

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Кафедра технологій та безпеки харчових продуктів

До захисту допускається
Завідувач кафедри
технологій та безпеки
харчових продуктів
Марина САМІЛИК

" ____ " _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за бакалаврським ступенем вищої освіти

На тему: «Проект міні-цеху по виробництву крафтових кондитерських
виробів»

Виконав

Ярослав ДОРОШ
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Група

ХТ 2101

Науковий керівник

Світлана ГУБА
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Рецензент

Тетяна МАРЕНКОВА
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Суми – 2025 року

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет харчових технологій
Кафедра технологій та безпеки харчових продуктів
Ступінь вищої освіти Бакалавр
Освітньо-професійна програма Харчові технології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технологій та безпеки харчових продуктів

_____ Марина САМІЛИК

" ____ " _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА

Дороша Ярослава Віталійовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект міні-цеху по виробництву крафтових кондитерських виробів

2. Керівник роботи Губа Світлана Олександрівна, старший викладач кафедри технологій та безпеки харчових продуктів

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від «25» жовтня 2024 р. № 3642/ос

2. Строк подання студентом роботи «1» травня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи Проект міні-цеху виробництва крафтових кондитерських виробів таких як печиво, мафіни, з метою створення нових виробничих потужностей виробництва кондитерських продуктів з підвищеною біологічною цінністю.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

ВСТУП

РОЗДІЛ I. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

1.1. Загальна характеристика і структура проєктованого підприємства

1.2. Аналіз сучасних способів проведення технологічних процесів та їх апаратного оформлення

1.3. Техніко-економічне обґрунтування вибору асортименту продукції, способів та режимів виробництва.

1.4. Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва

РОЗДІЛ II. РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

РОЗДІЛ III. ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

РОЗДІЛ IV. АНАЛІЗ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ НА ВИРОБНИЦТВІ

РОЗДІЛ V. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

Апаратно-технологічна схема

A1

План підприємства

A1

Розріз поздовжній

A1

Схема розміщення обладнання та кольорове кодування приміщень згідно вимог системи НАССР

A1

6. Дата видачі завдання № 265 від «04» листопада 2024 р

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строки виконання	Підпис керівника
1	Виконання розділу «Вступ»	до 31.12.2024	
2	Виконання розділу «Загальна характеристика і структура проектного підприємства»		
3	Виконання розділу «Аналіз сучасних способів проведення технологічних процесів та їх апаратурного оформлення»		
4	Виконання розділу «Техніко-економічне обґрунтування вибору асортименту продукції, способів та режимів виробництва»		
5	Виконання розділу «Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва»		
6	Виконання розділу «Розрахункова частина»	до 1.03.2025	
7	Виконання розділу «Опис технологічного процесу»		
8	Виконання розділу «Аналіз небезпечних чинників на виробництві»	до 1.05.2025	
9	Виконання розділу «Економічна частина»		
10	Підготовка висновків		
11	Компонування переліку джерел інформації		
12	Викреслювання апаратурно-технологічної схеми		
13	Викреслювання плану підприємства		
14	Викреслювання поздовжнього розрізу		
15	Викреслювання схеми розміщення обладнання та кольорове кодування приміщень згідно вимог системи НАССР		
16	Перевірка роботи на наявність текстових запозичень відповідно до встановленої процедури	до 1.06.2025	
17	Попередній захист роботи	до 1.06.2025	
18	Рецензування роботи	До захисту	
19	Здача кваліфікаційної роботи в репозиторій	До захисту	

Студент

(підпис)

Ярослав ДОРОШ

(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи

(підпис)

Світлана ГУБА

(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

АНОТАЦІЯ

Дорош Я.В. Проект міні-цеху по виробництву крафтових кондитерських виробів.

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи містить 5 розділів. 56 с., 2 рис., 22 табл., 1 додаток, 33 джерела літератури. Виконано 4 креслення в форматі А1, які представлені в програмі PowerPoint: апаратурна-технологічної схеми, плану підприємства, повздовжній розріз, схеми розміщення обладнання та кольорове кодування приміщень згідно вимог системи НАССР

Мета роботи - вивчення технології виробництва борошняних кондитерських виробів, а саме печива вівсяного та мафінів збагачених порошками з похідних переробки дикорослих ягід та проектний розрахунок міні-цеху виробництва печива. Об'єкт – технологія виробництва борошняних кондитерських виробів. Предмет – технологічні розрахунки борошняних кондитерських виробів, рецептури печива.

В розділі I кваліфікаційної роботи було проведено характеристику і обґрунтування вибору місця проектування міні-цеху. Проведено техніко-економічне обґрунтування вибору асортименту який планується проектом та обрані способи виробництва в умовах крафтового міні-кондитерського цеху підприємства.

У розділі II кваліфікаційної роботи було виконано: технологічні розрахунки, підбір та розрахунок основного обладнання та устаткування, розрахунок площ виробничих, допоміжних приміщень.

У розділі III було розроблено адаптовані під підприємство, що проектується технологічні схеми виробництва.

У розділі IV опрацьовані питання з охорони праці, проведений аналіз небезпечних чинників виробництва.

У розділі V проведеними розрахунками економічної ефективності встановлено період окупності проекту – 5 місяців.

Ключові слова: *проект, крафтове виробництво, борошняні кондитерські вироби, печиво вівсяне, мафіни, біологічна цінність, порошки із дикорослих ягід.*

ABSTRACT

Dorosh Ya.V. Project of a mini-workshop for the production of craft confectionery.

The theoretical part of the qualification work contains 5 sections. 56 p., 5 fig., 22 tab., 33 sources of literature. 4 drawings in A1 format were made, which are presented in the PowerPoint program.

The purpose of the work is to study the technologies for the production of flour confectionery products, namely oat cookies enriched with powders derived from the processing of wild berries and a calculation project for a mini-shop for the production of cookies. The object is the technology of production of flour confectionery products. The subject is technological calculations of flour confectionery products, cookie recipes.

