

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

**Факультет ТВПШТСБ**

**Кафедра переробки продукції тваринництва та харчових технологій**

**Спеціальність 181 – «Харчові технології»**

**Ступінь вищої освіти «Бакалавр»**

«Допустити до захисту»

«Рекомендувати до захисту»

Декан \_\_\_\_\_ Михайло ГИЛЬ Зав. кафедри \_\_\_\_\_ Олена ПЕТРОВА

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 р. « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 р.

**ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ЦУКРОВОГО ПЕЧИВА**  
**В УМОВАХ ТОВ «ТЕРНОВСЬКИЙ ХЛІБЗАВОД» М. МИКОЛАЇВ**  
**04.04 – КР 91-О 30 05 25. 010**

**Виконавець:**

**здобувачка вищої**

**освіти IV курсу \_\_\_\_\_ Наталя РУДА**

**Науковий керівник:**

**доцентка \_\_\_\_\_ Наталя ШЕВЧУК**

**Рецензент:**

**доцент \_\_\_\_\_ Руслан ТРИБРАТ**

## ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	3
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
1.1. Економічні тенденції хлібопекарської промисловості	7
1.2. Сучасні технології виробництва печива	10
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ	15
2.1. Місце і об'єкт дослідження	15
2.2. Методика виконання роботи	16
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	18
3.1. Обґрунтування асортименту продукції	18
3.2. Технологічні схеми виробництва	19
3.3. Розрахунки маси сировини і готової продукції	21
3.4. Розрахунок одиниць технологічного обладнання	24
3.5. Розрахунок виробничих площ	27
3.6. Опис технології виробництва	28
3.7. Система управління якістю та безпечністю на виробництві	31
3.8. Розрахунок чисельності працівників виробництва	37
3.9. Розрахунок витрат ресурсів на виробництво продукції	39
3.10. Будівельні рішення	40
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	43
ВИСНОВКИ	46
ПРОПОЗИЦІЇ	47
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	48

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота складається із вступу, огляду літератури, матеріалу та об'єкту дослідження, результатів дослідження, висновків, пропозицій, списку використаних джерел. Робота викладена на 54 сторінках та містить 11 таблиць і 2 рисунка. Список використаної літератури складає 88 джерела.

Тема кваліфікаційної роботи: «Технологія виробництва цукрового печива з додаванням натурального барвника» в умовах ТОВ «Терновський хлібзавод» м. Миколаїв».

Об'єктом дослідження була технологія виготовлення цукрового печива.

Метою роботи є розробка технології виробництва цукрового печива з додаванням натуральних барвників.

Завдання досліджень: проаналізувати технологічну схему виробництва цукрового печива з додаванням природних барвників; визначити кількість сухих речовин для виготовлення цукрового печива; розрахувати кількість технологічного обладнання; розрахувати площу виробничих приміщень; описати технологію виробництва цукрового печива; оцінити якість готового продукту; розрахувати чисельність працівників виробництва; розрахувати витрати ресурсів на виробництво продукції.

У результаті досліджень проаналізовано технологічну схему виробництва цукрового печива з додаванням природних барвників, визначено кількість сухих речовин для виготовлення цукрового печива, з'ясовано, що печиво відповідає вимогам нормативної документації за вмістом вологи, розраховано кількість технологічного обладнання, виробничих площ, чисельності працівників та витрат ресурсів, оцінено якість готової продукції. Висновки та пропозиції зроблено на підставі одержаних результатів.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



## ВСТУП

Хлібопекарська галузь є однією з базових і стратегічно важливих для продовольчої безпеки України. Вона забезпечує населення щоденно необхідними продуктами – хлібом, булочними та борошняними виробами. В умовах воєнного стану, енергетичних і логістичних викликів, роль хлібопекарської промисловості лише зростає. Стабільне функціонування підприємств цієї галузі прямо впливає на добробут населення та соціальну стабільність у регіонах [50].

Водночас споживчі переваги змінюються, і ринок потребує не лише традиційного хліба, а й розширеного асортименту, що відповідає сучасним тенденціям: тривалий термін зберігання, зручність упаковки, натуральний склад, естетичний вигляд продукції. Одним із напрямів диверсифікації виробництва є виготовлення печива – продукту з високою споживчою вартістю та стабільним попитом у всіх вікових групах населення [37].

Цукрове печиво є найбільш масовим видом серед борошняних кондитерських виробів. Воно характеризується порівняно простою рецептурою, добре зберігається, має привабливу структуру, смак та вигляд. Актуальність розробки нових видів печива, зокрема з додаванням натуральних барвників, зумовлена потребою у виробках із підвищеною біологічною цінністю, без штучних добавок і консервантів [22].

Метою роботи є розробка технології виробництва цукрового печива з додаванням натуральних барвників.

Завдання досліджень: проаналізувати технологічну схему виробництва цукрового печива з додаванням природних барвників; визначити кількість сухих речовин для виготовлення цукрового печива; розрахувати кількість технологічного обладнання; розрахувати площу виробничих приміщень; описати технологію виробництва цукрового печива; оцінити якість готового продукту; розрахувати чисельність працівників виробництва; розрахувати витрати ресурсів на виробництво продукції.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Обрана рецептура забезпечує виготовлення цукрового печива з додаванням натурального барвника з належними органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками. Готовий виріб відповідає вимогам ДСТУ 3781:2014 «Печиво. Загальні технічні умови». Розроблено апаратурно-технологічну схему виробництва, відповідно до якої обрано та обґрунтовано технологічне обладнання, зокрема тістомісильну машину ТММ-140, формувальну машину ФПЛ, тунельну піч ПН-25 та пакувальний автомат УПАК-420, що забезпечує раціоналізацію виробничих процесів і підвищення продуктивності праці.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

# РОЗДІЛ 1

## ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Економічні тенденції хлібопекарської промисловості

Хлібопекарська галузь забезпечує виробництво хліба та хлібобулочних виробів у кількості, необхідній для задоволення потреб населення, відповідно до стандартів якості та за доступними цінами. Вона вважається однією з найрозвиненіших, представлена розгалуженою мережею національних хлібо заводів та пекарень, що пропонують продукцію широкому загалу. З метою задоволення потреб споживачів та слідування світовим тенденціям в асортименті продукції, виробники активно впроваджують нові види продукції [45].

Вважається, що найбільшого розвитку хлібопекарська галузь України набула у 1970-х роках. У цей час відбувалося інтенсивне будівництво хлібо заводів, впроваджувалося і постійно вдосконалювалося нове хлібопекарське обладнання та технології виробництва широкого асортименту хлібобулочних виробів. Хлібопекарська промисловість постійно розвивається за кількістю підприємств, обсягами виробництва та вартістю продукції. Хлібобулочні вироби є важливим продуктом харчування для більшості населення України і потрібні людям будь-якого соціального статусу та рівня доходу. В Україні зареєстровано 1747 хлібопекарських підприємств. На великі підприємства припадає близько 80% виробництва хлібопекарської галузі. Решта – це міні-пекарні та пекарні при супермаркетах [10, 30].

Великі хлібозаводи розташовані переважно на околицях Києва, Харкова та інших міст, що певною мірою сприяє збільшенню зайнятості сільського населення та розширенню зони постачання основного продукту галузі – хліба нетривалого зберігання – до радіусу 150-200 км [57].

Основними гравцями на українському ринку хлібобулочних виробів є великі компанії: ТОВ «Кулиничі» – 10 спеціалізованих хлібопекарських

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

комплексів у Харківській, Київській та Полтавській областях, що виробляють 650 тонн хлібобулочних виробів на добу [47]; ПАТ «Київхліб» – 9 виробничих майданчиків, що виробляють понад 400 тонн хлібобулочних виробів та 10 тонн готового хліба на добу [36]; ПАТ «Холдингова компанія «Хлібні інвестиції» – шість підприємств в Івано-Франківській, Волинській, Чернівецькій, Київській та Житомирській областях [79]; ПАТ «Концерн Хлібпром» – п'ять переробних підприємств у Львівській та Вінницькій областях, що виробляють хліб, хлібобулочні, кондитерські вироби та напівфабрикати 200 тонн продукції [46]; підприємства в Дніпропетровській, Черкаській, Миколаївській та Чернігівській областях, що виготовляють продукцію під ТМ «Формула смаку» [78], потужністю 10 тис. тонн хлібобулочних виробів [60].

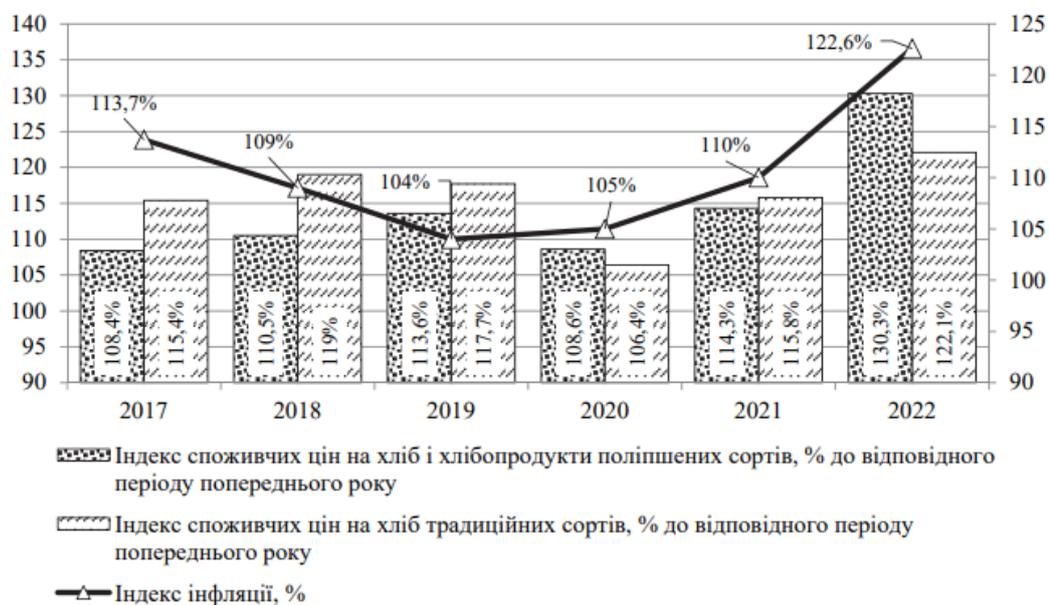
У 2021 році хлібобулочні вироби становили 9% основних продуктів харчування у споживчому кошику, або 92,7 кг на людину на рік. Згідно з офіційною статистикою, середньодобове споживання хліба становило 250 г на людину [38].

