові або безглютенові дієтичні продукти – хліб, кондитерські й макаронні вироби, до рецептури яких входять різні види

крохмалю і безглютенові види борошна. Безглютенова дієта протягом останнього десятиріччя стала модним трендом, і її прихильники вважають, що вона сприяє оздоровленню та омолодженню організму [42].

Ось кілька факторів, які роблять виробництво хліба без глютену актуальним:

1. Здоров'я: целиакія та нецелиакійна чутливість: зростання свідомості про ці аспекти здоров'я призводить до збільшення попиту на продукти без глютену [43].

2. Попит на ринку: зміни в уподобаннях споживачів: споживачі все більше шукають альтернативи глютену, навіть якщо вони не мають специфічних проблем з ним. Безглютенові продукти визнаються як здорові і можуть бути включені в різноманітні дієти [44].

3. Зростання свідомості про харчові алергії та чутливості: зі зростанням свідомості про різноманітні харчові алергії та індивідуальну чутливість, люди шукають альтернативи, які відповідають їхнім харчовим потребам [43].

4. Розвиток безглютенових інгредієнтів: з'явлення нових інгредієнтів та технологій виробництва дозволяє створювати безглютенові продукти, які мають більш природний смак і текстуру [45].

5. Розширення ринку здорового харчування: загальна тенденція до здорового харчування та свідомого вибору продуктів може сприяти популярності безглютенових альтернатив [46].

6. Маркетингові стратегії виробників: виробники харчових продуктів активно використовують маркетингові стратегії для просування продукції без глютену, підкреслюючи її корисність для різних груп споживачів [43].

7. Зростання веганізму та вегетаріанства: безглютенові продукти часто відповідають вимогам веганського та вегетаріанського способу життя, що робить їх популярними серед цих груп споживачів [43, 44, 45, 46].

Нажаль виробництво хліба без глютену стикається з рядом технологічних та виробничих викликів, що можуть впливати на якість та доступність продукту. Деякі з основних проблем включають:

- текстура та якість тіста: відсутність глютену, який є основним структуроутворюючим компонентом пшеничного борошна, може ускладнювати досягнення необхідної текстури тіста. Безглютенове тісто може бути менш еластичним і важким, що впливає на ковзання та формування хліба [4, 5];

- стабільність та термін зберігання: безглютеновий хліб часто має коротший термін зберігання порівняно з традиційним хлібом. Це може створювати виклики для виробників щодо управління запасами та реалізації продукції [6, 45];

- вартість виробництва: використання альтернативних видів борошна, інших інгредієнтів, таких як кукурудзяне, рисове чи горохове, може бути дорожчим у виробництві порівняно з традиційним пшеничним борошном. Це може впливати на ціну безглютенового хліба для споживачів [8];

- смакові якості: деякі безглютенові продукти можуть мати відмінний смаковий профіль порівняно з традиційними варіантами. Покращення смакових якостей є важливим завданням для забезпечення задоволення споживачів [6];

- алергенна інформація: у виробництві безглютенового хліба важливо враховувати можливі алергени, такі як яйця, молоко, соя, горіхи тощо, які часто використовуються як альтернативні інгредієнти. Це важливо для забезпечення безпеки споживання продукту [8].

Розв'язання цих проблем вимагає постійного дослідження, інновацій та тісної співпраці між виробниками, науковцями та споживачами для покращення технології та якості безглютенового хліба [40].

Незважаючи на такі проблеми при виробництві хліба без глютену, багато приватних пекарень та заводів вводять у свій асортимент нові види продукції для людей з проблемами шлунково-кишкового тракту [41].

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКИ ВИКОНАННЯ РОБИТИ

2.1. Місце та об'єкт дослідження

Підприємство ТОВ «Терновський хлібзавод», який знаходиться за адресою Миколаївська обл., Місто Миколаїв, вул. Цілинна, будинок 20/1, займається виготовленням хлібобулочних виробів. Вся виготовлена продукція реалізується у торгову мережу за оптово-роздрібними цінами. Підприємство є одним з лідерів Півдня України з виробництва хліба та хлібобулочної продукції [30, 36].

Діяльність підприємства здійснюється з метою задоволення громадських потреб у його продукції, роботах, послугах та реалізація на основі здобутого прибутку соціальних та економічних інтересів трудового колективу підприємства [37].

Керівник підприємства визначає умови оплати праці посадових осіб, вирішує поточні проблеми діяльності підприємства, приймає на роботу та звільняє з неї працівників у відповідності з трудовим законодавством, вирішує питання матеріально-технічного забезпечення діяльності підприємства [30].

З 2017 року на підприємстві ТОВ «Терновський хлібзавод» діє Міжнародна Система Управління Якістю ISO 9001:2018. Ця система охоплює всі аспекти діяльності підприємства, усі етапи життєвого циклу продукції, та регулює пов'язані з ними процедури. Система управління якістю охоплює всі виробничі процеси, пов'язані з виготовленням та постачанням кондитерських виробів замовникам [37].

Майно підприємства складають основні рахунки і оборотні фінанси, а також решта цінностей, вартість яких відображається у самостійному балансі підприємства [36].

На підприємстві ТОВ «Терновський хлібзавод» виготовляється

різноманітний асортимент продукції:

- хліб подовий Східний, за видом продукції – хліб. За висотою повинен бути – 17,4 см, глибина – 8,0 см, ширина – 16,8 см, вага – 0,612 кг. Живильні характеристики на 100 г продукції: жири – 1,6; білки – 7,9; вуглеводи – 51,6; калорійність – 256 ккал [36];

- батон Східний, за видом продукції – батон. За висотою повинен бути – 27,4 см, глибина – 6,6 см, ширина – 10,9 см, вага – 0,486 кг. Живильні характеристики на 100 г продукції: жири – 1,6; білки – 8; вуглеводи – 52,2; калорійність – 260 ккал [37];

- хліб з висівками, за видом продукції – хліб. За висотою повинен бути – 26,2 см, глибина – 6,8 см, ширина – 11,5 см, вага – 0,516 кг. Живильні характеристики на 100 г продукції: жири – 2,1; білки – 6,7; вуглеводи – 41,9; калорійність – 232 ккал [36];

- хліб подовий Східний Селянський, за видом продукції – хліб. За висотою повинен бути – 28,1 см, глибина – 7,7 см, ширина – 12,2 см, вага – 0,612 кг. Живильні характеристики на 100 г продукції: жири – 1,1; білки – 8,5; вуглеводи – 51,1; калорійність – 249 ккал [37];

- хліб подовий Східний Плетений, за видом продукції – хліб. За висотою повинен бути – 29,9 см, глибина – 9,9 см, ширина – 16,4 см, вага – 0,608 кг. Живильні характеристики на 100 г продукції: жири – 1,6; білки – 7,9; вуглеводи – 54,6; калорійність – 256 ккал [36];

- батон нарізний Східний, за видом продукції – батон. За висотою повинен бути – 28,0 см, глибина – 7,1 см, ширина – 11,5 см, вага – 0,498 кг. Живильні характеристики на 100 г продукції: жири – 1,6; білки – 8; вуглеводи – 52,2; калорійність – 260 ккал [37];

- хліб Східний Сімейний, за видом продукції – хліб. За висотою повинен бути – 30,4 см, глибина – 8,5 см, ширина – 13,5 см, вага – 0,784 кг. Живильні характеристики на 100 г продукції: жири – 1,6; білки – 7,9; вуглеводи – 51,6; калорійність – 256 ккал;

- хліб нарізний Східний Сімейний, за видом продукції – хліб. За

висотою повинен бути – 31,1 см, глибина – 8,0 см, ширина – 13,0 см, вага – 0,752 кг. Живильні характеристики на 100 г продукції: жири – 1,6; білки – 7,9; вуглеводи – 51,6; калорійність – 256 ккал [36];

- хліб нарізний Східний Сімейний, за видом продукції – хліб. За висотою повинен бути – 17,9 см, глибина – 8,8 см, ширина – 14,0 см, вага – 0,428 кг. Живильні характеристики на 100 г продукції: жири – 1,6; білки – 7,9; вуглеводи – 51,6; калорійність – 256 ккал [36];

- багет Східний, за видом продукції – багет. За висотою повинен бути – 49,0 см, глибина – 6,3 см, ширина – 7,9 см, вага – 0,284 кг. Живильні характеристики на 100 г продукції: жири – 1,6; білки – 8,0; вуглеводи – 52,2; калорійність – 260 ккал [37];

- сайка, за видом продукції – булочка. За висотою повинен бути – 21,0 см, глибина – 6,0 см, ширина – 7,1 см, вага – 0,100 кг. Живильні характеристики на 100 г продукції: жири – 3,0; білки – 9,7; вуглеводи – 62,6; калорійність – 316 ккал [36, 37];

- булочка Маківка, за видом продукції – булочка. За висотою повинен бути – 13,7 см, глибина – 5,8 см, ширина – 9,7 см, вага – 0,110 кг. Живильні характеристики на 100 г продукції: жири – 10,6; білки – 8,3; вуглеводи – 58,4; калорійність – 362 ккал [36];

- булочка з кунжутом, за видом продукції – булочка. За висотою повинен бути – 11,5 см, глибина – 7,4 см, ширина – 10,9 см, вага – 0,088 кг. Живильні характеристики на 100 г продукції: жири – 8,7; білки – 8,4; вуглеводи – 60,4; калорійність – 355 ккал [36].