In section I of the qualification work, a characteristic and justification of the choice of the location for the mini-workshop design were carried out. A feasibility study was conducted to select the range planned by the project and production methods were selected in the conditions of the enterprise's craft mini-confectionery shop.

In section II of the qualification work, the following were performed: technological calculations, selection and calculation of main equipment and facilities, calculation of the areas of production and auxiliary premises.

In section III, technological production schemes adapted to the enterprise being designed were developed.

In section IV, issues of labor protection were worked out, and an analysis of hazardous production factors was carried out.

In section V, the calculations of economic efficiency established the payback period of the project - 5 months.

Keywords: *project, craft production, flour confectionery, oatmeal cookies, wild berry powders*

ЗМІСТ

ЗМІСТ	6
ВСТУП	7
РОЗДІЛ I. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	8
1.1 Загальна характеристика і структура підприємства	8
1.2 Аналіз сучасних способів проведення технологічних процесів та їх апаратурного оформлення	10
1.3 Техніко-економічне обґрунтування вибору асортименту продукції, способів та режимів виробництва	14
1.4 Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва	16
РОЗДІЛ II. РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА	22
РОЗДІЛ III. ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ	32
РОЗДІЛ IV. АНАЛІЗ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ НА ВИРОБНИЦТВІ	40
РОЗДІЛ V. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	44
ВИСНОВКИ	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	53

					КР.ТБХП. П. 21.01. - ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Розроб.		Дорош Я.В			Проект міні-цеху по виробництву крафтових кондитерських виробів	Літ.	Арк.	Аркуші	
Перевір.		Губа С.О.					6	56	
Реценз.						СНАУ			
Н. Контр.									
Затверд.		Самілик М.М.							

ВСТУП

В складі переробної ланки агропромислового комплексу України кондитерська галузь займає одну з вагомих частин в сфері переробних галузей харчової промисловості. Особливістю кондитерської галузі є взаємозв'язки з багатьма іншими галузями харчової промисловості, бо кондитерська галузь не має замкнутого циклу виробництва і в якості сировини виикористовує продукцію цукрової, молочної, олійно-жирової та інших галузей харчової промисловості.

Кондитерські вироби мають високий попит споживача, та на відміну від інших продуктів готових до вживання, не так швидко псуються. Розвиток кондитерської галузі в сфері крафтових виробництв не дуже поширене явище, оскільки локальному міні-виробнику дуже важко конкурувати з кондитерськими холдингами. Зайняти свою нішу можливо лише у випадку виробництва ексклюзивних, крафтових виробів з широким асортиментом та гнучкістю до потреб споживача та ринку.

Кондитерські вироби масового виробництва, зазвичай не відрізняються високою харчовою та біологічною цінністю, оскільки їх основою є цукри, маргарини та смакоароматичні добавки. Тому ми отримуємо продукт з так званими «пустими калоріями». Впровадження напрацювань прогресивної науки в масову кондитерську галузь майже не відбувається, за винятком деяких окремих випадків. Тому розробка технологій кондитерських виробів збагачених біологічно цінними нутрієнтами з проектом впровадження в крафтове виробництво майже єдиний шанс до виходу таких продуктів на ринок.

Розвиток місцевих крафтових кондитерських цехів не тільки забезпечить потенційного споживача корисними смаколиками, а й дасть можливість економічного зростання регіону та розвитку зазначеної галузі в цілому.

					КР. ТБХП. П. 21.01. - ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		7

РОЗДІЛ І. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

1.1. Загальна характеристика і структура підприємства

Кондитерська галузь одна з найприбутковіших в харчовому секторі агропромислового комплексу. Асортимент і потужності великих кондитерських фабрик та невеликих локальних підприємств повністю забезпечують солодошамі Українського споживача, частка імпорту не велика. Проте, навіть серед величезного асортименту від класу «стандарт» до «еліт» досі лишається місце натуральним солодошам з підвищеною біологічною цінністю. Крупні кондитерські фабрики не охоче впроваджують такі новинки до асортименту, адже їх потужність не дає можливості виробництва маленьких партій, які в разі «провалу» серед споживача можна буде вважати просто експериментом. На томість крафтові виробники можуть собі дозволити експериментувати, покращувати та змінювати свій асортимент, підлаштовуючись під потреби ринку чи навіть окремого споживача (виконувати ексклюзивні не оптові замовлення). Також міні-виробництва можна доповнювати невеликими кав'ярнями [1-3].

Тому крафтові міні-підприємства кондитерської галузі перспективна тема для дослідження, а проект міні цеху крафтового виробництва кондитерських виробів тема досить актуальна.

Навіть з урахуванням геополітичного розміщення Сумської області, та бойові дії на кордоні, Сумська область розвивається в міру своїх можливостей, харчова галузь іноді зазнає руйнувань, але відновлюється і продовжує працювати, бо їжа це один з найважливіших факторів забезпечення життєдіяльності.

Підприємства по виробництву кондитерських виробів проектується орієнтуючись на споживача та на забезпечення кадрами. Не малу роль відіграють наявність комунікацій та розміщення підприємства. Кондитерські фабрики і цехи не можна розміщувати в житлових будівлях, це має бути

					КР. ТБХП. П. 21.01. - ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		8

спеціальне приміщення виробничого типу з підведенням комунікацій таких як вода, каналізація, електрика, природний газ. Цехи по виробництву кондитерських виробів не можна розміщувати в приміщенні що межує з шкідливим виробництвом [4,5].

Оскільки кваліфікаційною роботою передбачений проект міні-виробництва в Сумській області, то на даний час його будівництво з «нуля» є недоцільним, тож було вирішено підібрати приміщення яке відповідає СН 245-71. «Санітарні норми проектування промислових підприємств» та ДБН А.2.2-3-2014 [6] в аренду. Переглянувши пропозиції аренди на інтернет платформах, було обрано приміщення колишнього магазину з кафе в місті Охтирка загальною площею 60м² [7]. Зручне місцерозташування, заїзд, двір, а також наявність всіх комунікацій. Проаналізувавши місце розташування, його близькість до м. Суми, а також наявність всіх дозвільних документів на експлуатацію, зупинили свій вибір для проектування на цьому об'єкті.