Повномасштабне вторгнення ворога на територію України спровокувало негативні процеси, які вплинули на хлібопекарську галузь, зокрема на загальну тенденцію виробництва та реалізації продукції. Виробники змушені боротися з новими викликами, спричиненими негативними факторами, такими як зростання цін на сировину, енергоносії, паливно-мастильні матеріали, порушення логістичних потоків. Відключення електроенергії змусило закуповувати дорогі генератори та інше обладнання для підтримання роботи, вартість якого включається у собівартість продукції. Окрім виробництва хліба в умовах воєнного стану, виробники занепокоєні зменшенням кількості споживачів: понад 30 років тому середньодобове споживання хліба в Україні становило 354 грами на людину. Згідно з офіційною статистикою, в останні роки воно становить близько 50 г на людину. У той час як продуктивний кошик містить 270 г хліба на день. Проблеми пов'язані зі знищенням енергоінфраструктури, значним зростанням логістики та міграційними

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

процесами, призвели до скорочення обсягів виробництва у 2022 році щонайменше на 20% [38, 65].

Ціни на хліб значно зросли на тлі зростання цін (рис. 1) на товари основного споживчого кошика [38].



**Рис. 1. Динаміка інфляції та індексу споживчих цін на хліб і хлібобулочні вироби в Україні за 2017-2022 рр. [38]**

За словами Степана Савчина [80], засновника львівської крафтової пекарні, у 2024 році ціна на хліб зросла приблизно на 15-20%. На це вплинуло зростання цін на паливо, адже хлібопекарська галузь, як і харчова, потребує великої логістики. Крім того, інші інгредієнти для випічки, такі як олія та цукор, зросли в ціні. Дефіцит робочої сили змусив виробників підвищити заробітну плату, що, в свою чергу, впливає на собівартість продукції.

Від початку війни кількість споживачів хліба скоротилася на 2-3 мільйони, а виробництво хлібобулочних виробів впало на 15-20%. Аналогічна тенденція відбувається і при виробництві печива. Більшість сировини, що використовується у виробництві, закуповується за кордоном і прив'язана до курсу долара. Особливе занепокоєння викликає скорочення кількості вузькоспеціалізованих фахівців харчової промисловості, яких неможливо швидко замінити. Водночас нові виробничі лінії коштують дорого, і для того,

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

щоб окупити витрачені на них кошти, потрібні десятиліття. Виробникам доводиться знаходити баланс між модернізацією обладнання, оновленням рецептур та поверненням інвестицій в умовах, коли споживачі стають дедалі неплатоспроможними [74, 84].

З початком повномасштабного вторгнення росії в Україну відбулася реструктуризація ринку, а ключові гравці переглянули свої канали збуту для експорту в інші країни. Найбільшими його покупцями стали країни – Румунія, Польща, Молдова, Ізраїль і Болгарія [75].

Через війну «українське» печиво стало імпортним. На початку повномасштабного вторгнення, головна фабрика міжнародної компанії Mondelez, припинила свою діяльність. Близько 90% асортименту складала імпортні SKU, такі як «Барні» та Oreo, які вироблялися в Україні до війни.

Значна частка виробництва печива зосереджена на соціальні потреби та для військових. Галетне печиво з тривалим терміном зберігання, лимонні вафлі, пряники та печиво «Марія» користуються попитом серед військовослужбовців [75].

Великі гравці на ринку: харківський «Бісквіт – Шоколад», ТОВ Грона та «Київхліб», стабільно розвиваються та налагоджують продаж виробів АТБ, «Сільпо» та іншим великим національним компаніям [75].

## 1.2. Сучасні технології виробництва печива

У сучасному світі гостро стоїть проблема надмірного споживання цукру, що призводить до зростання кількості захворювань, пов'язаних з аліментарними факторами, таких як цукровий діабет та ожиріння. Одним з можливих шляхів вирішення цієї проблеми є зниження глікемічного індексу (ГІ) продуктів харчування шляхом застосування інших солодких речовин зі зниженим ГІ: підсолоджувачів, цукрів або цукрозамінників. Тому зараз однією з головних світових тенденцій є використання здорових інгредієнтів. Пекарі намагаються зменшити кількість цукру у своїй продукції або взагалі

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відмовитися від нього, а також знизити частку жиру у своїх виробах [4, 59].

Загалом споживачі віддають перевагу солоному над солодким, і ця тенденція також впливає на окремі інгредієнти. Деякі з найуспішніших продуктів на ринку включають гранолу до складу здорових батончиків, а багато виробників додають насіння як інгредієнт, а також як начинку [59].

AMF Bakery Systems вже пропонує кілька способів реагування на ці тенденції. Наприклад, AMF Tromp пропонує технологію «водоспад», яка дозволяє виробникам легко використовувати шоколад і цукор, а також солоні посипки, насіння і горіхи в якості начинки для споживачів, які віддають перевагу солодким начинкам. Для виробників, які віддають перевагу солоним продуктам, технологія посипання сиром від AMF є чудовим варіантом, щоб запропонувати сирні посипки для печива та випічки [59].

Зростає популярність безглютенового печива, адже заміна пшеничного борошна на безглютенові аналоги, як-от рисове, гречане, соєве, нутове або кукурудзяне борошно, робить печиво доступним для споживачів з непереносимістю глютену та розширює асортимент продукції [32].

Найпопулярніший різновид борошна: соєве борошно – це високопротеїновий продукт, котрий збільшує біологічну та поживну цінність страви, що насичує її білками, вітамінами, жирами та лецитином. Борошно, зроблене з сої, має добрі абсорбуючі властивості та сприяє утримувannya води. Соєве борошно при випіканні хліба, булочок та солодоців здатне замінити розпушувач, молоко та яйця (20 грамів борошна, розмішаних у такій самій кількості води, замінюють 1 яйце) [32].

Окрім безглютенового печива набуває популярності безлактозне печиво. Замість коров'ячого молока застосовують інші природні альтернативи. З-поміж усіх рослинних видів молока для випічки найкраще підходить соєве. Воно містить приблизно 3-4 г білка на 100 мл, що найближче до коров'ячого. Білки в тісті формують структуру випічки, сприяють утриманню вологи та створюють правильну текстуру. Соєве молоко добре взаємодіє з розпушувачем та содою, тому що протеїни у його складі стабілізують

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

бульбашки газу, що утворюються під час реакції кислоти з содою. Завдяки цьому тісто краще підіймається. Також використовують мигдальне молоко, яке є чудовою заміною нежирного коров'ячого молока. Через більшу кількість води випічка готується швидше. Слід обирати мигдальне молоко з цукром, воно стане чудовою імітацією звичайного молока, бо містить природний цукор [81].

Зменшити вміст цукру в печиві можна завдяки використанню нутового або горохового борошна, які містять природний солодкий присмак, або використовувати натуральні підсолоджувачі:

- кленовий сироп – виготовлений із соку клена, є чудовою альтернативою меду чи цукру. Він має нижчий глікемічний індекс і високий вміст антиоксидантів порівняно з іншими підсолоджувачами;

- стевія – рослинний підсолоджувач, який у 200-300 разів солодший за цукор, але не впливає на його рівень в крові;

- алюлоза – тип цукру, який міститься в пшениці та фруктах, таких як інжир. Він повільно засвоюється організмом і не впливає на рівень цукру в крові. Алюлоза – це низькокалорійний цукор, приблизно на 80% солодший від цукру, але містить лише 1/10 калорій сахарози або фруктози;

- цукрові спирти – низькокалорійні підсолоджувачі, такі як еритрит, ксиліт, сорбіт, маніт і мальтит. Вони безпечні в помірних кількостях, але можуть викликати шлунково-кишкові проблеми, такі як дискомфорт або діарея, у високих дозах (понад 10 грамів на день) [87].

Для розширення асортименту печива доцільно використовувати функціональні інгредієнти, а саме запровадити додавання натуральних барвників, отриманих з овочів, фруктів та спецій (буряк, морква, шпинат, куркума, гарбуз, чорниця) [41].

Природні барвники, як правило, не надають такої насиченості кольору, як синтетичні, тому для отримання більш вираженого відтінку треба додавати більше барвника або використовувати концентровані пюре чи соки. Слід бути обережним з додаванням рідких барвників, адже вони здатні змінити густину

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

тіста, тому, ймовірно, доведеться додати більше борошна або інших сухих інгредієнтів [41].

Природні барвники містять також антиоксиданти, які допомагають запобігти негативному впливу забруднення навколишнього середовища на організм людини. На відміну від виготовлення синтетичних барвників, яке продукує до 100 тонн небезпечних відходів на тонну продукції, виробництво барвників з природної сировини є екологічно безпечним та майже безвідходним [41].

Наразі головними перешкодами для використання натуральних харчових барвників є їхня слабка стійкість у технологіях виробництва продуктів харчування, рецептурі та умовах зберігання, а також імовірність виникнення небажаного запаху чи присмаку. Остаточний вибір природного харчового барвника, як правило здійснюється після того, як він відповідає таким критеріям: відповідність відтінку, структурі поживних речовин харчової матриці, стабільності до умов обробки та зберігання та нормативним вимогам [40].