Широкий асортимент хлібобулочних виробів свідчить про перспективність та розвиток даного підприємства [36, 37].

У підприємства ТОВ «Терновський хлібзавод» основний вид економічної діяльності: група 10.7 – Виробництво хліба, хлібобулочних і борошняних виробів; клас 10.71 – Виробництво хліба та хлібобулочних виробів; виробництво борошняних кондитерських виробів, тортів і тістечок нетривалого зберігання [36, 37].

Виробнича потужність випуску хлібобулочних виробів за добу складає 15 тонн. Підприємство повністю забезпечено сировиною для виробництва виробів. Загальна площа орендованих виробничих приміщень та складських споруд складає 2240,9 м². Доставка готової продукції до покупців здійснюється найманим автотранспортом [36, 37].

Чистий прибуток ТОВ «Терновський хлібзавод» за 2023 рік має 152,54 тис. грн, а дохід від реалізації – 24428,80 тис. грн.

2.2. Методики виконання роботи

Дослідження проводили на базі підприємства ТОВ «Терновський хлібзавод» м. Миколаєва та на кафедрі технології переробки продукції тваринництва та харчових технологій факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології. Метою дипломної роботи було виробництво хліба без глютену та оцінка його якісних показників. Оскільки на підприємстві виробляється досить широкий асортимент традиційної продукції, для проведення досліджень було взято класичний рецепт хліба «Східний Сімейний» та змінити його рецептуру для виготовлення без глютену.

Для початку при виготовленні хлібу «Східний Сімейний», було взято класичний рецепт [7].

Рецепт хлібу «Східний Сімейний». Інгредієнти: борошно пшеничне хлібопекарське, дріжджі хлібопекарські пресовані, сіль кухонна, цукор білий кристалічний, олія соняшникова, вода питна [9].

Приготування: Борошно просіяти в миску, додати сіль, цукор та дріжджі, добре перемішати. У суху суміш влити теплу воду, трохи перемішати та додати олію, після чого ще трохи перемішати. Викласти тісто на робочу поверхню і вимішувати протягом 5-7 хвилин. Тісто повинно прилипати до поверхні, щоб його легко зібрати, використовуйте силіконову лопатку. Коли тісто готове, потрібно змастити його олією, перемістити у

тару, накрийте харчовою плівкою та залишити підніматися на 30 хвилин. Через 30 хвилин тісто знову переносять на робочу поверхню, присипану борошном і за допомогою качалки, не сильно натискаючи розкатати тісто у довжину. Потім згортаємо тісто в рулет, повертаємо іншою стороною і знову згортаємо. Присипаємо борошном і знову розкатуємо, та знову згортаємо у рулет, краї потрібно защипнути. Готовий батон викласти на лист, присипаний борошном, накрити і залишити на 20 хвилин. Розігріти духовку до 180 °С. Через 20 хв змастити батон молоком чи водою, зробити надрізи та посипати зверху борошном. Випікати при 180 °С 35 хв. Готовому батону потрібно дати час охолонути. Це потрібно для стабілізації м'якушки [11].

Щоб запропонувати рецепт без глютену, наса перед потрібно звернути увагу на продукти, які містять глютен та на альтернативні варіанти їх заміни [28].

Глютен міститься у злаках та похідних від них продуктів харчування. Також клейковину часто додають як загусник та позначають це на пакуванні [28].

Злаки:

- пшениця у всіх видах та похідні від неї продукти: борошно, полба, манка, булгур, кускус, хлібобулочні та кондитерські вироби, пшеничний крохмаль, пророщена пшениця, макаронні вироби, хлібці та злакові суміші;
- жито, житнє борошно і квасне сусло;
- ячмінь у всіх видах: ячмінне борошно, ячне крупа, перлова та ячмінний солод;
- овес та похідні від нього продукти: вівсяне борошно, вівсяна крупа та пластівці [28].

Молочні продукти та солодоці:

- молочні продукти можуть містити глютен у добавках до злакових культур, а також в загусниках та ароматизаторах, що мають у складі клейковину [28].

Глютен не міститься в таких продуктах:

- яйця, м'ясо, риба та морепродукти;
- рис, гречка, кукурудза, кіноа, амарант та просо, яке очищають та виготовлюють пшоно. Ці продукти належать до псевдокультур і являються собою насіння квітів, тому лише нагадують злак;
- бобові: сочевиця, нут, горох, квасоля та соя не містять глютену;
- насіння, горіхи, фрукти та овочі;
- масла та тваринні жири. Глютен відсутній у будь-яких рослинних оліях: оливкова, соняшникова, кокосова, кукурудзяна тощо. Також цього білка немає у вершковому маслі та смальці [28].

Оскільки у звичайному пшеничному борошні міститься глютен, його потрібно замінити на альтернативу. Безглютенове борошно буває декількох видів: мигдальне, рисове, гречане, із нута, кукурудзяне, кокосове та арахісове. Краще всього використовувати суміш декількох видів борошна без глютену, вони будуть доповнювати один одного. За рахунок цього можна досягти біль збалансовану структуру хліба, його смак збільшити користь для організму [28].

Для рецепту безглютенового тіста використовуємо наступні інгредієнти: борошно гречане, борошно кукурудзяне, борошно рисове, вода питна, рослинна олія, цукор, сіль, дріжджі сухі [31].

Приготування: До теплої води додати сухі дріжджі та залишити на декілька хвилин, доки дріжджі розчиняться. У другу тару просіяти гречане, кукурудзяне та рисове борошно, додати до них сіль та цукор. Добре перемішати сухі інгредієнти та додати до них воду з дріжджами. Вимішати тісто, додати олію та ще раз добре вимісити. Накрити тісто та відставити у тепле місце на 30 хв. Форму для хліба потрібно змастити маслом та застелити папером, після чого викласти в неї готове тісто. Відправити форму з тістом у заздалегідь розігріту піч до 220 °C на 25-30 хв. Готовий хліб вийняти із печі та залишити 15 хв. у формі, потім дістати та перекласти на решітку до повного охолодження [31].

Як ми можемо спостерігати, самий процес приготування

безглютенового хлібу є таким же легким як і приготування звичайного. Але для виготовлення безглютенового хліба потребує дотримання одного важливого аспекту. Його потрібно виготовляти окремо від іншого асортименту традиційної випічки. Адже попадання навіть малої дози глютену у такі вироби може спричинити шкоду споживачу [31].

Кваліфікаційна робота виконана згідно вимог методичних рекомендацій до виконання кваліфікаційної дипломної роботи для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти ОПП «Харчові технології» спеціальності 181 – «Харчові технології» денної форми здобуття вищої освіти [32].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Оцінка технології виробництва безглютенового хліба

Виробництво хліба без глютену є важливим напрямком у харчовій промисловості, оскільки воно відповідає на зростаючий попит серед споживачів із нецїліакійною (чутливістю до глютену) або цїліакією, а також тих, хто вибирає безглютенову дієту з інших причин. Споживання глютену і споріднених протеїнів може викликати глютену ентеропатію в людей із певною генетичною схильністю. Це захворювання відомо як цїліакія (глютенова ентеропатія, глютену хвороба) – захворювання тонкої кишки, що характеризується непереносимістю білка злакових рослин гліадину внаслідок уродженого дефіциту ферменту, що його розщеплює [1].

З метою утворення нової поліпшеної структури безглютенового тіста та хліба визначено кроки щодо регулювання структурно-механічних властивостей безглютенового тіста. Існує три вирішальні фактори: перший – застосування борошняних сумішей, а не окремих видів безглютенового борошна, що поліпшує харчову та біологічну цінність структури хліба; другий – комбінування білків тваринного та рослинного походження, посилення водоутримувальної здатності; третій фактор – здатність до утворення поперечних звязків у білкових макромолекулах. Всі ці фактори утворюють нову поліпшену структуру безглютенового тіста та хліба.

Процес виробництва хліба без глютену включає такі етапи:

1. вибір інгредієнтів: використання альтернативних видів борошна та крохмалів, щоб замінити традиційне пшеничне борошно;
2. змішування інгредієнтів: інгредієнти змішуються так, щоб створити консистенцію тіста;
3. виробництво тіста: отримане тісто може бути використане для випікання хліба, булочок, вафель, печива тощо;

4. випічка: хліб без глютену може випікатися при вищих або нижчих температурах порівняно з традиційним хлібом, в залежності від використовуваних інгредієнтів;

5. охолодження та упаковка: після випічки продукт охолоджується і піддається упаковці для збереження свіжості.