Виходячи з вищевикладеного, проект міні-виробництва крафтових кондитерських виробів прив'язуємо до м. Охтирка і арендованого приміщення загальною площею 60м².

Місто Охтирка є районним центром Сумської області та межує з Харківською і Полтавською областями. Через місто Охтирка проходять автомобільні дороги Н12, Т 1705, Р46. Розміщення міста особливо вигідне з огляду на відстань до Сум 80 км, до Харкова і Полтави близько 100 км. Це осередок промисловості та розвитку газовидобувної галузі. Харчова промисловість м. Охтирка теж широко представлена всіма напрямками молочним, м'ясним, хлібопекарським та іншими [8].

Заплановане проектом місце розташування міні-цеху та його структура дозволить доступність ввезення сировини і вивіз готової продукції будь-яким видом автотранспорту. Сировинна зона м. Охтирка також достатньо розвинута, тобто витрати, пов'язані з отриманням сировини, тари, палива і реалізації готової продукції будуть мінімальними. Враховуючи, що основні

					КР. ТБХП. П. 21.01. - ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

постачальники сировини розташовані в Сумській, Харківській та Полтавській областях, витрати на логістику плануються мінімальними. Транспортування готової продукції можливе, як власним транспортом, так і за рахунок доставки замовників або дистриб'юторів.

1.2. Аналіз сучасних способів проведення технологічних процесів та їх апаратурного оформлення

Кондитерські вироби — це високоякісні харчові продукти з приємним ароматом, різноманітними смаковими властивостями та широким асортиментом. Вони поділяються на дві основні групи: цукристі вироби (карамель, цукерки, шоколад тощо) і борошняні кондитерські вироби (печиво, торти, тістечка, кекси тощо).

Аналіз технології виробництва вівсяного печива.

На відміну від цукрового, зтяжного чи здобного печива, вівсяне виготовляється з поєднання пшеничного та вівсяного борошна з додаванням різних допоміжних компонентів. Технологічний процес виробництва включає типові етапи, однак ключові властивості цього виду печива формуються на стадіях замішування тіста й випікання [9,10].

Замішування тіста здійснюється в тістомісильній машині періодичної дії. Компоненти вводяться в такій послідовності: жири (вершкове масло або маргарин), кристалічний цукор, прянощі (кориця, ванілін), родзинки, повидло або виноградне сусло. Родзинки попередньо очищаються магнітами, миються, а потім подрібнюються (наприклад, у машині типу м'ясорубки). Протягом 10–30 хвилин масу ретельно перемішують [10].

До отриманої основи при постійному перемішуванні додають вівсяне борошно та гарячу воду (70–90 °C), у якій попередньо розчинено сіль. За потреби до суміші вводиться до 5 % печивної крихти (від маси борошна). Після 15–30 хв перемішування додають залишок води, пшеничне борошно, соду та

					КР. ТБХП. П. 21.01. - ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		10

решту інгредієнтів. Замість триває приблизно 6 хвилин до утворення однорідного тіста з вологістю 16–19 % і температурою 24–27 °С [10,11].

Далі відбувається формування виробів, їх випікання за температури 180–240 °С (залежно від типу печі) протягом 8–13 хвилин. Після випікання печиво охолоджується на транспортерній стрічці, фасується, пакується і надходить на зберігання згідно з вимогами нормативної документації.

Підвищення біологічної цінності продукції.

З метою покращення харчової цінності та розширення асортименту пропонується внести до рецептури порошки, отримані з дикорослих ягід — зокрема обліпихи й калини. Їх доцільно додавати на етапі введення сухих компонентів, попередньо змішавши з частиною цукру чи борошна.

Фасування та транспортування.

Для зберігання й транспортування передбачається фасування печива в пергаментні пакети по 0,5 кг, а також у гофроящики з поліетиленовими або пергаментними вставками по 1,5 кг. Такий підхід забезпечує подовження терміну збереження свіжості продукції, зменшує втрати від усихання, а також покращує санітарно-гігієнічні умови при зберіганні та транспортуванні. [11,12].

Мафін — це порційна американська випічка, яку часто відносять до хлібобулочних виробів. Така класифікація має підґрунтя, адже в традиційних рецептах мафінів майже не використовується цукор, на відміну від кексів. Рецепт передбачає значну кількість рідких компонентів — зокрема молока та яєць — при мінімальному вмісті цукру.

Тісто для мафінів може бути дріжджовим або на основі харчової соди, як це властиво англійському варіанту. У процесі приготування сухі й рідкі інгредієнти змішують окремо, а потім швидко об'єднують. Важливо: тісто не збивають міксером, адже це робить його щільним і важким [14].

У мафіни зазвичай додають солодкі інгредієнти — ягоди, шоколад, горіхи. Проте, оскільки це не зовсім солодка випічка, як начинку також використовують овочі, солоні сири, м'ясні продукти тощо [15].

					КР. ТБХП. П. 21.01. - ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		11

Готові мафіни можуть зберігатися як у паперових капсулах, у яких вони випікалися, так і без них [10].

Поверхню мафінів можна частково або повністю декорувати різними оздоблювальними інгредієнтами: какао-порошком, цукровою пудрою, подрібненими горіхами або арахісом, шоколадною або цукерковою крихтою, фруктами тощо. Також можливе використання інших видів оздоблення [11,13].

Залежно від форми та наявності начинки мафіни класифікують на:

мафіни без начинки;

мафіни з начинкою;

мафіни з додатковими інгредієнтами (родзинки, мак, горіхи, кориця тощо).