Однією великою зміною на ринку є використання нових технологій та способу виробництва. Одним із прикладів цього є депозитування, при якому відбувається поділ маси на порції (викладання невеликої кількості тіста для печива на пекарський лист). Дозування використовується у сучасних технологіях виробництва для багатьох різних продуктів, включаючи печиво, тістечка та пироги. Традиційно проводилося видавлювання приготовленої суміші з кулінарного шприца, але все частіше даний процес автоматизується. При використанні автоматизації відбуваються суттєві зміни, так як машина може працювати набагато швидше і послідовніше, при цьому виробляється більший об'єм продукції. Пекарі застосовують різні технології виробництва продукції залежно від того, яке тісто вони використовують [59].

Автоматизовані процеси обробки тіста значно зменшують обсяг ручної праці та забезпечують високу швидкість виробництва, зберігаючи при цьому відмінну якість. Окрім зменшення ручного втручання та зниження ризику

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

забруднення, автоматизація дає змогу виробникам рівномірно змішувати інгредієнти та досягати чудових результатів завдяки високотехнологічним датчикам, панелям людино-машинного інтерфейсу та алгоритмам комп'ютерного зору на основі правил. Найкраща перевага автоматизації полягає в здатності автоматизованих систем підтримувати стабільну консистенцію та форму тіста [86].

Цукрове печиво домінує на ринку завдяки особливим методам виробництва. Існує безліч сучасних виробничих ліній для виготовлення цукрового печива. Наприклад, автоматична лінія Kumkaya OT 270-2 оснащена двома шестиярусними печами з кам'яним подом, що дозволяє використовувати різні види палива та розміщувати обладнання на невеликій площі. Інші лінії, такі як Ekomakina MPM 33 та FPM 90, обладнані двома бачками для тіста, що забезпечує не лише безперервність виробництва та високу продуктивність, а й можливість виготовлення двокольорового печива [18].

Важливим аспектом є впровадження систем управління безпекою харчових продуктів, таких як HACCP. Це дозволяє виявити потенційні небезпеки на всіх етапах виробництва та забезпечити високу якість кінцевого продукту [17].

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## РОЗДІЛ 2

### МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

#### 2.1. Місце та об'єкт дослідження

Миколаївська область розташована між 46°30' і 48°15' північної широти та між 30°15' і 33°05' східної довготи. За розмірами території вона знаходиться на 15 місці серед політико-адміністративних формувань України. Площа – 24,586 тис. км<sup>2</sup>. Кількість наявного населення – 1091,821 тис. осіб (за станом на 01 січня 2022 року). Центр області – місто Миколаїв [77].

За особливістю природних умов Миколаївська область розташована на півдні країни в межах двох фізико-географічних зон – лісостепової (західна половина Первомайського району) і степової (решта території) в басейні нижньої течії ріки Південний Буг. На заході межує з Одеською, на півночі з Кіровоградською, на сході та північному сході з Дніпропетровською та на південному сході з Херсонською областями [77].

Миколаївщина володіє потужним промисловим потенціалом, який об'єднує понад 1000 підприємств у різних галузях промисловості, понад 90% з яких є малими та мікропідприємствами [77].

Виробництво харчових продуктів, напоїв – одна з найбільш впливових галузей промисловості області. На території області діють 158 підприємств переробної та харчової галузі, діяльність яких охоплює майже всі напрями споживчого ринку [77].

Харчова промисловість області забезпечує населення широким асортиментом м'ясної, молочної, борошно-круп'яної, хлібопекарської продукції, кондитерськими виробами, напоями. Зокрема, зареєстровано 58 діючих компаній, які займаються виробництвом хліба та хлібобулочних виробів [77].

Компанія ТОВ «Терновський хлібзавод» зареєстрована за юридичною адресою Україна, 54046, Миколаївська обл., місто Миколаїв, вул. Чорноземна,

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

будинок 20/1. Основний вид діяльності ТОВ «Терновський хлібзавод» – 10.71 Виробництво хліба та хлібобулочних виробів; виробництво борошняних кондитерських виробів, тортів і тістечок нетривалого зберігання [73].

Асортимент продукції ТОВ «Терновський хлібзавод» охоплює різноманітні хлібобулочні вироби, включаючи хліб подовий «Східний» у варіантах «Звичайний», «Селянський» та «Плетений», хліб з висівками, батони та багети. Також підприємство виробляє здобні вироби, такі як булочки «Маківка» з маковою начинкою, булочки з кунжутом та сайки [72].

## 2.2. Методика виконання роботи

Дослідження проводились на базі підприємства ТОВ «Терновський хлібзавод» та на кафедрі технології переробки продукції тваринництва та харчових технологій факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології. Оцінювали кондитерський виріб, а саме цукрове печиво з додаванням натуральних барвників.

Метою роботи є розробка технології виробництва цукрового печива з додаванням натуральних барвників.

Завдання дослідження: проаналізувати технологічну схему виробництва цукрового печива з додаванням природних барвників; визначити кількість сухих речовин для виготовлення цукрового печива; розрахувати кількість технологічного обладнання; розрахувати площу виробничих приміщень; описати технологію виробництва цукрового печива; оцінити якість готового продукту; розрахувати чисельність працівників виробництва; розрахувати витрати ресурсів на виробництво продукції.

Розрахунки щодо змінної продуктивності тістомісильної машини проводили за формулою:

$$P_{зм} = m \times n \quad (1)$$

де  $P_{зм}$  – змінна продуктивність, кг/зміну,

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$m$  – маса одного замісу тіста, кг,

$n$  – кількість замісів за зміну [5].

Для для розрахунків виробничих площ, норми використовували із довідкових матеріалів і розраховували за формулами, які наведено в методичці для виконання кваліфікаційної роботи.

Кількість будівельних квадратів для виробничих площ розраховували за формулою:

$$N = \frac{S}{S_{\text{буд.кв.}}} \quad (2)$$

де  $N$  – кількість будівельних квадратів,

$S$  – загальна розрахункова площа цеху ( $\text{м}^2$ ),

$S_{\text{буд.кв.}}$  – площа одного будівельного квадрата ( $\text{м}^2$ ) [9].

Розрахунки загальної кількості інгредієнтів та сухих речовин розраховували виходячи з рецептури виготовлення борошняних кондитерських і хлібобулочних виробів [48, 51].

Розрахунок чисельності працівників для обслуговування обладнання проводили за формулою:

$$n = \frac{N}{p} \quad (3)$$

де  $n$  – чисельність працівників, осіб,

$N$  – кількість одиниць обладнання для виконання визначеної операції, шт,

$p$  – норма обслуговування для визначеного обладнання, шт на особу [67].

Одержані результати були оброблені на електронно-обчислювальній машині. Кваліфікаційна робота виконана згідно вимог методичних рекомендацій до виконання кваліфікаційної дипломної роботи для здобувачів вищої освіти СВО «Бакалавр», освітня спеціальність – «Харчові технології» [67].

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1. Обґрунтування асортименту продукції

Хлібобулочні вироби – це продукти, виготовлені з тіста та піддаються термічній обробці.

На хлібозаводах Миколаївської області виготовляють таку продукцію:

– батони: Батон Урожайний, Батон з висівками, Батон «Герновський», Батон «Поліський», Батон «Звичайний» нарізаний скибками, Батон «Звичайний», Батон «Європейський», Батон нарізний «Східний», Багет класичний, Багет з пажитником, Багет «Східний» [53, 72];

– пшеничний хліб: Хліб Пшеничний формовий, Хліб «Апетитний», Хліб «Обідній», Хліб «Цільнозерновий», Хліб «Сонячний», Хліб «Горожанін», Хліб «Гірчичний», Хліб подовий «Східний Селянський», Хліб подовий «Східний Плетений», Хліб подовий «Східний Сімейний», Хліб з висівками, Паляниця «Миколаївська» [53, 72];

– житній хліб: Хліб «Гетьманський» нарізаний, Хліб «Запашний новий», Хліб «Миколаївський», Хліб «Житня насолода», Хліб «Елітний», Хліб «Десертний», Хліб «Дарницький», Хліб «Гречаний», Хліб «Галицький», Хліб «Воскресенський», Хліб «Бездріжджовий» на хмелевій заквасці [53, 72];

– тостовий хліб: Хліб «Тостовий класичний», Хліб «Тостовий здобний», Хліб «Тостовий з кропом та цибулею», «Хліб з льоном» [53, 72];

– здобні вироби: Сухарі здобні «Київські», Рулетики з повидлом, Рулетики з маком, Рулет «Маковій», Рулет «Вишнева насолода», Плетінка з яблуком, Паска «Квітнева», Паска «Святкова», Паска «Весняна», Пампухи зі згущеним молоком, Пампухи з шоколадною начинкою, Пампухи з вишневою начинкою, Пампухи з абрикосовою начинкою, Пампухи асорті, Здоба «Пасхальна», Булочка «Таврійська нова», Булочка «Малютко», Булочка з кунжутом, Булочка «Маківка» [53, 72].

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 3.2. Технологічна схема виробництва цукрового печива

Технологічна схема виробництва цукрового печива являє собою безперервний ланцюг технологічних операцій із зазначенням температурних режимів. Використовуючи технологічні схеми визначають послідовність операцій, етапи виробництва та тривалість виготовлення печива згідно асортименту продукції. Розглянемо технологічну схему (рис. 2) виробництва цукрового печива.



Рис. 2. Технологічна схема виробництва цукрового печива

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



170-180 °С до кінця випікання. Температура центрального шару тіста також підвищується, досягаючи 106-108 °С до кінця випікання [5].

Підвищення температури в пекарній камері збільшує передачу вологи і значно скорочує час випікання. Для кожного етапу випікання повинна бути своя оптимальна температура. Так, на першому етапі випікання температура середовища пекарної камери повинна бути низькою, щоб запобігти передчасному утворенню скоринки на поверхні тістових заготовок, а також випаровуванню вологи і підйому виробів. На другому етапі процесу випікання температура середовища пекарної камери повинна бути значно підвищена через необхідність збільшення тепловіддачі. На третьому етапі температура в камері повинна бути знижена, оскільки швидкість втрати вологи зменшується. Якщо підвищити температуру під час цього етапу випічки, поверхня виробу може обвуглитись [5].