Для експеримента було взято рецепт хлібу «Східний Сімейний», у якому було замінено пшеничне борошно на суміш безглютенового борошна, яке складалося з: гречаного, кукурудзяного та рисового борошна.

При виготовленні безглютенового хлібу було взято (з розрахунком на одну буханку): борошно гречане – 188 г, борошно кукурудзяне – 108 г, борошно рисове – 80 г, дріжджі хлібопекарські сухі – 4 г, сіль кухонна – 8 г, цукор білий кристалічний – 10 г, олія соняшникова – 15 г, вода питна – 350 г.

Приготування: 350 г питної води потрібно підігріти та додати до неї 4 г сухих дріжджів та залишити на декілька хвилин, доки дріжджі розчиняться. У другу тару просіяти 188 г гречаного, 108 г кукурудзяного та 80 г рисового борошна, додати до них 8 г солі та 10 г цукру. Добре перемішати сухі інгредієнти та додати до них воду з дріжджами. Вимішати тісто, додати 15 г олії та ще раз добре вимісити. Накрити тісто та відставити у тепле місце на 30 хв. Форму для хліба потрібно змастити маслом та застелити папером, після чого викласти в неї готове тісто. Відправити форму з тістом у заздалегідь розігріту піч до 220°C на 25-30 хв. Готовий хліб вийняти із печі та залишити на 15 хв у формі, потім дістати та перекласти на решітку до повного охолодження [1].

За органолептичними показниками безглютеновий хліб відповідає таким показникам: зовнішній вигляд: хліб правильної форми, скоринка золотисто-жовта; стан поверхні: поверхня хліба чиста, має невеликі тріщини; колір: світло коричнюватий колір з жовтим відтінком; стан м'якушки: м'якушка має середню пористість, немає пустот, волога на дотик та при натисканні на неї повертає початкову форму; смак і аромат: смак ніжно-солодкий, з легкою кислинкою та ароматом притаманним свіжому хлібу [1].

3.2. Технологічні розрахунки рецептур готової продукції

Для отримання потрібної кількості продукції проводять наступні розрахунки. Розрахунок маси сухих речовин і вологи у сировині. Масу сухих речовин розраховують, виходячи з кількості сировини і відсоткового вмісту в ній сухих речовин, тобто [31]:

$$G_{\text{ср}} = G_{\text{с}} \cdot \frac{a}{100} \quad (1)$$

де $G_{\text{ср}}$ – маса сухих речовин у сировині, кг;

$G_{\text{с}}$ – маса сировини, кг;

a – вміст сухих речовин у сировині, %.

Кількість вологи в сировині може бути розрахована двома способами [31]:

$$G_{\text{вол}} = G_{\text{с}} - G_{\text{ср}} \quad (2)$$

або

$$G_{\text{вол}} = G_{\text{с}} \cdot \frac{W}{100} \quad (3)$$

де W – вологість сировини, %.

Кількість борошна на заміс порції тіста визначають з урахуванням продуктивності печі та ємності для бродіння тіста [31].

При порційному способі розраховують максимальну кількість борошна, що може міститися в ємності [31]:

$$G_{\text{деж}} = V \cdot \frac{q}{100} \quad (4)$$

де V – місткість діжі, л;

q – норма завантаження борошна в ємність, кг.

При порційному способі приготування тіста необхідно враховувати ритм переробки тіста, що має бути не більше 30-40 хвилин для тіста і не більше 60 хвилин для опари і закваски [31].

Кількість борошна на заміс тіста визначають як [31]:

$$G_{\text{т}}^{\text{зам}} = G_{\text{заг}}^{\text{б}} - G_{\text{нф}}^{\text{б}} \quad (5)$$

де $G_{\text{заг}}^{\text{б}}$ – загальні витрати борошна на заміс тіста, кг;

$G_{\text{нф}}^{\text{б}}$ – витрати борошна на приготування напівфабрикату, кг.

У тому випадку, коли в тісті, крім борошна і води, міститься інша сировина, вміст борошна в тісті визначають за формулою [31]:

$$G_{\text{т}}^{\text{б}} = \frac{G_{\text{т}}(100-W_{\text{т}})-G_{\text{с}}(100-W_{\text{с}})-G_{\text{др}}(100-W_{\text{др}})-G_{\text{ц}}(100-W_{\text{ц}})}{100-W_{\text{б}}} \quad (6)$$

де $G_{\text{т}}, G_{\text{с}}, G_{\text{др}}, G_{\text{ц}}$ – маса тіста, солі, дріжджів, цукру відповідно, кг;

$W_{\text{т}}, W_{\text{с}}, W_{\text{др}}, W_{\text{ц}}$ – вологість тіста, солі, дріжджів, цукру і борошна, %.

Розрахунок допоміжної сировини на заміс тіста. Для визначення кількості кожного виду сировини, що йде на заміс тіста, необхідно знати загальну кількість борошна в тісті, включаючи борошно у напівфабрикатах, і дозування сировини за уніфікованою рецептурою [31].

Кількість кожного виду сировини на заміс тіста розраховують за формулою [31]:

$$G_{\text{с}} = G_{\text{заг}}^{\text{б}} \cdot \frac{m}{100} \quad (7)$$

де $G_{\text{с}}$ – маса сировини, кг;

$G_{\text{заг}}^{\text{б}}$ – загальна кількість борошна в тісті, кг;

m – дозування сировини до маси борошна, кг.

Сіль і цукор зазвичай використовують у вигляді розчинів для рівномірного розподілу за всією масою тіста [31].

Кількість розчину солі або цукру розраховують за формулою [31]:

$$G_{\text{роз}} = \frac{G_{\text{заг}}^{\text{б}} \cdot m}{c} \quad (8)$$

де $G_{\text{роз}}$ – кількість розчину, кг;

c – концентрація солі (цукру) у розчині, кг на 100 кг розчину.

Якщо замість c до формули поставити вміст солі (цукру) у кілограмах на 100 л розчину, то $G_{\text{роз}}$ буде виражене в літрах. Кількість розчину солі (цукру) можна визначити, якщо відома кількість сухої солі (цукру) [31]:

$$G_{\text{роз}} = \frac{G_{\text{с}} \cdot 100}{c} \quad (10)$$

Кількість води, що внесена до тіста з розчином солі або цукру, розраховують за формулою [31]:

$$G_B = V \cdot \rho - G_C \quad (11)$$

де V – об'єм сольового розчину, л;

ρ – густина сольового розчину, кг/л;

G_C – маса сухої солі (цукру), кг [31].

Пресовані дріжджі використовують у вигляді дріжджової суспензії, кількість якої розраховують за формулою [31]:

$$G_{\text{др.сус}} = \frac{G_{\text{заг}}^b \cdot c \cdot (1+x)}{100} \quad (12)$$

де $G_{\text{заг}}^b$ – загальні витрати борошна в тісто, кг;

c – дозування пресування дріжджів, % до витрат борошна;

x – кількість часток води на одну частку дріжджів.

Вологість дріжджів суспензії визначається за формулою [31]:

$$W_{\text{др. сус}} = \frac{(G_{\text{др}} \cdot W_{\text{др}} + G_{\text{води}} \cdot W_{\text{води}})}{G_{\text{др.сус}}} \quad (13)$$

де $G_{\text{др}}$ – маса пресованих дріжджів, кг;

$W_{\text{др}}$ – вологість пресованих дріжджів, %;

$G_{\text{води}}$ – маса води в дріжджовій суспензії, г;

$W_{\text{води}}$ – вологість води, %;

$G_{\text{др.сус}}$ – маса дріжджової суспензії, кг.

Розрахунки температури і витрат води на заміс тіста. Для визначення кількості води на заміс тіста або іншого напівфабрикату треба знати кількість сировини, взятої на заміс, її вологість і початкову вологість тіста [31].

Спочатку визначають масу тіста, а потім від неї віднімають масу всіх компонентів, крім води [31].

Масу тіста G_T (кг) знаходять за виразом [31]:

$$G_T = G_K + G_B \quad (14)$$

де G_K, G_B – маса всіх компонентів, маса (об'єм) води відповідно, кг (л).

Тоді маси води [31]:

$$G_B = G_T - G_K \quad (15)$$

Масу або вихід тіста розраховують за формулою [31]:

$$G_T = \frac{G_{cp} \cdot 100}{100 - W_T} \quad (16)$$

де G_{cp} – маса сухих речовин у сировині, кг;

W_T – вологість тіста, %.

Вологість тіста визначають:

$$W_T = W_x + n \quad (17)$$

де W_x – вологість м'якушки хліба, що охолонув, за стандартом, %;

n – різниця між початковою вологістю тіста і м'якушки хліба, що охолонув, обумовлена лабораторією, %.

Орієнтовано можна прийняти такі значення n : для обойного борошна – 1-1,5%, для пшеничного сортового борошна – 0,1-1,0% [31].

Для дрібнотоварних виробів вологість тіста і м'якушки можна прийняти однаково [31].