Для виготовлення мафінів використовують такі основні компоненти: пшеничне борошно вищого ґатунку, вершкове масло, маргарин, меланж, кристалічний цукор, молоко та інші. На якість готового виробу істотно впливають етапи замішування й збивання тіста, його формування, випікання при температурі 180–200 °С та подальше охолодження [13].

Існує два основних методи приготування тіста для мафінів із використанням хімічних розпушувачів:

Перший спосіб передбачає збивання в кремозбивальній машині попередньо підігрітого до 40 °С вершкового масла (7–10 хв). У разі використання холодного масла його поступово розм'якшують спочатку на малих, а потім на високих обертах. До масла додають кристалічний цукор і продовжують збивання 5–7 хв. Далі поступово вводять яйцепродукти. Загальна тривалість збивання — 25–35 хв. Потім при низьких обертах додають розпушувачі, ароматизатори та смакові добавки. На завершальному етапі тісто перемішують із борошном (2–3 хв) до однорідної консистенції. У процесі збивання формується емульсія, стабілізована лецитином із жовтків. Поступове додавання яєць сприяє рівномірному розподілу жиру, який утворює

					КР. ТБХП. П. 21.01. - ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		12

мікроскопічні часточки, заповнені повітрям. Це забезпечує дрібнопористу, однорідну структуру, легкість і пишність виробу [12,13].

Другий спосіб передбачає збивання яйцепродуктів із цукром протягом 25–30 хв. Окремо в місильній машині розм'якшують (і за можливості збивають) вершкове масло, після чого додають решту інгредієнтів за рецептурою, окрім борошна. Потім до маси вводять збиту яєчно-цукрову суміш, а борошно додають у самому кінці. За цього методу тісто менш насичене повітрям, але структура готового виробу рівномірна та дрібнопориста. Такий метод характерний для приготування класичних кексів [12].

Враховуючи органолептичні властивості тіста та готової продукції, для реалізації проекту доцільніше використовувати перший спосіб приготування тіста.

У кваліфікаційній роботі також передбачається додавання порошків із перероблених дикорослих ягід, зокрема бузини й обліпихи [16-19]. Для формування тістових заготовок запропоновано використовувати паперові форми замість традиційних металевих. Їхні переваги: економічність, спрощення виробничого процесу, практичність, естетичність (виконують роль упаковки), збереження форми та структури тіста, а також відсутність необхідності змащування перед випіканням і миття форм після. Основною перевагою паперових форм є зручність у використанні. Вони також безпечні для здоров'я та екології [20].

Для реалізації даного проекту встановлення потокової механізованої лінії не доцільно, адже запланована стартова потужність підприємства не зможе окупити таку вартісну установку, міні-підприємство передбачає частково ручну роботу з максимальною механізацією особливо трудомістких операцій процесу.

Так, тістомісильні машини та відсадочна машина покращать умови виробництва та забезпечать стандартизацію ваги і розміру продукту, а використання паперових форм для мафінів зменшить суттєву частину ручної праці в підготовці та обслуговуванні лінії.

					КР. ТБХП. П. 21.01. - ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		13

1.3. Техніко-економічне обґрунтування вибору асортименту продукції, способів та режимів виробництва

Для обґрунтування асортименту виробів та потужності проектного міні-цеху необхідно провести аналіз асортиментного ринку, аналіз попиту та конкурентів.

З огляду на жорстку конкуренцію на ринку, доцільно розробити власну стратегію випуску нових виробів, здатних успішно зайняти свою нішу. Крафтові кондитерські вироби збагачені біологічно-цінними інгредієнтами, як то вітаміни чи амінокислоти [21] або вироби з новими оригінальними органолептичними властивостями; недорогі вироби «економ-класу» або елітні вироби «преміум-класу». Асортимент кондитерських виробів формується з огляду найповнішого задоволення потреб споживчого ринку, та з урахуванням традиційної, нетрадиційної та локальної сировини.

Продукція кондитерського цеху орієнтована на широкий споживчий сегмент незалежно від віку, статі чи інших характеристик. Однією з важливих переваг виробів із тривалим терміном зберігання є можливість їх транспортування на великі відстані без втрати якості.

Тож проектом кваліфікаційної роботи планується виробництво наступного стартового асортименту:

- печиво вівсяне: «Сонечко» (з порошком обліпихи), «Слава Україні» (з порошком калини).

- мафіни: «Сонячне літо» (з порошком обліпихи та роздзинками) «Зоряна ніч» (з порошком бузини та подрібненими лісовими горішками),

Продукцію даного асортименту можна реалізовувати не лише серед місцевого населення та транспортувати, але також продавати через інтернет.

Розрахунок виробничої потужності проектного міні-цеху крафтових кондитерських виробів здійснюємо на підставі даних про чисельність населення м. Охтирка та прилеглих районів Сумської області, враховуючи норми споживання кондитерських виробів на душу населення. Норма

					КР. ТБХП. П. 21.01. - ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		14

споживання борошняних кондитерських виробів в середньому 6 кг на 1 дорослу людину за рік. Розрахунок чисельності споживачів зводимо до таблиці 1.1.

Таблиця 1.1. Розрахунок чисельності споживачів

№ п/п.	Категорії споживачів кондитерських виробів	Чисельність, тис. чол.
1	Корінне населення м. Охтирка	34,5
3	Транзитне населення (15%) від корінного населення	5,17
2	Населення пригорода, яке купуватиме продукцію в м.Охтирка (10%) від населення	3,45
4	Природній приріст населення за 10 р. із розрахунку 2% в рік від чисельності корінного населення	6,9
5	Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 10р. (із розрахунку 1% в рік від чисельності коріного населення)	3,45
6	Загальна кількість соживачів кондитерських виробів	53,47

Потреба в кондитерських výroбах розраховується за формулою:

$$П = T \times H \quad (1.1)$$

де П - потреба в борошняних кондитерських виробів, т/рік

Н - норма споживання, кг/рік

Т-загальна кількість споживачів

$$П = 5347 \times 6 = 32082 \text{ кг/рік}$$

З урахуванням наявних конкурентів на ринку та мінливості купівельної здатності у зв'язку з не стабільним економічним становищем та війною, проектуємо покривати 20% потреби споживачів даного району, приймаємо проектну потужність цеху у розмірі 64 т/рік.