Температура поверхні виробу на виході з печі становить 118-120°С, а температура внутрішнього шару – близько 100°С. Так як консистенція виробів ще м'яка і вони легко можуть деформуватись, на потоково-механізованих лініях їх охолоджують за допомогою охолоджуючого транспортера. Перші 3 хв охолоджується без примусової циркуляції повітря, а наступні 3 хв з примусовою циркуляцією повітря зі швидкістю 3 м/с, потім подають на упаковку [5].

### 3.3. Розрахунки маси сировини і готової продукції

Розрахуємо масу тіста з урахуванням втрат при випіканні за формулою:

$$m_{\text{тіста}} = \frac{m_{\text{готової продукції}} \times 100}{100 - P_{\text{втрат}}} \quad (4)$$

де  $m_{\text{готової продукції}}$  – маса готового печива (100 кг),

$P_{\text{втрат}}$  – відсоток втрат при випіканні (10%) [19].

Для 100 кг печива:

$$m_{\text{тіста}} = \frac{100 \times 100}{100 - 90} = 111,11 \text{ кг}$$

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахуємо кількість кожного інгредієнта за формулою:

$$m_{\text{інгредієнта}} = m_{\text{тіста}} \times \frac{R_{\text{інгредієнта}}}{100} \quad (5)$$

де  $R_{\text{інгредієнта}}$  – відсоток інгредієнта в рецептурі [48].

Борошно (60%):

$$m_{\text{борошна}} = 111,11 \times \frac{0,6}{100} = 66,67 \text{ кг}$$

Цукор (20%):

$$m_{\text{цукру}} = 111,11 \times \frac{0,2}{100} = 22,22 \text{ кг}$$

Маргарин (10%):

$$m_{\text{маргарину}} = 111,11 \times \frac{0,1}{100} = 11,11 \text{ кг}$$

Яєчний меланж (5%):

$$m_{\text{яєчного меланжу}} = 111,11 \times \frac{0,05}{100} = 5,56 \text{ кг}$$

Сіль (0,3%):

$$m_{\text{солі}} = 111,11 \times \frac{0,003}{100} = 0,33 \text{ кг}$$

Розпушувач (0,15%):

$$m_{\text{розпушувача}} = 111,11 \times \frac{0,0015}{100} = 0,17 \text{ кг}$$

Вода (0,32%):

$$m_{\text{води}} = 111,11 \times \frac{0,0032}{100} = 0,36 \text{ кг}$$

Буряковий сік (0,05%):

$$m_{\text{соку}} = 111,11 \times \frac{0,0005}{100} = 0,056 \text{ кг}$$

Розрахуємо кількість сухих речовин інгредієнтів за формулою:

$$m_{\text{сухої речовини}} = m_{\text{інгредієнта}} \times \frac{W_{\text{сухої речовини}}}{100} \quad (6)$$

де  $W_{\text{сухої речовини}}$  – масова частка сухих речовин в інгредієнті [51].

Розрахуємо вологість тіста за формулою [51]:

$$W_{\text{тіста}} = \left(1 - \frac{m_{\text{сухих речовин}}}{m_{\text{тіста}}}\right) \times 100\% \quad (7)$$

Отже:

$$W_{\text{тіста}} = \left(1 - \frac{90,466}{111,11}\right) \times 100 = 18,6\%$$

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахуємо вологість готового печива за формулою [33]:

$$W_{\text{печива}} = \left(1 - \frac{m_{\text{сухих речовин}}}{m_{\text{печива}}}\right) \times 100\% \quad (8)$$

Отже:

$$W_{\text{печива}} = \left(1 - \frac{90,466}{100}\right) \times 100\% = 9,53\%$$

В таблиці 1 наведено вміст сухих речовин у сировині для приготування цукрового печива.

Таблиця 1

**Вміст сухих речовин в сировині для приготування печива**

Сировина	Маса, кг	Вологість, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно	66,67	14,5	56,94
Цукор	22,22	0,15	22,19
Маргарин	11,11	16,0	9,33
Яєчний меланж	5,56	73,0	1,50
Сіль	0,33	–	0,33
Розпушувач	0,17	–	0,17
Вода	0,36	100,0	0,00
Буряковий сік	0,056	90,0	0,006
Разом	106,476	–	90,466

Втрати вологи під час випікання розрахуємо за формулою:

$$\text{Втрати} = m_{\text{вологи до}} - m_{\text{вологи після}} = m_{\text{тіста}} \times \frac{W_1}{100} - m_{\text{готового продукту}} \times \frac{W_2}{100} \quad (9)$$

де  $W_1$  – вологість тіста до випікання,

$W_2$  – вологість готового печива [62].

$$\text{Втрати} = 111,11 \times \frac{18,6}{100} - 100 \times \frac{9,53}{100} = 11,14\%$$

У ході виконання розрахунків було визначено оптимальну кількість компонентів для виготовлення 100 кг печива з додаванням натурального барвника. Було враховано вміст сухих речовин, вологість кожного інгредієнта, а також технологічні втрати при випіканні. Печиво відповідає вимогам

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

нормативної документації за вмістом вологи (не перевищує 9,5%). Додавання натурального барвника незначно вплинуло на вологість тіста, але не погіршило якісні показники кінцевого продукту.

### 3.4. Розрахунок одиниць технологічного обладнання

Одним із ключових етапів проектування є визначення та розрахунок необхідного технологічного обладнання. При цьому вибір устаткування базується на затвердженій технології виробництва продукції. Головне завдання – оптимізувати кількість одиниць обладнання в цеху, щоб забезпечити їх максимальне завантаження та використання. Можлива заміна застарілого обладнання на більш сучасне [34, 69]. Проаналізуємо наявне обладнання в цеху та його технічні характеристики (табл. 2).

Таблиця 2

#### Аналіз існуючого обладнання в кондитерському цеху

Обладнання	Тип машини	Характеристика обладнання
Тістомісильна машина	МТ-12	середня потужність – 300 кг/год.; 9 років в експлуатації; необхідна заміна через зношеність
Просіювач борошна	ПБ-1	потужність – 500 кг/год.; 6 років в експлуатації; потребує технічного обслуговування
Формувальна машина	ЛФП-2	продуктивність – 2000 шт/год.; 8 років в експлуатації; часті збої у подачі тіста
Піч тунельна	ТПЦ-25	потужність – 1200 кг/год; в експлуатації 11 років; застаріле, енергозатратне обладнання
Охолоджувальний транспортер	ТК-5	потужність – 1200 кг/год.; в експлуатації 11 років; застаріле, енергозатратне обладнання
Пакувальна машина	УПМ-1	потужність – 800 пак/год.; 10 років в експлуатації; необхідна модернізація або заміна

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Проведемо підбір обладнання. Обираємо два виробничих столи з нержавіючої сталі, три стелажі для охолодження продукції, один умивальник з холодною та гарячою водою, а такожи товарні ваги [42].

Оберемо тістомісильну машину марки ТММ-140, середня продуктивність – 550 кг/год. Виробник – ВАТ «Харчомаш», м. Вінниця. Розрахунки проводили згідно формули 1.

За допомогою даної моделі тістомісильної машини за 1 год можна здійснити 5 замісів тіста. Маса одного замісу тіста – 110 кг. Тривалість зміни – 8 год. Розрахуємо кількість замісів за зміну:

$$n = 8 \times 5 = 40$$

Отже, змінна продуктивність становить:

$$P_{зм} = 110 \times 40 = 4440 \text{ кг/зміну}$$

Для оброблення борошна найкраще підійде просіювач борошна ПБМ-1, потужність якого становить близько 1,1 кВт, а продуктивність – 700 кг/год [42].

Пропонуємо використовувати мішалку для розчинів МР-100, продуктивність якої – 300-600 кг/год. Об'єм її робочої ємності становить 100 літрів, а потужність електродвигуна – близько 2,2 кВт. Корпус обладнання виготовлений із харчової нержавіючої сталі, що гарантує санітарну безпеку та стійкість до корозії [69].

Формувальна машина є напівавтоматичним чи автоматичним устаткуванням і здатна функціонувати як окремо, так і в складі поточно-механізованої лінії. Потужність машини становить близько 4,5 кВт, а продуктивність може сягати від 600 до 800 кілограмів тіста за годину, враховуючи рецептуру, консистенцію тіста та швидкості формування [34].

Для розкачування тіста використовуємо розкатну машину ЛРП-1 з продуктивністю 400 кг/год. Потужність її електродвигуна дорівнює 1,5 кВт, габаритні розміри становлять 1500×800×1200 мм, а маса – близько 350 кг [43].

Піч є важливим елементом для випікання печива, тому рекомендуємо використовувати тунельну піч ПЛ-25. Її продуктивність становить до 1200 кг

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

готової продукції за годину, довжина печі – 25 метрів, ширина стрічки – 1200 мм. Робочий температурний діапазон печі коливається від 180°C до 300°C, час випікання регулюється залежно від виду продукції та в середньому становить 5-10 хвилин. Для ефективної роботи оберемо дві печі [8].

Для охолодження досліджуваних виробів оберемо охолоджувальний транспортер ТЛО-10, який має продуктивність 1200 кг/год і забезпечує рівномірний розподіл повітряного потоку по всій ширині стрічки. Ширина транспортерної стрічки становить 1000 мм, довжина транспортеру – 10 м, а висота обладнання – близько 1,6 м. Додаємо пакувальну машину ФАС-2 продуктивністю 800 пак/год. Розрахункові дані технологічного обладнання заносимо в таблицю 3 [48, 62].

Таблиця 3

**Необхідне обладнання для виробництва цукрового печива**

Обладнання	Марка	Кількість, шт
Тістомісильна машина	ТММ-140	1
Просіювач борошна	ПБМ-1	1
Мішалка для розчинів	МР-100	1
Формувальна машина	ФПЛ	2
Розкатна машина	ЛРП-1	1
Тунельна піч	ПЛ-25	2
Охолоджувальний транспортер	ТЛО-10	1
Пакувальна машина	ФАС-2	1
Столи виробничі	–	2
Стелажі для охолодження продукції	–	3
Умивальник	–	1
Ваги товарні	–	2

Отже, у виробництві цукрового печива використовується спеціалізоване технологічне обладнання, що забезпечує повний цикл виготовлення продукції – від підготовки сировини до пакування готових виробів. Комплекс

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

технічних засобів гарантує стабільну якість, високу продуктивність та відповідність готового виробу технологічним і санітарним нормам.