Масу компонентів визначають підсумовуванням кількості всіх інгредієнтів тіста: борошна, напівфабрикатів сировини в натурі або розчині та ін. [31].

Температура води для приготування безопарного тіста або опари на пресованих дріжджах визначається за формулою [31]:

$$t_B = t_T + \frac{G_B \cdot C_B (t_T - t_B)}{G_B \cdot C_B} + K \quad (18)$$

де t_B – шукана температура води, °С;

t_T – початкова температура тіста, встановлена лабораторія, °С;

G_B – витрата борошна, кг;

C_B – питома теплоємність борошна, що залежить від вологості борошна, і може бути прийнята рівною 2,1 кДж/(кг К);

t_B – температура борошна, °С;

G_B – кількість води для замісу тіста (опари, закваски), кг(л);

C_B – питома теплоємність води, дорівнює 4,19 кДж/(кг К);

K – поправка на невраховані втрати тепла, °С (влітку $K = 1^\circ\text{C}$, взимку $K = 3^\circ\text{C}$, на весні і восени $K = 2^\circ\text{C}$) [31].

Температура води для приготування тіста на опарі, заквасці або безопарного тіста на рідких дріжджах [31]:

$$t_B = t_T + \frac{G_6 \cdot C_6 (t_T - t_6)}{G_B \cdot C_B} + \frac{G_{оп} \cdot C_{оп} (t_T - t_{оп})}{G_B \cdot C_B} + K \quad (19)$$

де $G_{оп}$ – кількість опари, закваски або рідких дріжджів, кг;

$C_{оп}$ – питома теплоємність опари, закваски або рідких дріжджів, кДж/кг К;

$t_{оп}$ – температура опари, закваски або рідких дріжджів, °С.

Питому теплоємність опари, закваски або рідких дріжджів визначають з урахуванням їх вологості [31]:

$$C_{оп} = \frac{W_{оп} + (100 - W_{оп}) \cdot C_6}{100} \quad (20)$$

де $W_{оп}$ – вологість опари, закваски або рідких дріжджів, %.

На виробництві найчастіше температуру води встановлюють шляхом пробних випічок [31].

Харчова та біологічна цінність хлібу без глютену може варіюватися в залежності від конкретного рецепту, використаних інгредієнтів та виробничого процесу.

Однак основні питання, які споживачі зазвичай враховують, включають:

енергетична цінність – кількість калорій у безглютеновому хлібі зазвичай подібна до традиційного хліба на основі пшениці. Це може бути важливим фактором для тих, хто слідкує за своєю дієтою;

білки: безглютеновий хліб може містити білки з альтернативних джерел, таких як кукурудза, рис, картопля, гороховий білок та інші. Важливо, щоб вміст білка відповідав харчовим потребам споживачів;

вуглеводи: безглютеновий хліб може містити вуглеводи з альтернативних борошен та крохмалів, таких як кукурудзяний або картопляний крохмаль;

вітаміни та мінерали: додавання вітамінів та мінералів може бути важливим аспектом, оскільки безглютеновий хліб може бути менш багатий

на деякі поживні речовини, порівняно з традиційним варіантом;

клітковина: деякі безглютенові хліби можуть містити менше клітковини порівняно з пшеничним хлібом, але можуть включати альтернативні джерела клітковини, такі як кукурудзяна або рисова клітковина.

Завдяки великому інтересу до безглютенової дієти, виробники безглютенових хлібів стають все більше уважними до покращення харчової цінності своїх продуктів. Багато з них також працюють над вдосконаленням смаку та текстури, щоб забезпечити задоволення для всіх споживачів.

3.3. Технологічна схема виробництва хлібу без глютену

За результатами експериментальних досліджень було встановлено раціональний технологічний режим виробництва безглютенового хліба. Технологічна схема виробництва безглютенової хлібопекарської продукції наведені на рисунку 1.

Технологічна схема виробництва безглютенового хліба включає наступні технологічні операції: просіюємо гречане, кукурудзяне і рисове борошно, подрібнюємо дріжджі, розчиняємо та проціджуємо сіль і цукор у воді. Всі підготовленні інгредієнти додаємо в діжу та замішуємо тісто тривалістю 4...6 хвилини при температурі 38-42°C, вологість 48%, розподіляємо та формуємо заготовки, і закладаємо у форми для бродіння тривалістю 35...40 хвилин. Після відправляємо заготовки на випікання при температурі 190-195°C протягом 35...40 хвилин, потім вироби охолоджують та проводять контроль якості готової продукції.

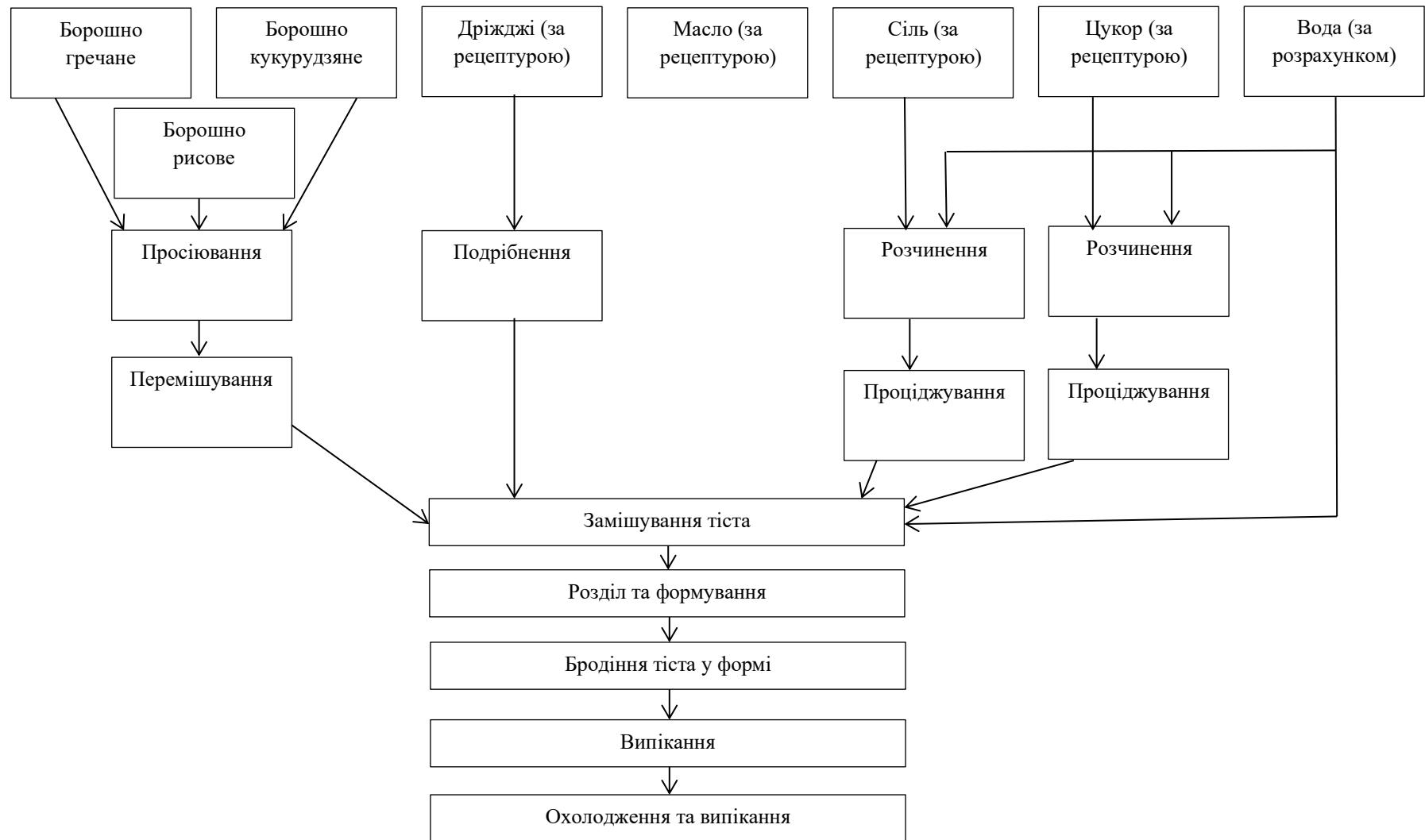


Рис. 1. Технологічна схема виробництва безглютенової хлібопекарської продукції

3.4. Опис технології виробництва безглютенового хлібу

Технологія виробництва безглютенового хлібу є складною і вимагає використання спеціальних інгредієнтів та процесів для досягнення бажаної текстури та смакових якостей. Нижче описані основні етапи цієї технології:

1. Вибір інгредієнтів: борошно – використовуються альтернативні типи борошна, такі як кукурудзяне, гречане, картопляне, рисове, горохове чи кокосове. Ці борошна не містять глютену; загустки та стабілізатори – деякі безглютенові рецептури можуть включати загустки, такі як ксантанова та гуарова гумка, для створення еластичності та утримання вологи.