У початковому співвідношенні пряники до мафінів 60:40.

Виходячи із вище визначеної потреби в кондитерських výroбах та враховуючи середньостатистичне розподілення асортименту, розробляємо виробничу програму підприємства, що складається із обсягів виробництва кожного асортименту в т/ рік (табл. 1.2).

					КР. ТБХП. П. 21.01. - ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		15

Таблиця 1.2. Виробнича програма міні-цеху

№ п/п	Найменування виробів	Обсяги виробництва т/рік
1	Печиво вівсяне	38,4
2	Мафіни	25,6
Всього		64

Таким чином, проект кондитерського міні-цеху розроблений з урахуванням діючих в Україні нормативних документів та законодавчих актів, а його введення в експлуатацію на 20% забезпечить потребу в борошняних кондитерських виробах м. Охтирка та прилеглих районів Сумської та Харківської областей на перспективу 10 років, а також вирішить проблему підвищення зайнятості різних категорій населення і зниження рівня безробіття.

1.4. Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва

На підприємствах кондитерської промисловості здійснюється постійний технохімічний контроль, який забезпечує отримання високоякісної та безпечної продукції. На виробництві зазначений контроль повинна здійснювати центральна виробнича і цехова лабораторії. Мета технохімічного контролю – забезпечити виробництво високоякісної та безпечної продукції. Постійний і правильно організований контроль виробництва дає можливість контролювати якість готової продукції, запобігати відхиленням від фізико-хімічних стандартів та дозволяє забезпечити виробництво, яке відповідає вимогам нормативно-технічної документації. Технохімконтроль вимагає такі етапи триступеневого контролю якості: вхідний контроль – контроль якості сировини, оперативний контроль – контроль параметрів технологічного процесу та якості напівфабрикатів, приймальний контроль – контроль якості готової продукції за фізико-хімічними та органолептичними показниками [13].

Міні-підприємства виробництва крафтових борошняних кондитерських виробів, зазвичай не мають окремої лабораторії, вхідний і поточний контроль виробництва здійснюють опираючись на документацію і контроль норм закладки сировини та контроль технологічних операцій. Результати контролю

					КР. ТБХП. П. 21.01. - ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		16

заносять у спеціальні журнали. Згідно договору з сертифікованою лабораторією проводиться контроль показників якості та безпечності продукції не рідше ніж 1 раз на місяць.

Характеристика – печива вівсяного

Відповідно до стандарту ДСТУ 3781:2014 «Печиво. Загальні технічні умови» вівсяне печиво- це печиво крихкої структури, виготовлене з суміші пшеничного борошна вищого гатунку та вівсяного, в якому вміст вівсяного борошна становить не менше 13% маси.

Печиво - найбільш розповсюджений вид мучних кондитерських виробів з великим вмістом цукру-піску та жиру, низьким вмістом вологи та різної форми. Його популярність можна пояснити різноманітністю форми і смаку, відносно низькою вартістю. Вівсяне печиво вважають одним з найбільш корисних продуктів. Основний інгредієнт, що надає корисних властивостей печиву це- вівсяне борошно. Воно відрізняється від пшеничного кращою збалансованістю за амінокислотним складом, підвищеним вмістом макро- і мікроелементів, особливо калію, магнію і кремнію. Рекомендована добавка вівсяного борошна в хлібобулочні вироби становить 10-35 %. Крім цього, в ньому міститься вітамін В, що зміцнює нервову систему, а також легкозасвоювані вуглеводи. Ці вуглеводи активізують вироблення серотоніну (гормону щастя) в організмі. Клітковини у вівсяному борошні відразу два види - розчинна і нерозчинна. Перша допомагає знизити рівень цукру, а друга відповідає з виведення токсинів і відновлення мікрофлори у кишечнику [22, 23].

В цілому вівсяне борошно – незамінне джерело білків, вітамінів (групи РР, В), мінералів (фосфор, калій, магній), амінокислот та мікроелементів. Вівсяне борошно порівняно з пшеничним і житнім містить майже у два рази більше калію, магнію, фосфору. У білках вівса превалюють глютеліни (авенін). борошно з нього містить окрім білка і крохмалю ще й жир. Саме наявність жирів і відрізняє вівсяне борошно від усіх інших сортів борошна. Склад цього борошна задовольняє людську потребу в білках на 20 % від денної норми, 11 %

					КР. ТБХП. П. 21.01. - ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		17

в жирах і 21 % у вуглеводах. У вівсі мало крохмалю, цукрів, багато клітковини, що робить його дієтичним блюдом для діабетиків [24].

Вівсяне печиво є необхідним продуктом для організму кожної людини. Дієтологи стверджують, що вівсяне печиво за своїми живильними властивостями цілком замінює вівсяну кашу. Вівсяне печиво швидко насичує, наповнює організм силою, енергією та піднімає настрій на цілий день.

Для багатьох видів печива вівсяного поєднують борошно вівсяне з пшеничним 1 сорту [25] із додаванням маргарину, повидла яблучного, кориці, ваніліну, горіхів, маку та інших інгредієнтів. В залежності від інгредієнтів, що входять до складу вівсяного печива, може варіюватися і кількість корисних елементів в ньому. Проте, у будь-якому випадку, печиво, приготоване на основі вівсяного борошна, міститиме багато клітковини, що стимулює процес травлення і виведення шлаків з кишківника; рослинного білку що засвоюється організмом майже повністю.

Деякі речовини, що існують у вівсяному борошні, нормалізує рівень холестерину і цукру в крові, що дуже важливо для діабетиків. Крім класичного вівсяного печива в проекті заплановано виробництво і печива « Вівсяно - кунжутне».