### 3.5. Розрахунок виробничих площ

Загальну площу цеху з виробництва цукрового печива визначаю за визначеними нормами площі на одиницю готової продукції. Проектна потужність складає 4,4 т/зм. Розрахунки загальної площі цеху заносимо до таблиці 4.

Таблиця 4

#### Розрахунок площі цеху з виробництва цукрового печива

Найменування приміщень	Норма площі, м <sup>2</sup> /т	Розрахункова площа, м <sup>2</sup>
1	2	3
Приймально-сировинне відділення	5,0	22,0
Просіювальне відділення	2,0	8,8
Відділення приготування сиропів та розчинів	2,5	11,0
Тістомісильне відділення	4,0	17,6
Формувальне відділення	4,5	19,8
Випікальний відділ	7,5	33,0
Охолоджувальна зона	3,0	13,2
Сортувальне-пакувальне відділення	4,0	17,6
Склад готової продукції	3,5	15,4
Приміщення для миття тари та інвентарю	1,5	6,6
Комора для пакувальних матеріалів	1,5	6,6
Побутові приміщення	3,0	13,2

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1	2	3
Електрощитова, технічні приміщення	2,0	8,8
Вентиляційна установка	2,5	11,0
Цехова лабораторія	1,0	4,4
Санвузол, гардероб, душові	2,5	11,0
Коридори, тамбури, допоміжні приміщення (30% резерву)	–	66,0
Всього	–	286

Приймаємо одноповерхову будівлю із сіткою колон 6x12 м, відповідно площа одного будівельного квадрата складає 72 м<sup>2</sup>. Розрахунки щодо потрібної кількості будівельних квадратів проводили за формулою 2.

$$N = \frac{286}{72} = 4 \text{ буд. кв.}$$

Отже, площа цеху з виробництва цукрового печива складатиме 4 будівельні квадрати.

### 3.6. Опис технології виробництва продукції

Технологія виробництва печива починається з підготовки сировини. На цій стадії здійснюється приймання, зважування, контроль якості та попередня обробка. Сировина подається на підприємство в тарі або в автоємностях, приймається за кількістю та якістю. Борошно зберігається у бункерах або мішках у сухому, добре вентильованому приміщенні. Рідкі компоненти (вода, меланж) зберігаються у герметичних резервуарах із температурним контролем. Борошно обов'язково просіюється на просіювачі типу ПБМ-1, який виконує функції очищення від механічних домішок, а також аерації, що позитивно впливає на структуру тіста. Жири, такі як маргарин чи вершкове

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

масло, готуються шляхом їх розтоплення до чітко визначеної температури; розтоплюють у спеціальних плавильниках до температури 35-40 °С. Цукор може використовуватися як у подрібненому вигляді (подрібнюється до стану пудри у млині-диспергаторі або подається у готовому вигляді (цукрова пудра)), так і у формі сиропу, залежно від рецептури. Всі інші інгредієнти, включаючи яйця, меланж (розморожується до рідкого стану у ваннах з гарячою водою), молоко, какао-порошок, різноманітні есенції та розпушувачі, проходять суворий санітарний контроль та необхідну попередню підготовку перед їх подальшим використанням у виробництві [21, 23, 76, 83].

Залежно від конкретного виду печива, деякі інгредієнти можуть підлягати попередньому змішуванню у формі емульсій, розчинів або паст. Наприклад, для досягнення ідеальної однорідності маси цукор, сіль, сода та есенції часто розчиняють у воді або молоці. Цей крок є особливо важливим для печива зі складною рецептурою, такого як збивне, вівсяне або пісочне, де консистенція та рівномірний розподіл компонентів суттєво впливають на кінцевий результат [43].

Процес змішування підготовленої сировини відбувається у тістомісильних машинах ТММ-140, які забезпечують рівномірне змішування всіх компонентів. Ці машини обладнані горизонтальними лопатевими мішалками та має автоматичну систему завантаження і вивантаження тіста. Сам процес залежить від конкретного типу печива. Для цукрового печива зазвичай застосовують однофазний метод: усі компоненти додаються та перемішуються одночасно. Натомість для зтяжного печива характерний двофазний метод, який передбачає етап ферментації напівфабрикату. Для таких видів печива, як пісочне, збивне чи вівсяне, спершу збиваються жири з цукром, а вже після цього поступово вводяться всі інші інгредієнти. Тривалість замісу варіює від 10 до 20 хвилин залежно від виду тіста. Температура тіста має становити 18-28 °С. Консистенція повинна бути пластичною та легко формованою [3, 8].

Сформоване тісто подається у формувальну машину ФПЛ, яка розкочує

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

його в рівномірний пласт товщиною 4-6 мм і формує печиво за допомогою вирубних валків. Надлишки тіста автоматично повертаються у бункер, що забезпечує безвідходне виробництво. Форма та розміри отриманих заготовок суворо регламентуються видом виробу та відповідними стандартами. Після етапу формування заготовки можуть бути додатково прикрашені – їх покривають цукром, горіхами, глазур'ю або іншими декоративними елементами [8, 58].

Випікання печива відбувається у тунельних печах ПН-25, де обробляються при температурі 200-220 °С протягом 6-8 хв. Такі печі має багатозональну систему регулювання температури, яка забезпечує рівномірне пропікання. Тривалість цього етапу зазвичай становить від 5 до 15 хвилин, і вона залежить від конкретного типу печива та ваги його заготовки. Процес випікання є ключовим, оскільки саме під час нього відбувається низка важливих перетворень: відбувається карамелізація, коагуляція білків та часткове випаровування вологи, формуючи колір, смак і текстуру виробу. Контроль здійснюється автоматично та візуально технологом. Після виходу з печі готове печиво зазвичай має вологість на рівні 3-5% [20, 52].

Охолодження печива після випікання є критично важливим етапом у виробничому процесі, адже саме в цей період стабілізується структура виробу. Гаряче печиво надходить на охолоджувальний транспортер з примусовою вентиляцією. Тривалість охолодження – 8-12 хвилин до температури не вище 30 °С. Це запобігає утворенню конденсату при пакуванні, зміні смакових властивостей і розвитку мікрофлори [82, 83].

Сортування передбачає відділення бракованих виробів (зі зламами, тріщинами, оплавленнями або неправильним кольором). Цей процес виконується вручну або автоматично за допомогою візуальних систем контролю та сортувального столі. Вироби, що відповідають стандартам, проходять ваговий контроль і надходять до пакувального відділення. Контроль якості включає перевірку: маси одного виробу, вологості, органолептичних показників, зовнішнього вигляду, відповідності маркуванню

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

та строку придатності [44, 61].

Пакування відбувається на машині УПАК-420 у поліпропіленові пакети або коробки з маркуванням. Це дозволяє зберегти якість виробів упродовж усього терміну реалізації [44, 61].

Готова продукція зберігається в сухих, добре вентильованих складських приміщеннях при температурі 15-20 °С і відносній вологості 65-75%. Склад має бути захищеним від прямих сонячних променів, шкідників, гризунів та різких коливань температури. Сировину та готову продукцію не можна зберігати разом. Укладка ящиків проводиться на дерев'яні піддони на відстані не менше 0,5 м від стін. Строк зберігання залежить від виду печива та умов упаковки: для зтяжного печива – до 45 діб, для цукрового – до 60 діб, для вівсяного – 30 діб. При герметичному пакуванні зі зниженою вологістю можливе продовження терміну до 3 місяців [22].

Для транспортування використовуються криті транспортні засоби з чистими кузовами, що відповідають санітарним нормам. Печиво транспортується у транспортній тарі (ящики, коробки), що забезпечують захист від механічних пошкоджень [22, 83].

### **3.7. Система управління якістю та безпечністю на виробництві**

При оцінці системи управління якістю та безпечністю при виробництві цукрового печива необхідно оцінити якість сировини. Відповідно до вимог ДСТУ 3781:2014 «Печиво. Загальні технічні умови», сировина та матеріали, які використовуються у виробництві печива, повинні відповідати вимогам нормативної документації щодо безпечності, якості та органолептичних показників [22].

Для виробництва цукрового печива використовуються такі основні компоненти: пшеничне борошно вищого ґатунку, цукор-пісок, маргарин або вершкове масло, меланж або ячний порошок, сіль, сода харчова, амоній вуглекислий (пекарський порошок), а також вода питна. Кожен компонент

											Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

повинен відповідати встановленим державним стандартам.

Борошно пшеничне вищого ґатунку використовується як основа тіста для печива. Воно повинно відповідати вимогам ДСТУ 46.004:2003 «Борошно пшеничне. Технічні умови» та мати світлий колір, приємний запах і відсутність домішок. Вологість борошна не повинна перевищувати 15,0%, вміст клейковини – 28-30%. Цукор-пісок є другим за масовою часткою компонентом і відповідає вимогам ДСТУ 2316:2008 «Цукор білий». Його основними показниками якості є білий колір, відсутність сторонніх запахів і присмаків, а також масова частка сахарози не менше 99,75%. Маргарин повинен відповідати ДСТУ 4465:2005 «Маргарин», мати вологість не більше 15%, масову частку жиру – не менше 82% у випадку вершкового масла. Він також повинен бути вільним від сторонніх запахів, з чистим молочним смаком і ароматом [21, 23, 24].