2. Змішування і тістоутворення: інгредієнти змішуються відповідно до рецептури, але процес тістоутворення відрізняється від традиційного, оскільки відсутній глютен, який зазвичай відповідає за структуру тіста. Тут використовуються інші загустки та зв'язувачі для стабілізації тіста.

3. Підняття тіста: виробники можуть використовувати різні методи підняття тіста, такі як використання безглютенових дріжджів, соди, порошку для випікання або яєць. Це допомагає тісту вирости та отримувати необхідну пухкість.

4. Формування та випікання: тісто формується у відповідні хлібні форми або розкладається на пекарському листі. Випікання може вимагати специфічних температур та часів, щоб забезпечити належну структуру та золотистий колір.

5. Охолодження та зберігання: готовий хліб охолоджується перед упакуванням. Зберігання може вимагати особливих умов, оскільки безглютеновий хліб часто має коротший термін придатності.

6. Якість та контроль: під час всього процесу важливий контроль якості, включаючи перевірку текстури, смаку, аромату та вигляду хліба.

7. Розробка та інновації: виробники безглютенового хлібу постійно зайняті дослідженням та розробкою нових технологій і рецептур для поліпшення якості продукції та розширення асортименту.

Важливо відзначити, що технологія виробництва безглютенового хлібу постійно розвивається, і вона може різнитися залежно від конкретного виробника та його рецептури.

3.5. Вимоги до якості безглютенового хліба

Вимоги до якості безглютенового хліба включають ряд факторів, які враховують як смакові та текстурні характеристики, так і відповідність стандартам для безглютенових продуктів. Основні критерії якості включають:

- безглютенові інгредієнти: весь склад хліба повинен бути безглютеновим, щоб виключити можливість алергічних реакцій та реакцій у людей із целиакією;

- текстура і структура: хліб повинен мати апетитну текстуру та структуру, близьку до традиційного хліба. Важливо уникати щільності або крихкості, що можуть бути характерні для безглютенових виробів;

- смак і аромат: безглютеновий хліб повинен мати приємний смак та аромат, аналогічний традиційному хлібу;

- довготривалість свіжості: хліб повинен зберігати свою свіжість та смак протягом тривалого часу, враховуючи особливості безглютенових продуктів;

- нутриційна цінність: безглютеновий хліб повинен містити корисні поживні речовини, такі як вітаміни, мінерали, білки та клітковина, для забезпечення балансованої харчової цінності;

- наявність сертифікатів безглютеновості: виробники можуть отримувати сертифікати, підтверджуючи відповідність їхніх продуктів стандартам безглютеновості, що важливо для споживачів із целиакією або іншими глютенними алергіями.

Забезпечення високої якості безглютенового хліба є ключовим аспектом для задоволення попиту споживачів і підтримання їхнього здоров'я та добробуту.

Оцінено органолептичні показники безглютенового хліба, наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Органолептична оцінка досліджуваного хліба

Показник	Характеристика
Форма	відповідає формі виробу
Поверхня	гладка, без підривів та тріщин
Колір скоринки	від світло-коричневого до темно-коричневого
Колір м'якушки	світло-жовтий
Стан м'якушки	пропечена, еластична, без слідів непромісу
Смак та запах	властивий даному виробу, без сторонніх присмаку і запаху

За органолептичними показниками досліджувані вироби відповідали нормативним показникам.

Проаналізовано фізико-хімічні показники безглютенового хліба, які наведені в таблиці 2.

Таблиця 2

Фізико-хімічні показники хліба

Показник	Характеристика
Вологість м'якушки, %, не більше	48
Кислотність м'якушки, град, не більше	2,5
Пористість м'якушки, %, не менше	71
Масова частка цукру в перерахунку на суху речовину, %, не менше	4,5
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %, не менше	4,5

Отже, вологість м'якушки складає 48% при кислотності 2,5 град і пористості 71%. Енергетична цінність безглютенового хліба становить 235,8 Ккал. Оцінка енергетичної цінності проводить із врахуванням у продукті білків, жирів і вуглеводів. Таким чином, білків у 100 г продукту складає 6,8 г, жирів – 2,5 г та вуглеводи – 45,3 г. Всі досліджувальні показники відповідали вимогам стандарту, тому доцільно впровадити у виробництво хліба без глютену для людей, які страждають захворюваннями шлунково-кишкового тракту.

3.6. Управління якістю та безпекою на виробництві

Система HACCP у своїх рамках має необхідність здійснювати контроль усіх ризиків та факторів, які можуть становити загрозу виготовленні безпечного продукту. Небезпечні фактори можна умовно розділити на три групи: біологічні, хімічні та фізичні [19].

Біологічні небезпечні фактори – це шкідливі бактерії, віруси і паразити. Такі небезпечні фактори часто пов'язані з сировиною, яку використовують безпосередньо для виготовлення харчових продуктів. Проте безпека може появитися під час проведення працівниками виробничого процесу або з зовнішнього середовища [19].

Яскравим прикладом є погано оброблені сирі яйця – маємо сальмонелу (*Salmonella*), яка для людей з ослабленою імунною системою може бути надзвичайно небезпечною та мати фатальні наслідки. Тому, обробка яєць ефективним дезрозрачином мінімізує ризик появи сальмонели [25].

Хімічні небезпечні чинники – це речовини, які можуть утворюватися у харчових продуктах природним шляхом чи потрапити у продукцію ззовні в процесі переробки [25].

Хімічні небезпеки можна розділити на три групи, залежно від джерела походження [26]:

1. Хімікати, що випадково потрапили в їжу: сільськогосподарські

хімікати: пестициди, гербіциди, регулятори росту тощо; хімікати, що використовують підприємства: мийні та дезінфікуючі засоби, мастила тощо; зараження із зовнішнього середовища: свинець, миш'як, кадмій, ртуть тощо [26].

2. Чинники ризику, що виникають природно, продукти рослинного, тваринного або мікробного метаболізму, наприклад афлатоксини [26].

3. Хімікати, які додають в їжу навмисно, консерванти, кислоти, харчові добавки тощо. Чому небезпечні: викликають отруєння, захворювання, злякисні пухлини, зокрема з летальним наслідком [26].

Джерелами виступають: вода, ґрунт, рослинна сировина, м'ясо, зернові, овочі, фрукти, полімерні матеріали, молоко, яйця, відходи тощо [33].

На підприємстві запроваджено:

- вхідний контроль всієї сировини і матеріалів (супровідні документи, документи, що підтверджують якість і безпеку, зовнішній огляд, лабораторний контроль);

- контроль залишкового вмісту мийних і дезінфікуючих засобів на поверхні обладнання та інвентарю після закінчення санітарної обробки (при поганому споліскуванні залишки мийних і дезінфікуючих засобів потраплять до продукції при контакті з таким обладнанням та інвентарем);

- огляд устаткування перед початком роботи на наявність патьоків масел (знижуємо ймовірність випадкового потрапляння мастил в продукцію);

- дотримання норм закладки харчових добавок, інгредієнтів (перевищення норм закладки може зробити продукт небезпечним);

- не допускати попадання вихлопних газів автомобілів в зону прийому сировини і відвантаження готової продукції (вихлопні гази – джерела хімічних небезпек);

- контроль за станом охолоджувальних установок (холодоагенти – джерела хімічних небезпек) [33].

Фізично небезпечні фактори – це сторонні предмети у харчових продуктах (пластик, метал, скло), при вживанні яких здоров'ю споживача

може бути завдано шкоди [26, 33].

Виявлення сторонніх предметів у харчових продуктах, зокрема пластику, скла, металу тощо, – найбільш сумнозвісні «знахідки» у продуктах з м'яса та птиці. Головною причиною потрапляння сторонніх предметів у харчові продукти є порушення технологічних процесів, інструкцій та рекомендацій виробників обладнання щодо його використання [31].

Найголовніша причина виникнення такої сумної теми – наявність кричущих випадків отруєнь, неприємних сюрпризів у вигляді сторонніх часток у продукції. А причина виникнення неприпустимих невідповідностей часто криється у відсутності навчання співробітників норм безпеки на харчовому виробництві, недостатньому інформуванні працівників про правила експлуатації та дезінфекції обладнання й недбалому ставленні до посадових обов'язків і звичкою робити все «для галочки» [26, 33].

Основні завдання системи безпечності харчових продуктів (впровадження та дотримання основних принципів НАССР) – це зосередження на тому, наскільки точно визначені небезпеки (ідентифіковані ризики) та наскільки ефективними є методи їхнього контролю для запобігання виготовлення небезпечних харчових продуктів [26, 33].

В таблиці 3 наведено карту аналізу небезпечних факторів при виробництві.

При зберіганні сировини можливі порушення режимів приймання, складання та зберігання сировини; під час операції просіювання – порушення правил підготовки сировини; підготовка розчинів – порушення правил підготовки розчину; заміс тіста – порушення технологічного процесу виробництва; зберігання – порушення технологічного режиму, збільшена вологість при зберіганні [33].