Печиво вівсяне повинно відповідати органолептичним показникам, які наведенні у таблицях 1.3. та фізико-хімічним табл. 1.4.

Таблиця 1.3. Органолептичні показники вівсяного печива

Найменування показників	Характеристика і норма для печива вівсяного
Форма	Кругла або овальна, з притаманною розпливчістю, без вм'ятин, здутої і пошкодженої поверхні.
Покриття	Гладенька або шершава з фігурними тріщинками.
Колір	Властивий данному печиву різних відтінків, рівномірний. Загальний тон забарвлення окремих виробів повинен бути однаковим у кожній пакувальній одиниці.
Вигляд у зломі	Рівномірно-пористий без порожнини і слідів непромісу. Печиво повинне бути пропеченим.

Таблиця 1.4. Фізико-хімічні показники вівсяного печива

Найменування показників	Характеристика і норма для печива вівсяного
Масова частка загального цукру (за сахарозою) в перерахунку на суху речовину, % не більше	40
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, % не більше	25
Масова частка води, %	10,5
Лужність в перерахунку на сухі речовини в печиві вівсяному, град, не більше ніж	2,0
Масова частка золи, не розчиненої в розчині хлорної кислоти 10%, %, не більше	0,1

Споживча характеристика мафінів.

За органолептичними показниками мафіни повинні відповідати наступним вимогам: форма - правильна, що відповідає формі, встановленою за рецептурою без надломів; поверхня - не підгоріла. Поверхня мафінів, виготовлених на хімічних розпушувачах, може бути з наявністю тріщин і розривів, які не змінюють товарного виду продукції. Колір - від світло-коричневого до темно-коричневого. Колір нижньої кірочки може відрізнятися від кольору верхньої і бокової кірочки.

Вид в розломі - добре пропечений виріб, без закалу і слідів непромеси. За наявності крупних добавок вони повинні бути достатньо рівномірно розподілені у виробі. Смак та запах - властиві даному сорту мафінів, без стороннього присмаку та запаху.

Таблиця 1.5. Фізико-хімічні показники мафінів

Назва показника	Норма для мафінів без начинки
Масова частка загального цукру (за сахарозою) в перерахунку на суху речовину, %	16,0-60,0
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	2,2-34,2
Масова частка води, %	10,0-31,0
Лужність в перерахунку на сухі речовини в мафінах, виготовлених на хімічних розпушувачах, градуси, не більше ніж	2,0
Масова частка золи, нерозчинної в розчині з масовою часткою соляної кислоти 10 %, %, не більше ніж	0,1

Виробництво всіх видів мафінів включає такі операції, як приготування тіста, формування, випічка, охолодження, упаковка, для деяких видів – обробка.

Сировиною для їх виготовлення є пшеничне борошно вищого ґатунку, вершкове масло, маргарин, меланж, цукор білий кристалічний, молоко, наповнювачі, тощо.

На якість мафінів суттєво впливає заміс і збивання тіста, формування, випікання за температури 180-200°C і охолодження, а для більшості виробів – глазурування та оздоблення поверхні.

Тісто для кексів, відрізняється від звичайного пшеничного тіста для булочних виробів великою різноманітністю додаткової сировини, розходженням способів тістоприготування і обробки. Воно не містить в своєму складі дріжджів, тому не потребує вистоювання.

Вологість повітря на стадії випікання впливає на загальний вигляд кексів.

Зі зниженням вологості кекси стають темнішими. За більш високої вологості повітря поверхня кексів стає блискучішою і хрумкою.

Умови транспортування кексів повинні відповідати чинним в Україні вимогам щодо безпечності та якості харчових продуктів в частині щодо їх транспортування.

Мафіни зберігають у сухих, чистих, добре провентильованих приміщеннях, які не мають стороннього запаху, не заражені шкідниками хлібних запасів, за температури $(18 \pm 3)^\circ\text{C}$ і відносної вологості повітря не вищої ніж 75 % [13].

Гарантійний строк придатності кексів, виготовлених на хімічних розпушувачах, не більше ніж 7 днів з дня виробництва.

Висновок до розділу 1.

В розділі представлено обґрунтування вибору місця проектування міні-цеху з виробництва крафтових кондитерських виробів. Проведено аналіз

					КР. ТБХП. П. 21.01. - ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		20

сучасних способів проведення технологічного процесу виробництва печива вівсяного та мафінів, обрано найбільш підходящі технології для реалізації даного проекту. Проведено техніко-економічне обґрунтування вибору асортименту продукції який планується проектом та обрані напрямки і способи виробництва. Здійснено опис характеристик та вимог до якості продукції, що планується проектом кваліфікаційної роботи.

					КР. ТБХП. П. 21.01. - ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		21

РОЗДІЛ II. РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

2.1 Розрахунок продуктів

Вихідними даними до технологічних розрахунків є: класичні рецептури (таблиці 2.1 та 2.2.) на виробництво мафінів та печива вівсяного, крафтові вироби відрізняються від вироблених по класичних рецептурах інноваційними інгредієнтами та підходом до виробництва.

За основу продуктового розрахунку для проекту оберемо класичні рецептури вівсяного печива та м'яких мафінів та розробимо на їх основі інноваційні, збагачені порошками похідних переробки дикорослих ягід [17].

Уніфікована рецептура на печиво “Вівсяне”

Здобне печиво із суміші борошна пшеничного вищого сорту та борошна вівсяного. Форма кругла. Поверхня шорсткувата. Виробляється ваговим та фасованим. В 1 кг міститься не менше 55 штук. Вологість: 6,0%+1,5%. Відхил по вологості у бік зменшення не обмежено.