Яєчна продукція (меланж, яєчний порошок або свіже яйце) додається з метою збагачення тіста білками, покращення структури та кольору готового виробу. Меланж і яєчний порошок повинні відповідати ДСТУ 5034:2008 «Продукти яєчні. Технічні умови», а також мати відповідні висновки санітарно-епідеміологічної експертизи. Харчові добавки, такі як сода харчова (гідрокарбонат натрію) та амоній вуглекислий (амоній гідрокарбонат), відіграють роль розпушувачів. Вони повинні бути дозволені до використання в харчовій промисловості, мати відповідні сертифікати якості та відповідати ДСТУ 2156-2009 «Натрій двовуглекислий (бікарбонат натрію). Технічні умови» і Наказ МОЗ України №487 від 01.08.2012 «Про затвердження санітарних норм і правил до харчових продуктів» відповідно. Питна вода, яка застосовується у виробництві печива, повинна відповідати ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості» та вимогам СанПіН. Вона має бути безпечною за мікробіологічними, хімічними та фізичними показниками. Крім основної сировини, у виробництві можуть використовуватись ароматизатори, есенції, барвники, емульгатори, дозволені до застосування в харчовій промисловості. Використання таких компонентів

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

допускається за наявності висновку державної санітарно-епідеміологічної експертизи, а також згідно з чинним законодавством України про безпечність харчових продуктів [25, 26, 31, 56].

Підприємство, що виробляє цукрове печиво, повинно забезпечити документальне підтвердження якості кожної партії сировини, включаючи сертифікати відповідності, декларації про безпечність, ветеринарні свідоцтва (якщо застосовується продукція тваринного походження) та результати лабораторних досліджень. Без належної вхідної перевірки сировини неможливе забезпечення стабільної якості та безпечності кінцевого продукту. Таким чином, на етапі надходження сировини на підприємство проводиться вхідний контроль: перевірка супровідної документації, зовнішній огляд, відбір проб та аналіз основних показників якості. Лише після проходження всіх етапів контролю сировина передається у виробництво, що є однією з ключових умов впровадження систем HACCP і стандарту ISO 22000 на підприємстві [55, 88].

Було проаналізовано органолептичні показники цукрового печива (табл. 5), які мають бути притаманні виробам згідно вимогами стандарту.

*Таблиця 5*

### **Органолептичні показники цукрового печива [22]**

Показники	Характеристика виробів згідно ДСТУ 3781:2014 «Печиво. Загальні технічні умови»
Зовнішній вигляд	поверхня рівна або з незначними тріщинами, без підгорілих ділянок; візерунок чіткий, печиво рівномірно підрум'янене
Колір	від світло-жовтого до золотистого, рівномірний
Консистенція	крихка, розсипчаста, без надмірної твердості
Смак і запах	виражений солодкий смак, приємний запах, властивий печиву з використаних інгредієнтів
Форма та розмір	відповідає формі, зазначеній у рецептурі; без деформацій, надломів, сколів

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

З'ясували які фізико-хімічні показники мають належати цукровому печиву згідно з чинним стандартом ДСТУ. Фізико-хімічні показники цукрового печива наведено в таблиці 6.

Таблиця 6

**Фізико-хімічні показники цукрового печива [22]**

Показники, %	Норма згідно ДСТУ 3781:2014 «Печиво. Загальні технічні умови»
Масова частка вологи	не більше 8,0
Масова частка жиру	не більше 12,0
Масова частка цукру	не більше 18,0
Масова частка золи, не розчинної в HCl	не більше 0,1
Кислотність, °Н	не більше 3,0
Вміст сторонніх домішок	не допускається

Проаналізували яким мікробіологічним показникам повинні відповідати виробу згідно ДСТУ. Результати занесли в таблицю 7.

Таблиця 7

**Вимоги до якості продукції за мікробіологічними показниками [22]**

Показники	Норма згідно ДСТУ 3781:2014 «Печиво. Загальні технічні умови»
КМАФАНМ (Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів), КУО/г	не більше $1 \times 10^4$
БГКП (бактерії групи кишкової палички) у 0,1 г	не допускаються
Патогенні мікроорганізми, у т.ч. сальмонели, у 25 г	не допускаються
Дріжджі, КУО/г	не більше 50
Пліснява, КУО/г	не більше 50

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Отже, проведений аналіз якості цукрового печива з додаванням натурального барвника показав, що виріб відповідає встановленим показникам якості, згідно з ДСТУ 3781:2014 «Печиво. Загальні технічні умови». Досліджене печиво можна вважати безпечним, якісним та придатним до споживання.

При оцінюванні якості цукрового печива також слід проаналізувати потенційні небезпеки, що можуть виникати на кожному етапі технологічного процесу [66].

Серед біологічних небезпек варто відзначити контамінацію мікроорганізмами, такими як патогенні бактерії (наприклад, *Salmonella spp.*, *E. coli*, *Staphylococcus aureus*), а також плісняві гриби та дріжджі, що здатні утворювати мікотоксини. Забруднення також може відбуватися через недотримання гігієни персоналом або незадовільний санітарний стан обладнання [31].

Хімічні небезпеки включають залишки мийних засобів або дезінфектантів на обладнанні, перевищення норм харчових добавок (наприклад, амоній гідрокарбонату чи натрію гідрокарбонату), а також наявність алергенів, таких як яєчний порошок або молочні продукти, без відповідного маркування [56].

До фізичних небезпек належить потрапляння сторонніх тіл, зокрема уламків металу, скла або пластику з обладнання, сторонніх частинок з пакувальних матеріалів, а також фрагментів сировини (наприклад, твердих грудок борошна чи шкаралупи яйця) [56, 66].

Створимо карту аналізу небезпечних факторів при виробництві цукрового печива, щоб оцінити їх ймовірність і тяжкість впливу, встановити ККТ, а також описати методи моніторингу і коригувальні дії у разі відхилень. Результати дослідження заносимо в таблицю 8.

Отже, проведений аналіз свідчить про важливість закупівлі лише якісних компонентів, що відповідають чинним стандартам ДСТУ, та дотримання санітарних норм на всіх етапах виробництва.

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

**Карта аналізу небезпечних факторів  
при виробництві цукрового печива [56, 66, 88]**

Етап виробництва	Можливий небезпечний фактор	Тип небезпеки	ККТ	Методи контролю	Коригувальні дії
Приймання сировини	забруднення мікрофлорою	біологічна	ТК	вхідний контроль, сертифікати якості	відмова від приймання, повернення постачальнику
Зважування і дозування	перехресне забруднення	хімічна	НКТ	перевірка обладнання, гігієна	миття та санітарна обробка
Приготування тіста	недотримання рецептури	хімічна	НКТ	перевірка рецептур, автоматизація	повторне приготування або утилізація
Формування	потрапляння сторонніх тіл	фізична	ККТ	візуальний контроль, металодетектори	усунення забруднень, перевірка
Випікання	недостатня термообробка	біологічна	ККТ	контроль температури та часу	корекція режиму випікання або утилізація
Охолодження	вторинне мікробне забруднення	біологічна	ККТ	гігієна обладнання, санітарний стан	додаткова дезінфекція, відбір проб
Пакування	контакт з непридатною тарою	хімічна	ККТ	контроль якості упаковки	вибракування, заміна тари
Зберігання	несприятливі умови (волога)	біологічна	ККТ	контроль температури і вологості	усунення причин, контроль залишкової вологи в печиві
Транспортування	порушення температурного режиму	хімічна	НКТ	оцінка умов транспортування	повернення, повторний аналіз

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 3.8. Розрахунок чисельності працівників виробництва

Чисельність працівників будемо розраховувати у напрямках: робітники основного виробництва, допоміжного виробництва та службові працівники.

Робочу силу розраховуємо за формулою:

$$n = \frac{M}{m} \quad (10)$$

де  $n$  – чисельність працівників, осіб,

$M$  – маса сировини, яка переробляється за зміну або готової продукції, що виробляється за зміну, кг,

$m$  – норма виробництва сировини або готової продукції на одного працівника, кг/на особу [67].

Розрахунок чисельності працівників проводимо згідно норм виробітку продукції на одного робітника. Розрахункові дані заносимо в таблицю 9.

Таблиця 9

#### Розрахунок чисельності працівників

Найменування операції	Маса сировини, кг	Норма виробітку, кг/особу	Чисельність працівників	
			розрахункова	прийнята
Просіювання борошна	850,0	3000,0	0,28	1
Замішування тіста	850,0	1500,0	0,57	1
Формування печива	850,0	1200,0	0,70	1
Випікання	800,0	1000,0	0,80	1
Охолодження та сортування	780,0	1000,0	0,78	1
Фасування в пакети	750,0	500,0	1,50	2
Контроль якості	850,0	5000,0	0,17	1
Всього	-	-	-	8

Проводимо розрахунок чисельності працівників для обслуговування

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

обладнання. Кількість робітників знаходили за формулою 3. Розрахункові дані заносимо в таблицю 10.

Таблиця 10

**Розрахунок чисельності робітників для обслуговування обладнання**

Найменування обладнання	Кількість одиниць	Норма обслуговування, од/особу	Чисельність	
			розрахункова	прийнята
Просіювач борошна	1	2	0,5	1
Тістомісильна машина	1	1	1	1
Формувальна машина	2	1,5	1,33	2
Тунельна піч	2	1	2	2
Охолоджувальні транспортери	1	2	0,5	1
Пакувальна машина	1	2	0,5	1
Вентиляційне та енергетичне устаткування (загальноцехове)	1	1,5	0,67	1
Всього	-	-	-	9

Для виробництва цукрового печива потрібно 17 працюючих людей. Розраховуємо кількість допоміжного персоналу, норма складає 0,15. Отже,  $15 \cdot 0,15 = 2,25 = 3$  чоловіка. Кількість інженерно-технічних працівників та службовців складатиме, аналогічно 3 особи ( $20 \cdot 0,15 = 3$ ). Отже, загальна кількість працівників становитиме 23 особи ( $17 + 3 + 3 = 23$ ).

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

### 3.9. Розрахунок витрат ресурсів на виробництво продукції

Ресурсні витрати підприємств розраховують за за питомими нормами витрат на одиницю готової продукції. Розраховуємо витрати за формулою:

$$N = n \times Q \quad (11)$$

де  $N$  – витрати певного ресурсу за зміну

$n$  – норма витрат ресурсу на 1 тону продукції,

$Q$  – змінна потужність виробництва, т/зміну [67].

Розрахункові дані заносимо в таблицю 11.