Під час технологічних операцій можливо потрапляння небезпечних факторів: біологічного, хімічного та фізичного характеру. До них відносяться забруднення мікроорганізмами, сторонніх домішок, механічні домішки, металодомішки та інші компоненти [26].

Карта аналізу небезпечних факторів при виробництві продукції

№	Етап виробництва	Небезпечний фактор	Причина виникнення	Заходи управління
1	Зберігання сировини	біологічний: зараження сировини мікроорганізмами Фізичний: потрапляння сторонніх домішок	порушення режимів приймання, складання, зберігання	проведення відповідності режимів приймання, зберігання сировини
2	Просіювання	фізичний: механічні домішки і металодомішки дають ризик додаткового забрудження	порушення правил підготовки сировини	проведення технічного огляду сит, просіювання в декілька етапів
3	Підготовка розчинів	фізичний: механічні домішки і металодомішки	порушення правил підготовки розчину	проведення технічного огляду обладнання
4	Заміс тіста	фізичний: механічні домішки	порушення технологічного процесу виробництва	перевірка обладнання та виконання інструкцій
5	Випікання	фізичний: непропечений хліб; підгорілий.	порушення технологічного процесу виробництва	контроль за температурою випікання
6	Зберігання	біологічний: пліснявіння хліба. фізичний: черствіння хліба	порушення технологічного режиму; збільшена вологість при зберіганні	виконання інструкцій; налагодження обладнання,

3.7. Економічна частина

Оцінюємо економічні показники виробництва та реалізації хлібних виробів. Налагодження цього виду виробництва не вимагає високої кваліфікації спеціалістів. Навчання персоналу проводиться за кілька днів, що дозволяє легко вирішувати проблему із робочою силою. Крім того, монтаж обладнання також здійснюється за дуже короткий період часу (до 1 місяця в залежності від постачальника обладнання), причому, як правило, фірма, що поставляє обладнання, виконує, крім монтажу обладнання, його повне налаштування та навчання персоналу [12].

Хлібні вироби – це товар з дуже високим коефіцієнтом оборотності коштів. Слід зазначити, що хлібні вироби, що будуть випікатися, відносяться до вищої категорії, оскільки рецептура відрізняється від звичайної. Основні групи споживачів продукції: споживачі з високим, середнім і нижчим за середній рівень прибутковості [23].

Для оцінки конкурентноспроможності нових видів хлібних виробів необхідно визначити запрогнозовану ціну його реалізації. Для цього необхідно розрахувати собівартість та відпускну ціну нових виробів [23]. У таблиці 4 наведено показники ефективності виробництва безглютенового хліба.

Таблиця 4

Показники економічної ефективності виробництва безглютенового хліба

Показник	Значення
Ціна хліба, грн/кг	7,20
Прогнозований приріст обсягу реалізації за рахунок зниження ціни підприємства-виробника, тис. грн	17,0
Рівень рентабельності виробництва, %	15
Приріст прибутку виробництва	2,83

Таким чином, виробництво нової продукції є економічно ефективним,

так як рівень обсягу прибутку дозволяє не тільки закріпити свої позиції на ринку, але і збільшити прибутковість. При впровадженні нових технологій відпускна ціна виробів зменшиться порівняно із аналогом, а об'єм реалізації при цьому збільшиться і підвищиться прибуток.

Отже, безглютеновий хліб є конкурентноспроможною продукцією і їх впровадження у виробництво дозволить підвищити прибутковість підприємства до 15%.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ

Питання захисту працівників нині є дуже гострим не лише в Україні, а й у всьому світі. Роботодавець зобов'язаний дотримуватись нормативно-правових актів з охорони праці та створювати на робочому місці комфортні умови праці, які не загрожують життю та здоров'ю працівників. Для цього на всіх категоріях підприємств, організацій і установ передбачені системи охорони праці, такі як [2, 35]:

- створення служби охорони праці та призначити відповідальних за їх роботу посадових осіб;
- забезпечення належного утримання будинків і споруд, виробничих приміщень і обладнання та контроль за їх технічним станом;
- гарантія усунення причин, що призвели до нещасних випадків і професійних захворювань;
- вжито екстрених заходів для надання допомоги постраждалим та зареєстровано події [35].

Основною метою охорони праці є вивчення гігієни праці та здійснення заходів щодо зменшення впливу шкідливих факторів на організм працівників на виробництві. Основним ж завданням охорони праці є виробництво машин та інструментів, в яких усувається небезпека для людей під час роботи, а також розробка спеціальних засобів захисту, що забезпечують безпеку людей під час трудового процесу [2].

Основою законодавства України про охорону праці є Конституція України, яка гарантує громадянам право на належні, безпечні і здорові умови праці відповідно до статтею 43. Основним законодавчим документом у сфері охорони праці є Закон України «Про охорону праці». Цей закон містить основні принципи регулювання охорони праці в Україні, встановлює принципи побудови єдиного організаційного порядку та забезпечення охорони праці на підприємствах [35].

Корпоративні стандарти з охорони праці є частиною системи стандартів з охорони праці. Створюють такі як [35]:

- організаційно-методичний, який регламентує організацію охорони праці на підприємствах, організації працівників; навчання та інструктаж працівників з питань охорони праці, порядку встановлення нагляду за потенційно небезпечними об'єктами, порядку проведення аналізу травматизму тощо;

- вимоги безпеки до виробничих приміщень;
- вимоги безпеки до технічних процесів;
- вимоги до забезпечення заходами індивідуального захисту працівників [2].

Корпоративні стандарти важливі для забезпечення безпеки праці. Корпоративні стандарти виконують наступні ролі [35]:

- це корпоративний закон, який посилює відповідальність керівництва за безпеку та гігієну праці та відповідні послуги;

- дозволяє організувати та кодифікувати вимоги безпеки до пристроїв і технічних процесів;

- можна буде зосередити увагу не лише на виявленні причин травматизму та професійних захворювань, а й на створенні умов для зниження травматизму та професійних захворювань [2].

На підприємстві ТОВ «Герновський хлібзавод» до шкідливих факторів фізичного характеру у виробничих приміщеннях можна віднести такі як: фізичні (параметри у приміщенні, наприклад вологість, температура та швидкість руху повітря); вібрація; шум; нетоксичні пил, газ, пар; освітлення на різних місцях; біологічні; хімічні; психологічні [2].

Для зменшення дії шкідливих факторів, персонал забезпечують індивідуальними засобами захисту: спецодяг, спецвзуття, спецокуляри, рукавиці, респіратор, також для захисту шкіри надають мило та мазі [2].

Основним нормативним актом, який встановлює вимоги до параметрів мікроклімату виробничих приміщень, є ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми

мікроклімату виробничих приміщень». Виробничі приміщення забезпечують оптимальні параметри мікроклімату для працівників цілодобово, оскільки фабрика працює цілодобово протягом більшої частини року [35].

Освітленість робочих поверхонь у виробничих приміщеннях регулюється згідно з ДБН В.2.5-28-2006 і визначається, в основному, характеристиками зорової роботи. Приміщення на фабриці обладнані достатньою кількістю ламп, що повністю забезпечує освітленість робочих місць [35].

Для забезпечення безпеки від пожеж у службових приміщеннях були розроблені методики та інструкції, які є обов'язковими для вивчення та дотримання всіма працівниками та службовцями фабрики, які працюють у таких приміщеннях, а також для обслуговуючого персоналу. Першочергові засоби для гасіння пожежі слід утримувати в належному стані. Всі працівники повинні володіти навичками використання наявних вогнегасників та інших первинних засобів для гасіння пожежі, а також знати їх місце розташування. Відстань від найвіддаленішого місця у приміщенні до місця розташування вогнегасника не повинна перевищувати 20 метрів. Також в коридорах цеха встановлюють проти пожежний гідрант з рукавом, який під'єднаний до системи водопостачання. Склади із сировиною та готовою продукцією оснащений пожежним щитом (на ньому закріплені відро, пожежний гарб, сокира, лом, лопата, ємність з піском), вуглекислими вогнегасниками та системою пожежогасіння [35].

Виробничі приміщення, такі як цехи та адміністративні будівлі, повністю оснащені засобами для гасіння пожеж та засобами електробезпеки. На об'єктах встановлені системи заземлення. Надійне обладнання об'єктів першочерговими засобами для гасіння пожеж є вельми важливим аспектом для збереження життя працівників та запобігання втрати майна підприємства у випадку виникнення пожежі [35].

Відповідальна особа за протипожежний стан службових приміщень після закінчення робочого дня повинна виконати наступні завдання:

оглянути приміщення, переконатися в відсутності порушень, які можуть призвести до пожежі; вимкнути освітлення та електроживлення приладів та обладнання (за винятком електрообладнання, яке за технологічним процесом повинно працювати цілодобово) [35].

На підприємстві діє служба охорони праці, яка гарантує захист та реалізацію прав працівників, а також виконує соціальну відповідальність перед керівництвом, що сприяє підвищенню якості роботи [2, 35].