Таблиця 2.1. Уніфікована рецептура на печиво “Вівсяне”

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст сухої речовини, %	Витрати сировини, кг на 1т готової продукції	
		в натурі, кг	в сухій речовині, %
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	405,50	346,70
Борошно вівсяне	85,50	166,53	142,38
Цукор білий кристалічний	99,85	301,49	301,04
Маргарин столовий	83,00	161,82	134,31
Повидло яблучне	66,00	63,02	41,59
Натрій двовуглекислий (сода)	50,00	6,68	3,34
Сіль кухонна	96,50	3,89	3,75
Кориця мелена	100,00	0,79	0,79
Ванілін	100,00	0,18	0,18
Разом:	-	1109,90	974,08
Вихід:	94,00	1000,00	940,00

Уніфікована рецептура на шоколадний мафін.

Мафін із борошна вищого сорту. Форма різноманітна. Виробляється ваговим або штучним, масою 0,05 кг і більше. Поверхня нерівна, посипана

					КР. ТБХП. П. 21.01. - ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		22

цукровою пудрою. Випускається в упаковці із полімерних матеріалів або без упаковки. Вологість $12,0 \pm 3,0\%$.

Таблиця 2.2. Уніфікована рецептура на шоколадний мафін.

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг На 1 т готової продукції	
		в натурі, кг	в сухій речовині, %
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	276,68	236,56
Цукор білий крис-талічний	99,85	229,90	229,56
Меланж	27,00	169,93	45,88
Маргарин столовий	84,00	229,90	193,12
Сіль кухонна	96,50	0,90	0,87
Шоколадна крихта	80,00	199,91	159,93
Есенція	0,00	0,90	0,00
Сіль вуглеамонійна	0,00	0,94	0,00
Пудра цукрова	99,85	11,00	10,98
Какао порошок	95,00	49,98	47,48
Всього	-	1170,04	924,37
Вихід	88,00	1000,00	880,00

При зміні компонентів класичної рецептури важливо дотримуватися співвідношення по волозі та сухих речовинах при введенні нових інгредієнтів або частковій заміні. В таблицях 2.3 та 2.4. представлені розраховані інноваційні рецептури виробництва вівсяного печива та мафінів.

Таблиця 2.3. Інноваційна рецептура на крафтове вівсяне печиво

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст сухої речовини, %	Витрати сировини, кг на 1т готової продукції	
		«Слава Україні»	«Сонечко»
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	405,50	405,50
Борошно вівсяне	85,50	166,53	166,53
Цукор білий кристалічний	99,85	251,49	251,49
Маргарин столовий	83,00	161,82	161,82
Повидло яблучне	66,00	63,02	63,02
Натрій двовуглекислий (сода)	50,00	6,68	6,68
Сіль кухонна	96,50	3,89	3,89
Порошок калини	96,0	50,79	-
Порошок обліпихи	96,0	-	50,79
Ванілін	100,00	0,18	0,18
Разом:	-	1109,90	1109,90
Вихід:	-	1000,00	1000,00

За рахунок високого вмісту цукрів в порошках похідних переробки ягід калини та обліпихи, замінили частину цукру, зберігши при цьому вміст сухих речовин.

Таблиця 2.4. Інноваційна рецептура на крафтові мафіни

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг На 1 т готової продукції	
		«Зоряна ніч»	«Сонячне літо»
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	276,68	276,68
Цукор білий кристалічний	99,85	229,90	229,90
Меланж	27,00	169,93	169,93
Маргарин столовий	84,00	229,90	229,90
Сіль кухонна	96,50	0,90	0,90
Родзинки	80,00	-	199,91
Лісові горішки подрібнені	79,00	199,91	-
Есенція	0,00	0,90	0,90
Сіль вуглеамонійна	0,00	0,94	0,94
Пудра цукрова	99,85	11,00	11,00
Порошок бузини	96,0	49,98	
Порошок обліпихи	96,0	-	49,98
Всього	-	1170,04	1170,04
Вихід	88,00	1000,00	1000,00

В класичній рецептурі шоколадних мафінів змінили какао та шоколадну крихту на порошки бузини + подрібнені лісові горішки «Зоряна ніч», та на порошок обліпихи та родзинки «Сонячне літо».

Згідно виробничої програми міні-цеху, що представлена в таблиці 1.2. (розділ 1.), функціонування підприємства може заяняти нішу серед аналогічних борошняних кондитерських виробів в об'ємі 20% потреби регіону, при умові роботи підприємства 24 дні на місяць, кількість робочих днів складе 288 днів, тож розподілення рівномірного навантаження на цех представимо результатами розрахунків в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5. Розрахунок добової продуктивності цеху

Найменування виробів	Обсяги виробництва т/рік	Обсяги виробництва кг/день
Печиво вівсяне	38,4	130
Мафіни	25,6	100
Всього	64	230

Виходячи з даних розрахунків, можемо розрахувати потребу цеху в сировині, упаковці, та розрахувати необхідне обладнання та затрати енергоресурсів.

Потреба цеху в сировині розраховується виходячи з рецептур представлених в таблицях 2.3 та 2.4., з урахуванням денної норми виробництва. В таблиці 2.6. представлена потреба цеху в сировині для виробництва 230 кг готових борошняних крафтових кондитерських виробів.

Таблиця 2.6. Зведена таблиця потреби цеху в сировині

Назва сировини	Норма на 100 кг печива, кг	Норма на 100 кг мафінів, кг	Потреба на день, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	40,6	27,7	80,48
Борошно вівсяне	16,6	-	21,58
Цукор білий кристалічний	25,1	23,0	55,63
Меланж	-	17,0	17,0
Маргарин столовий	16,2	23,0	44,06
Повидло яблучне	6,3	-	8,19
Родзинки	-	19,9	19,9
Лісові горішки подрібнені	-	19,9	19,9
Порошок бузини	-	5,0	5,0
Порошок обліпихи	5,1	5,0	11,63
Порошок калини	5,1	-	6,63
Сіль кухонна	0,4	0,09	0,61
Сіль вуглеамонійна	-	0,094	0,094
Натрій двовуглекислий (сода)	0,6	-	0,78
Пудра цукрова	-	1,1	1,1
Ванілін	0,02	-	0,026
Есенція	-	0,09	0,09

Розрахуємо потреби в упаковці.