Таблиця 11

#### Розрахунок витрат води, пари, електроенергії

Найменування витрат	Норма	Витрати за зміну
Гарячої води:	-	-
на технологічні цілі, м <sup>3</sup> /т	1,32	5,808
на миття обладнання, м <sup>3</sup> /т	0,85	3,74
Всього гарячої води, м <sup>3</sup> /т	-	9,548
Холодної води:	-	-
на технологічні цілі, м <sup>3</sup> /т	1,41	6,204
на миття обладнання, м <sup>3</sup> /т	0,41	1,804
Всього холодної води, м <sup>3</sup> /т	-	8,008
Пари, т/т	0,29	1,276
Електроенергії, кВт год/т	28,9	127,16

Отже, проведений розрахунок витрат ресурсів на виробництво цукрового печива показав, що підприємство потребує значних обсягів гарячої та холодної води, пари та електроенергії. Витрати гарячої води становить 9,548 м<sup>3</sup>/т, холодної води – 8,008 м<sup>3</sup>/т, пари – 1,276 т/т, електроенергії – 127,16 кВт год/т

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 3.10. Будівельні рішення

Цех з виробництва цукрового печива запроєктовано як одноповерхову промислову будівлю, що споруджується за каркасною схемою із застосуванням збірних конструкцій заводського виготовлення. Об'ємно-планувальні рішення базуються на модульній сітці колон  $6 \times 12$  м. Загальна довжина будівлі становить 54 м, ширина – 36 м, висота – 7,2 м. Кількість прольотів – 3, кількість кроків – 5. Конструкція будівлі дозволяє забезпечити безперервний потік виробництва за прямоточним принципом [27].

Стіни будівлі виконані з сендвіч-панелей товщиною 200 мм із утеплювачем з мінераловатної плити. Зовнішня обшивка виконана з профільованого сталевих листа з полімерним покриттям. Така конструкція забезпечує належний рівень теплоізоляції та вогнестійкості. Каркас будівлі складається з залізобетонних елементів заводського виготовлення. До несучих елементів належать фундаменти, колони, ферми, ригелі та плити покриття. Таке рішення забезпечує жорсткість та стійкість споруди, а також дозволяє здійснювати швидке зведення будівлі [16, 2].

Фундаменти – типові стовпові монолітні залізобетонні, під кожен колону встановлюється окремий фундамент з ростверком. Внутрішні та зовнішні стіни спираються на фундаментні балки з армованого бетону. Улаштування фундаменту враховує інженерно-геологічні умови будівельного майданчика. Колони – збірні залізобетонні двогілкові, з перерізом  $400 \times 400$  мм, висотою 7,2 м. Вони забезпечують стійкість споруди та слугують опорами для ферм. Міжколонна відстань дозволяє вільно розміщувати технологічне обладнання [12, 8].

Покрівля – плоска, з теплоізоляцією та гідроізоляційним шаром із рулонних матеріалів, із зовнішнім водовідведенням. Плити покриття – збірні залізобетонні ребристі, розмірами  $3 \times 6$  м, товщиною 300 мм, укладаються на ферми. Така конструкція забезпечує механічну міцність покриття та захист від атмосферних опадів [11].

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Огороджувальні конструкції – тришарові сендвіч-панелі із металевим профілем з полімерним покриттям. Застосування сендвіч-панелей дозволяє забезпечити необхідний температурно-вологісний режим у приміщенні, а також мінімізувати тепловтрати, що відповідає сучасним вимогам енергоефективності [7].

Вікна – металопластикові, двокамерні, розміром 1,5×1,5 м, із двома стулками, розташовані на висоті 2 м від рівня підлоги для оптимального освітлення та провітрювання. Двері – зовнішні входні, металеві з утепленням, розміром 2×2,4 м. Внутрішні двері – металопластикові з алюмінієвим профілем, розміром 1×2 м. Всі отвори герметизовані згідно з будівельними нормами. Підлога в основних виробничих приміщеннях виконується з бетонної стяжки з покриттям з керамічної кислотостійкої плитки на розчині, що забезпечує легкість в прибиранні, вологостійкість і довговічність. У місцях з високим механічним навантаженням передбачено армування бетонної основи [14, 29].

Виробнича ділянка підприємства з виробництва цукрового печива розташована на території промислової зони. Площа ділянки – 18000 м<sup>2</sup>. На території розміщено основний виробничий корпус, адміністративно-побутовий корпус, склад сировини та готової продукції, автопарковка та майданчик для розвантаження транспорту. Територія має тверде покриття (бетонна плитка), що забезпечує можливість проїзду вантажного транспорту та під'їзду до всіх будівель. Ширина основних проїздів становить 7 м, тротуарів – 1,5 м. Уздовж фасадної лінії передбачено вимощення шириною 1 м. До всіх об'єктів забезпечено під'їзд аварійної техніки згідно з протипожежними вимогами [13, 68].

Підключення підприємства до інженерних мереж передбачено відповідно до технічних умов. Водопостачання здійснюється від міського водогону через водомірний вузол. У разі аварійної ситуації передбачено резервне джерело водопостачання – свердловина глибиною 45 м. Електропостачання забезпечується від міських електромереж через

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

трансформаторну підстанцію потужністю 400 кВА, розташовану на межі території підприємства. Кабельні лінії змонтовані в траншеях з дотриманням санітарно-будівельних норм [64, 70].

Водовідведення здійснюється через повну роздільну систему каналізації: побутову, виробничу, дощову. Побутові стоки надходять до міської каналізаційної мережі, а виробничі стоки перед скиданням проходять механічне очищення у жировловлювачах. Дощові стоки збираються в окрему мережу та перед скиданням проходять через пісковловлювачі. Очисні споруди для виробничих стоків розміщені за межами проммайданчика. Система каналізації виконана з керамічних та залізобетонних труб діаметром 450 мм. Всі каналізаційні колодязі пронумеровані згідно з проектною документацією [15, 28].

Виробничі будівлі орієнтовані з урахуванням пануючих вітрів, для запобігання перенесенню шкідливих викидів на житлову забудову. Вікна виробничого корпусу розташовані на південну сторону для максимального природного освітлення [54].

Озеленення території включає газони, декоративні дерева, кущі, а також зону відпочинку для персоналу. На території встановлено пожежні гідранти з відповідними покажчиками. Територія обгороджена сітчастим парканом заввишки 2,2 м, ворота – металеві, шириною 5 м, з електромеханічним приводом [35].

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



безпечної експлуатації конкретного обладнання перед допуском до самостійної роботи [71].

Важливим напрямом роботи є медичне обслуговування персоналу. Працівники проходять попередні (при прийомі на роботу) та періодичні (1 раз на рік або частіше) медичні огляди. Зокрема, перевіряється стан шкіри, органів дихання та слуху – це важливо в умовах запиленості й шумового навантаження. За результатами оглядів формується медична карта та висновок щодо придатності до роботи. Також у цеху діє ергономічний підхід до організації праці. Висота робочих столів і розміщення устаткування враховують антропометричні характеристики працівників. Передбачено сидіння з підтримкою спини для працівників фасувального відділу, щоб зменшити статичне навантаження на хребет. Освітлення відповідає санітарним нормам, з використанням LED-світильників без мерехтіння та з природною передачею кольору [85].

З метою забезпечення протипожежної безпеки всі електричні прилади щорічно проходять технічний огляд. У зоні кожного технологічного процесу є сертифіковані порошкові вогнегасники, які перевіряються згідно з графіком. Розроблено план евакуації, проведено маркування шляхів виходу, встановлено систему оповіщення про пожежу та аварійне освітлення. Всі працівники проходять протипожежний інструктаж та навчання евакуації [1].

Навчання з охорони праці є обов'язковим для всіх працівників. Проводяться:

- вступний інструктаж при прийомі на роботу;
- первинний – безпосередньо на робочому місці;
- повторний – щоквартально;
- позаплановий – у разі змін у технології, аварії або виявлення порушень;
- цільовий – при виконанні разових робіт підвищеної небезпеки [63].

Інформація про проходження інструктажів фіксується в журналі, що зберігається у відділі охорони праці [63].

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		







## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андреева О. М. Охорона праці в харчовій промисловості. Харків : ХНАУ, 2021. 144 с.
2. Артамонова М. В. Проектування підприємств галузі: методичні вказівки до виконання курсового проекту для студентів спеціальності 181 «Харчові технології». Харків : ХДУХТ, 2020. 29 с.
3. Бойко Л. П., Гавва О. В. Технологія харчових продуктів: навч. посіб. К. : Центр учбової літератури, 2012. С. 135-140.
4. Букбантаєва А. М. Наукові підходи до використання цукрозамінників у технології діабетичного печива. Інноваційні технології розвитку харчових виробництв та ресторанної індустрії: наукові пошуки молоді: тези доповідей II Міжнар. науково-практ. конференції здобув. вищої освіти і молодих вчених, 7 листопада 2024 р. Харків: ДБТУ, 2024. С. 11.
5. Вибір і обґрунтування технологічних параметрів та прийомів ведення технологічного процесу з урахуванням заданих вихідних даних. URL : <https://studfile.net/preview/7793818/page:3/>
6. Використання «здорових» інгредієнтів – тенденція у хлібопекарській та кондитерській галузі. URL : <https://harch.tech/2021/07/14/imperial-ingredienty/>
7. Гершензон Л. М. Теплофізика огорожувальних конструкцій. Київ : Будівельник, 2017. С. 78-79.
8. Головка В. М. Технологічне проектування харчових виробництв: навч. посібник. Київ : Центр учбової літератури, 2019. 256 с.
9. Грицай О. І. Основи проектування підприємств харчової промисловості. КНТЕУ, 2013. 156 с.
10. Гріщенко А. В. Дослідження тенденцій розвитку хлібопекарської промисловості України. *Агросвіт*. 2025. №1. С. 78.
11. ДБН В.1.1-7:2016 «Захист від пожежі».
12. ДБН В.2.1-10:2009 «Основи та фундаменти будівель і споруд».