РОЗДІЛ 5

БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Цивільний захист представляє собою державну систему управління, сил і ресурсів, що створюється для організації та забезпечення захисту населення від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного, екологічного, природного та воєнного характеру. На підприємстві цивільний захист організований з метою попередньої підготовки до захисту людей та матеріальних цінностей від наслідків надзвичайних ситуацій, створення умов для підвищення стійкості роботи об'єкта та вчасного проведення рятувальних та інших невідкладних робіт [20].

Надзвичайні ситуації класифікують за характером походження, ступенем поширення, розміром людських втрат та матеріальних збитків. Залежно від характеру походження розрізняють надзвичайні ситуації: техногенного характеру; природного характеру; соціальні; воєнні [39].

Залежно від обсягів наслідків надзвичайної ситуації, обсягів технічних і матеріальних ресурсів, необхідних для їх ліквідації, виділяють чотири рівні надзвичайних ситуацій: державний; регіональний; місцевий; об'єктовий [34].

У режимі надзвичайної ситуації з урахуванням обстановки, що склалася, начальник цивільного захисту (керівник) підприємства зобов'язаний [39]:

- забезпечити своєчасне інформування працівників, збір керівного складу та членів комісії з питань надзвичайних ситуацій;
- забезпечити надійний зв'язок, управління, оповіщення та взаємодію керівництва, органів управління цивільного захисту, структурних підрозділів і взаємодіючих організацій;
- усвідомити й оцінити обстановку;
- забезпечити своєчасну санітарну обробку персоналу, дезінфекцію приміщень, обладнання та території;
- забезпечити постійний контроль за виконанням норм і правил

пожежної безпеки, своєчасне реагування на пожежонебезпечну ситуацію на об'єктіта сприяння діям пожежно-рятувальних підрозділів постійної готовності;

- поставити завдання керівному складу органів управління та підпорядкованим службам і формуванням цивільного захисту;

- організувати дії сил і засобів за планом реагування та взаємодії;

- евакуювати працівників у безпечний район;

- забезпечити своєчасне прогнозування, оцінку обстановки за допомогою програмного забезпечення;

- виконати першочергові заходи для локалізації надзвичайних ситуацій;

- організувати спостереження за станом навколишнього середовища та осередком надзвичайної ситуації;

- організувати медичну допомогу потерпілим та їх евакуацію у лікувальні заклади, евакуацію працівників у безпечні місця;

- забезпечити контроль за заходами безпеки;

- організувати оцінку масштабу та розмірів збитків від наслідків надзвичайних ситуацій;

- забезпечити безперервне управління заходами цивільного захисту;

- за потреби створити спеціальну комісію з ліквідації надзвичайних ситуацій;

- передати повноваження управління з ліквідації надзвичайних ситуацій уповноваженому керівнику з ліквідації надзвичайних ситуацій;

- доповісти начальнику цивільного захисту району, міста про місце, час, причину, вид надзвичайної ситуації, завдані збитки, наслідки, вжиті заходи за табелем термінових донесень;

- за потреби забезпечити охорону персоналу, матеріально-технічних засобів і об'єктового майна;

- організувати своєчасну видачу працівникам засобів індивідуального захисту [20, 34, 39].

Засоби захисту допомагають знизити або унеможливити дію небезпечних чинників надзвичайних ситуацій. Існують колективні та індивідуальні засоби захисту у надзвичайних ситуаціях. До колективних відносять: сховище; протирадіаційне укриття; швидко споруджувана захистна споруда цивільного захисту. До індивідуальних належать: фільтрувальні протигази; респіратори; ватно-марлеві пов'язки; загальновійськовий захисний комплект; легкий захисний костюм; інші засоби, зокрема одяг з плівкових матеріалів, гумові плащі тощо [34].

Проведення профілактичних заходів для запобігання або зменшення збитків від стихій має велике значення. Ключовою є наявність практичних навичок у кожного працівника господарства для дій у різних надзвичайних ситуаціях [39].

Планування заходів цивільного захисту, формування на підприємстві ефективних груп та використання наявної техніки дозволяє швидко ліквідувати наслідки стихійних лих та відновлювати виробничу діяльність об'єкта [20, 34].

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ

Охорона довкілля та раціоналізація використання ресурсів навколишнього природного середовища за умов інтенсивного зростання промислового виробництва є найважливішим завданням сьогодення. Поряд з підприємствами хімічної, металургійної та інших галузей промисловості, що спричиняють найбільш негативні впливи на стан екосистем, хлібопекарські підприємства також є активними споживачами сировинних ресурсів і генераторами відходів [14, 17].

Підприємства хлібопекарської галузі в процесі виробництва здійснюють викиди забруднювальних речовин у атмосферне повітря, скиди стічних забруднених вод у поверхневі водойми та залишають тверді промислові та побутові відходи. Склад, динаміка та обсяги забруднювальних речовин, що продукують підприємства хлібопекарської галузі, залежить від багатьох чинників: устаткування, що експлуатується; технологій виробництва; якості сировини; організації виробничого процесу та процесів зберігання і реалізації готової продукції; масштабів споживання сировини та енергії, виробництва та реалізації готової продукції тощо [38].

Внаслідок функціонування хлібопекарських підприємств у атмосферу потрапляють такі шкідливі речовини [15, 16]:

- різні види органічного пилу (борошняний, цукровий) під час прийому, зберігання і підготовки сировини;
- пари етилового спирту і вуглекислого газу внаслідок бродіння тіста;
- пари етилового спирту, летких кислот (оцтової) і альдегідів (оцтових), що утворюються під час випікання хлібобулочних виробів;
- акролеїн унаслідок випікання формового і подового хліба;
- пари етилового спирту, летких кислот (оцтової), альдегідів (оцтових) у процесі охолодження і зберігання випечених виробів;
- окис вуглецю та оксиди азоту від хлібопекарських печей за

використання як палива природного газу;

- пил, зварювальний аерозоль, окиси марганцю, аміак, окис вуглецю та окиси азоту, пари лугу – від допоміжного виробництва [17, 38].

У виробництві хлібопродуктів воду застосовують у технологічних цілях, оскільки вона входить до рецептури продукції [16]:

- для виготовлення тіста, сиропів та інших компонентів (має відповідати вимогам ДСТУ 7525:2014);

- у господарських та санітарно-гігієнічних цілях: для водного очищення та промивання сировини, миття обладнання та виробничих приміщень, території підприємств;

- для теплотехнічних цілей: охолодження, одержання пари, необхідної для зволоження повітря в шафах, де розстоюється хліб, та пекарних камерах, стерилізування устаткування й приготування поживних середовищ [38].

Зони ґрунтів поблизу території розташування хлібопекарських та кондитерських заводів доволі часто забруднюються виробничими відходами: паперовими та картонними коробками, металевими та скляними бляшанками, дерев'яними ящиками, пластмасовими діжками та іншою тарою з-під сировини, що спричиняє порушення санітарного режиму на підприємстві [14, 15].

Надзвичайно важливим є вжиття заходів, націлених на зменшення обсягів скупчення виробничих відходів, що забруднюють ґрунти. Для визначення рівня впливу шкідливих речовин хлібопекарських підприємств на компоненти навколишнього природного середовища використовують низку показників та різних методів [38].

Багато технологічних процесів на ТОВ «Терновський хлібзавод» пов'язано з впливом вібрації обладнання на працівників. На хлібзаводі допустимі рівні шуму та вібрації регламентовано відповідними нормативними документами [14, 15].

Для зменшення шумового навантаження на Терновському хлібзаводі:

- ізолювано джерела шуму шляхом створення перегородок з перенесенням пульта управління за перегородку;
- агрегати, робота яких супроводжена шумом чи вібрацією встановлено на спеціальний вібро-ізолюючий фундамент;
- технологічні процеси, що супроводжуються шумом, поступово переходять на безшумні;
- вентилятори на хлібзаводі встановлено окремо, в звукоізолюваному приміщенні;
- заміна відпрацьованих деталей обладнання проводиться своєчасно, деталі періодично змащуються;
- для захисту органів слуху застосовуються індивідуальні засоби (беруші);
- дотримується допустимий рівень шуму;
- приміщення, де розташовано тістомісильну та тастозакатну машини та транспортери обладнано засобами шумо- та віброізоляції;
- введено віброгасильні механізми [14, 15, 17].

Відповідно до протоколу проведення дослідження шумового навантаження, на підприємстві ТОВ «Терновський хлібзавод», рівень шуму не перевищує нормативних значень.

ВИСНОВКИ

Виробництво хліба без глютену визначається не лише технологічними викликами, але й можливістю сприяти здоровому способу життя та задоволенню різноманітних харчових потреб споживачів. Перспективи розвитку цього напрямку вимагають подальшого дослідження та інновацій, щоб забезпечити якісні та смачні альтернативи для всіх, хто обмежений у споживанні глютену.

Загалом, виробництво хліба без глютену стає не лише відповіддю на конкретні потреби групи споживачів, але й суттєвим етапом у розвитку хлібопекарської галузі.

Виробництво хліба без глютену потребує розробки та вдосконалення унікальних технологій для досягнення текстури та смакових якостей, аналогічних традиційному хлібу.

Важливо забезпечувати безглютеновий хліб поживними речовинами та забезпечувати відсутність алергенів, зберігаючи при цьому безпеку та смакові якості.

З урахуванням різноманітних дієтичних та харчових вподобань споживачів, розширення асортименту безглютенових хлібних виробів є стратегічно важливим для залучення широкого кола клієнтів.

Органолептичні та фізико-хімічні показники досліджуваного виробу, а саме безглютенового хліба відповідають вимогам нормативних показників, і доцільно використовувати у харчуванні людей, які страждають шлунково-кишковими захворюваннями.

Безглютеновий хліб є конкурентноспроможною продукцією і їх впровадження у виробництво дозволить підвищити прибутковість підприємства до 15%.

На підприємстві діє служба охорони праці, яка гарантує захист та реалізацію прав працівників, а також виконує соціальну відповідальність перед керівництвом, що сприяє підвищенню якості роботи.

Планування заходів цивільного захисту, формування на підприємстві ефективних груп та використання наявної техніки дозволяє швидко ліквідувати наслідки стихійних лих та відновлювати виробничу діяльність об'єкта.

Відповідно до протоколу проведення дослідження шумового навантаження, на підприємстві ТОВ «Терновський хлібзавод», рівень шуму не перевищує нормативних значень.

ПРОПОЗИЦІЇ

1. Розробити асортимент продукції для людей з особливими потребами в харчуванні.

2. Для нового виду продукції бажано обладнати окреме виробниче приміщення.

3. Для одержання якісної продукції необхідно дотримуватися технології виробництва згідно нормативних документів. Також бажано регулярно проводити огляд робочого обладнання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бондар І., Дробот В. Як поліпшити харчову цінність борошна. *Харчова і переробна промисловість*. 2000. №6. С. 24-25.
2. Гогіташвілі Г. Г. Системи управління охороною праці. Л. : Афіша, 2002. 256 с.
3. Домарецький В. А., Остапчук М. В., Українець А. І. Технологія харчових продуктів: Підручник. К. : НУХТ, 2003. 572 с.
4. Дробот В., Грищенко А. Зміни показників якості безглютенового хліба при зберіганні. *Ukrainian Food Journal*. 2013. Vol. 2(3). P. 347-353.
5. Дробот В. І. Використання нетрадиційної сировини в хлібопекарській промисловості. Київ : Урожай, 1988. 151 с.
6. Дробот В. І. Підвищення якості хлібобулочних виробів. К. : Видавництво «Техніка». 1984. 190 с.
7. Дробот В. І. Практикум з технологічних розрахунків у хлібопекарському виробництві. Київ : Кондор, 2016. 330 с.
8. Дробот В. І., Грищенко А. М. Технологічні аспекти використання борошна круп'яних культур у технології безглютенового хліба. *Обладнання та технології харчових виробництв. Донець. нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського*. 2013. Вип. 30. С. 52-58.
9. Дробот В. І. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві: навчально-методичний посібник. К. : Кондор, 2010. 440 с.
10. Дробот В. І. Технологія хлібопекарського виробництва. К. : Логос, 2002. 363 с.
11. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. Довідник : навч. посіб. Київ, 2019. 580 с.
12. Зимовець В. Н. Економіка молочного скотарства. К. : Урожай, 2003. 144 с.
13. Іуніхіна В., Курцева В., Мельников Є. Борошно для дитячого й дієтичного харчування. *Зерно та хліб*. 2001. № 3. С. 24.

14. Крусір Г. В. Екологічний аудит хлібопекарського підприємства. *Харчова наука і технологія*. 2013. № 1. С. 80-81.
15. Крусір Г. В. Оцінка екологічної безпеки хлібних виробів. *Харчова наука і технологія*. 2013. № 1. С. 84-87.
16. 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.
17. Крусір Г. В., Кондратенко І. П., Лобоцька Л. Л., Добровольський В. В. Щодо оцінки індексу екологічної небезпеки хлібопекарського підприємства з урахуванням можливості техногенної аварії. *Екологічна безпека*. 2016. Вип. 2. С. 89-96.
18. Кудряшева А. А. Вплив харчування на здоров'я людини. *Харчова промисловість*. 2004. № 12. С. 88.
19. Кузьміна Т. О., Євтушенко В. В. Системи управління якістю. Видавництво : Олді+, 2018. 500 с.
20. Кучма М. М. Цивільна оборона (цивільний захист): Навчальний посібник. Львів : Магнолія плюс, 2009. 360 с.
21. Лобачева Н. Л., Шаніна О. М. Технологічні аспекти формування структури виробів з без- глютенкової борошняної сировини. Сучасні напрямки технології та механізації процесів переробних і харчових виробництв : матер. XIII Міжнародної науково-практичної конференції 7 листопада 2013р. Харків, 2013. С. 71-79.
22. Лобачова Н. Л. Удосконалення технології безглютенових хлібобулочних виробів : монографія. Суми : Сумський національний аграрний університет, 2015. 214 с.
23. Мацибора В. І. Економіка підприємства. К. : Каравелла, 2008. 312 с.
24. Новікова О. В. Технологія виробництва хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів: навч. посібник. К.: Видавництво Ліра-К, 2017. 540 с.
25. Панченко М. О. Управління якістю. Теорія та практика: навчальний

посібник, 2019. 228 с.

26. Пономарьов П. Х., Сирохман І. В. Безпека харчових продуктів та продовольчої сировини : навчальний посібник. К.: Лібра, 2009. 272 с.

27. Пономарьова О. І. Вирішення проблеми здорового харчування населення. *Хлібопечення України*. 2006. № 1. С. 12-14.

28. Практикум з технології хліба, кондитерських та макаронних виробів (Технологія хлібобулочних виробів) / Л. П. Пашенко, Т. В. Саніна, Л. І. Столярова [та ін.]. К. : Колос, 2006. 215 с.

29. Пучкова Л. І. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського виробництва. Спб. : ГІОРД, 2004. 264 с.

30. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Миколахвській області у 2023 році. Управління екології та природних ресурсів Миколаївської обласної військової адміністрації. Миколаїв, 2023. 232 с.

31. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництва / В. І. Дробот, Л. Ю. Арсеньєва, О. А. Білик [та ін.]. Київ : Центр навчальної літератури, 2006. 341 с.

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

33. Сирохман І. В., Лозова Т. М. Якість і безпечність зерноборошняних продуктів. К. : Центр навчальної літератури, 2006. 384 с.

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

35. Ткачук К. Н. Основи охорони праці. Київ : Основа, 2003. 469 с.

36. Товариство з обмеженою відповідальністю «Терновський хлібзавод». URL : <http://clarity-project.info>

37. Товариство з обмеженою відповідальністю «Терновський хлібзавод». Фінансова звітність за 2022 рік. Clarity Project URL: https://clarity-project.info/edr/34234125/finances?current_year=2022

38. Фесенко О. А., Кондратенко І. П. Оцінка екологічної безпеки підприємства експертним методом. Сучасні технології в промисловому виробництві: матеріали ІІ Всеукр. міжвузівської наук.-техн. конф., 17-20 квітня 2012 р. Суми : СумДУ, 2012. Ч. 2. С. 70.

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

40. Черниш П., Ільчук В. Борошно підвищеної крупності. *Зерно та хліб*. 1997. № 1. С. 28.

41. Шаніна О. М., Лобачова Н. Л., Зверев В. О. Вологоутримувальна здатність борошняного тіста з додаван- ням ферменту трансглютаміназа. Наукові праці ОНАХТ. Серія : Технічні науки. Вип. 46. Т.1. 2014. С. 153-157.

42. Clerici M. T. P. S., Airoidi C., Dash A. A. Production of acidic extruded rice flour and its influence on the qualities of gluten-free bread. *LWT. Food Science and Technology*. 2009. Vol. 42. P. 618-623.

43. Hattner E. K., Bello F. Dal, Arendt E. K. Rheological properties and bread making performance of commercial wholegrain oat flour. *Journal of Cereal Science*. 2010. Vol. 52. P. 65-71.

44. Korus J., Witczak M., Ziobro R., Juszcak L. The impact of resistant starch on characteristics of gluten-free dough and bread. *Food Hydrocolloids*. 2009. Vol. 23. P. 988-995.

45. Marco C., Purez G., Leyn A. E., Rosell C. M. Effect of transglutaminase on protein electrophoretic pattern of rice, soybean, and rice-soybean blends. *Cereal Chemistry*. 2008. Vol. 85. P. 59-64.

46. Marco C., Rosell C. M. Functional and rheological properties of protein enriched gluten free composite flours. *Journal of Food Engineering*. 2008. Vol. 88. P. 94-103.