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

13. ДБН В.2.2-12:2019 «Планування і забудова територій».
14. ДБН В.2.2-25:2009 «Підлоги промислових будівель».
15. ДБН В.2.5-75:2013 «Каналізація. Зовнішні мережі та споруди».
16. ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція будівель».
17. Дзюндзя О. В., Фокін А. І. Технологія виробництва печива спеціального призначення з дотриманням концепцій НАССР. *Таврійський науковий вісник*. Серія: Технічні науки. 2021. №2. С. 28-36.
18. Дишлова А. С., Калина В. С., Петровенко В. В. Порівняльна характеристика сучасних технологічних ліній виробництва цукрового печива. Інноваційні аспекти розвитку обладнання харчової і готельної індустрії в умовах сучасності: матеріали другої Міжнар. наук.-практ. конф., 05-07 вересня 2017 р.; Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі, Таврійський держ. агротехнологічний ун-т. Харків: ХДУХТ, 2017. С. 46-48.
19. Дорохович А. М., Бондаренко Є. Г., Неделіна Л. М. Методичні вказівки до складання технологічних схем кондитерського виробництва у курсовому і дипломному проектуванні. НУХТ, 2009. 22 с.
20. Дробот В. І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва: навч. посібник. Київ : ПрофКнига, 2019. С. 213-217.
21. ДСТУ 2316:2008. Цукор білий. Технічні умови. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2008. 10 с.
22. ДСТУ 3781:2014. Печиво. Загальні технічні умови. Київ: Мінекономрозвитку України, 2014. С. 8-12.
23. ДСТУ 4465:2005. Масло вершкове. Технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України, 2005. 14 с.
24. ДСТУ 46.004:2003. Борошно пшеничне. Загальні технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України, 2003. 8 с.
25. ДСТУ 5034:2008. Продукти ячні. Технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України, 2008. 16 с.
26. ДСТУ 7525:2014. Вода питна. Гігієнічні вимоги та методи контролювання якості. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2014. 20 с.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

27. ДСТУ Б А.2.2-12:2011 «Склад та зміст проектної документації на будівництво підприємств».

28. ДСТУ Б А.2.4-7:2009 «Генеральні плани промислових підприємств».

29. ДСТУ-Н Б А.2.2-10:2012 «Проектування вікон і дверей».

30. Завертаний Д. В. Сучасний стан та перспективи розвитку хлібопекарської галузі України. Ринкова економіка: сучасна теорія і практика управління. 2015. Том 14. №2 (30). С. 195.

31. Закон України № 771/97-ВР від 23.12.1997. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів. Відомості Верховної Ради України, 1998, № 19, ст. 98.

32. Здорові інгредієнти – для пекарської та кондитерської галузей.  
URL : <https://harch.tech/2022/09/16/zdorovi-ingredyenty-dlia-pekarskoi-ta-kondyterskoi-galuzej/>

33. Іващенко В. П., Білан Ю. П. Технологія борошняних кондитерських виробів: навчальний посібник. К. : КНТЕУ, 2008. 127 с.

34. Іващенко В. П. Технологія борошняних кондитерських виробів. К. : КНТЕУ, 2008. С. 115-344.

35. Інструкція з озеленення промислових територій, Мінрегіонбуд, 2012. С. 14-15.

36. Київхліб. URL : <https://kyivkhlb.ua/about/>

37. Кириленко Н. І., Герасименко Н. М. Технологія борошняних кондитерських виробів. К. : Ліра-К, 2020. 248 с. С. 13-17.

38. Кійко В., Мельник О., Гавриленко О. Ринкові дослідження. Хлібопекарська галузь України в умовах воєнного часу. Міжнародний науково-практичний журнал «Товари і ринки». 2023. №1 (45). С. 30-31.

39. Кіщак Л. Д. Система управління охороною праці. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2020. С. 39-41.

40. Клещук О. О., Шутюк В. В. Використання природніх барвників у харчовій промисловості: сучасний стан і перспективи. Інноваційний розвиток харчової індустрії : збірник наукових праць за матеріалами XI Міжнародної

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

науково-практичної конференції, 21 листопада 2024 р. Інститут продовольчих ресурсів НААН, 2024. С. 52-53.

41. Клещук О. О., Шутюк В. В. Сучасні тренди використання природніх барвників у виробництві харчових продуктів. Current Challenges of Science and Education : proceedings of the 12th International Scientific and Practical Conference, July 29-31, 2024. Berlin, Germany, 2024. P. 131-134.

42. Клименко А. С., Клименко Н. О. Обладнання підприємств харчової промисловості. К. : Центр учбової літератури, 2012. С. 36-263.

43. Книш Л. І. Технологія борошняних кондитерських виробів. Харків : НТУ «ХП», 2015. С. 124-127.

44. Кожушко В. І. Основи технології борошняних кондитерських виробів. К. : НУХТ, 2016. 96 с.

45. Кондіус І. С., Радчук Ю. Л. Тенденції розвитку хлібопекарської галузі в Україні. Економічний форум. 2019. №2. С. 91.

46. Концерн Хлібпром. URL : <https://hlibprom.com.ua/static/about/>

47. Кулиничі. URL : <https://www.kulinichi.com/export>

48. Лисюк Г. М., Артамонова М. В. Технологія борошняних кондитерських і хлібобулочних виробів. Харків : Університетська книга, 2007. 212 с.

49. Литвиненко С. В. Основи охорони праці. К. : Центр учбової літератури, 2020. С. 17-22.

50. Литвиненко С. В. Стан та перспективи розвитку хлібопекарської промисловості України. Київ : Центр учбової літератури, 2022. С. 7-10.

51. Мельник П. С., Гур'єва Г. І. Технохімічний контроль харчових продуктів. К. : Вища школа, 2010. С. 183-184.

52. Мельников В. О. Машини та апарати харчових виробництв. Х. : ХНТУСГ, 2020. 352 с.

53. Миколаївський хлібзавод №1. URL: <https://mkhlib.com.ua/zdobna-produkciya/page/2/>

54. Містобудівні умови і обмеження забудови земельної ділянки, ДАБІ,

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

2022. С. 10-11.

55. Наказ МОЗ України № 1140 від 29.12.2012. Про затвердження Державних санітарних норм та правил «Медичні вимоги до якості та безпечності харчових продуктів та продовольчої сировини». Офіційний вісник України, 2013, № 9, ст. 343.

56. Наказ МОЗ України № 487 від 01.08.2012 «Про затвердження Санітарних норм і правил щодо безпечності харчових продуктів».

57. Ніколаєнко С. М., Куліш С. Г., Янченко А. В. Аналіз виробництва хліба та хлібобулочних виробів в Україні. Приазовський економічний вісник. 2020. №3 (20). С. 253.

58. Новікова О.В. Технологія виробництва хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів. К. : Ліра-К, 2017. С. 278-281.

59. Новітні тенденції на ринку виробництва печива та кондитерських виробів. URL : <https://harch.tech/2021/03/29/amf/>

60. Новойтенко І. В., Малиновський В. В. Стан та основні тренди розвитку хлібопекарської промисловості України. Ефективна економіка. 2020. № 11. С. 4.

61. Остапенко Ф. П., Бабій Л. М. Основи кондитерського виробництва. К. : Вища школа, 2003. С. 143-145.

62. Остапенко О. В. Технологія хлібопекарського і кондитерського виробництва. К. : Центр учбової літератури, 2008. 217 с.

63. Павлюк В. І. Інструктажі з охорони праці: методика і практика. Тернопіль : Навчальна книга-Богдан, 2023. 112 с.

64. Правила улаштування електроустановок (ПУЕ), 2017. С. 133-134.

65. Прилепа Н. В., Мельник О. О. Стан хлібопекарської промисловості в Україні під час війни. Актуальні проблеми та перспективи розвитку агропродовольчої сфери, індустрії гостинності та торгівлі: тези доповідей Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., 2 листопада 2023 р.; Державний біотехнологічний ун-т. Харків: ДБТУ, 2023. С. 511-512.

66. Примаченко С. М. Система НАССР: впровадження та контроль.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Харчова промисловість. 2021. № 4. С. 12-18.

67. Савінок О. М., Петрова О. І., Гиль М. І. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної дипломної роботи для здобувачів вищої освіти СВО «Бакалавр», освітня спеціальність 181 – «Харчові технології». Миколаїв : МНАУ, 2022. С. 63.

68. Сімахіна Г. О., Гойко І. Ю., Стеценко Н. О. Методичні вказівки до виконання дипломного проекту. Київ : НУХТ, 2021. С. 15-16.

69. Соловійов С. В., Шевченко Л. О. Машини і апарати харчових виробництв. Харків : ХДУХТ, 2015. С. 72-161.

70. Технічні умови підключення до водогону КП «Водоканал», 2023. С. 4-5.

71. Ткаченко Л. П. Безпека праці в хлібопекарській галузі. Одеса : Фенікс, 2021. С. 55-59.

72. Товари із асортименту ТОВ «Терновський хлібзавод». URL : <https://listex.info/uk/merchant/ternovskiy-hlibzavodn>

73. Товариство з обмеженою відповідальністю «Терновський хлібзавод». URL : <https://opendatabot.ua/c/34234125>

74. Робота хлібопекарської галузі в умовах війни. URL: <https://vap.org.ua/news/ukraine-bude-z-hlibom-robota-hlibopekarskoi-galuzi-v-umovah-vijni/>

75. Українське печиво їде за кордон: як змінилась галузь з початком війни. URL: <https://delo.ua/business/ukrayinske-pecivo-yide-za-kordon-yak-zminilas-galuz-z-pocatkom-viini-425116/>

76. Уманець В. А., Кравченко В. П. Технологія хлібопекарського, макаронного та кондитерського виробництв : підручник. К. : Центр учбової літератури, 2011. С. 214-217.

77. Управління екології та природних ресурсів Миколаївської обласної державної адміністрації. Регіональна доповідь про стан навколишнього середовища в Миколаївській області у 2021 році. Миколаїв. 2022. С. 6-9.

78. Формула Смаку. URL : <https://trademaster.ua/company/formula->

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