Передбачено печиво фасувати в крафт-пакети по 0,3...0,5 кг та гофроящики по 1,0 кг, а мафіни випікати в паперових формах та пакувати гуртовим способом в картонні ящики з прозорою кришкою по 6 або 8 штук масою по 0,5...0,9 кг. Приблизна потреба в упакованні, з урахуванням похибки, розрахована і представлена в таблиці 2.7.

					КР. ТБХП. П. 21.01. - ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		25

Таблиця 2.7. Потреба цеху в упакованні

Назва упаковки	Норма на 100 кг печива, кг	Норма на 100 кг мафінів, кг	Потреба на день, кг
Крафт-пакети	300	-	300
Гофро-ящик з вкладишем	100	-	100
Картонний ящик з кришкою	-	200	200

2.3. Розрахунок і вибір технологічного обладнання.

Основним обладнанням на яке потрібно звернути особливу увагу при виробництві міні-цеху з виробництва борошняних кондитерських виробів це печі, тістомісильні машини, міксери, формувальтно-дозувальне обладнання. З урахуванням невеликих об'ємів виробництва обладнання підбирали окремо і доповнювали його необхідним інвентарем та виробничим меблюванням.

Основний розрахунок при підборі обладнання це розрахунок печі. Продуктивність печей розраховують виходячи з об'ємів виробництва та часу випікання продукції, а також місткості печі (розмірів камери). Для випікання печива використовують кілька видів печей, які відрізняються принципом роботи та призначенням: конвекційні, ротаційні, подові та турбопечі.

Для проекту обираємо конвекційну піч Unox XEBL-16EU-E1RS для 16-ти листів розміром 600 на 400 мм., оскільки нагрівання в ній відбувається за допомогою конвекції та інфрачервоного випромінювання, це підійде, як для випікання печива, так і для випікання мафінів.

Розрахуємо потребу в печах зазначеної марки виходячи з розмірів листа:

Для печива: діаметр класичного вівсяного печива складає 7 ± 1 см, так, як розмір деко 60×40 , то в 1 ряд вміщаємо 7 печенин і таких рядів може бути 5, отже 35 штук печива поміститься на один лист, піч передбачає 16 рівнів для одночасного випікання, отже $35 \times 16 = 560$ шт., при вазі 1 печива ~ 20 г. за одне завантаження печі можна випекти $560 \times 0,02 = 11,2$ кг печива, при циклі випікання 15-20 хв, тривалість випікання вівсяного печива буде 3,5 – 4 години.

Щодо мафінів, посадка на 1 деко аналогічна печиву вівсяному, а отже за 1 цикл можна випекти 560 шт мафінів, при середній вазі мафіна 80...90 г за

					КР. ТБХП. П. 21.01. - ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		26

одне завантаження печі можна випекти близько 45 кг мафінів, при середній тривалості випікання 30...40 хв, весь проєктований об'єм мафінів можна буде випекти в середньому за 1,5...2 години, отже максимальна тривалість роботи печі складає 6 годин, що не перевищує тривалість робочої зміни пекаря. Отже для реалізації проєкту, оберемо піч Unox XEBL-16EU-E1RS, в кількості 1 шт, або аналогічну.

Технічна характеристика обраної печі:

Кількість рівнів, шт.: 16

Розмір дека, мм: 600/400

Тип підключення: електричний

Тип управління: сенсорний

Напруга, В: 380

Потужність, кВт: 29,3

Мийка: автоматична

Габаритні розміри, мм: 892x1018x1875

Вага, кг: 262

Важливим етапом при виробництві борошняних кондитерських виробів є процес замішування тіста. У виробничих умовах процес замішування здійснюється тістомісильними машинами різних типів і об'ємів. Провівши огляд пропозицій ринку даного типу обладнання, зупинили вибір на промисловому тістомісі зі знімною діжею HTD 20B Frosty, з загрузкою 12 кг за один заміс, така машина ідеально підійде для поступового замішування партій тіста як для печива так і для кексів.

Технічна характеристика:

Об'єм діжі, л 16-25

Разове завантаження, кг 11-15

Кількість швидкостей 2

Діжа зйомна Так

Голова тістоміса підйомна

Тип робочого органу спіральний

Напруга (В) 380

Потужність тістоміса, кВт 1,1-2,0

Розміри (Д*Ш*В): 400мм x 750мм x 730мм.

Окрім тістомісильної машини важливу роль в приготуванні тіста також відіграє міксер, особливо для виробництва мафінів. Для потреб цеху обрали

					КР. ТБХП. П. 21.01. - ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		27

міксер кондитерський планетарний промисловий АТРМ-40, об'ємом чаші до 40л.

Технічні характеристики:

Потужність, кВт — 1,1...1,85

Напруга, В — 220

Розмір, мм — 730×950×1350

Вага, кг — 210

Важливим етапом виробництва печива та мафінів є формування. Печиво формується шляхом групового вирізання розкатаного пласта формами діаметром 7 см. Мафіни формуються наливом напіврідкого тіста.

Для механізації та стандартизації даних технологічних операцій вирішено передбачити розкатувальну машину для тіста Restoitalia SPR50UNO та бункер-дозатор для тіста DH1 GoodFood. Групові форми для відтиску печива виконують на замовлення місцеві майстри.

Для охолодження печива передбачимо відкриті вертикальні стілажі розміром 172х80х64 см в кількості 5 штук.

Також передбачимо допоміжний інвентар (ємності, мішалки, лопатки, ложки, ваги, просіювачі, та ін.).

Для організації роботи цеху передбачимо 4 технологічні столи з нержавіючої сталі 1153х600х850 мм. Підбір обладнання занесемо до таблиці 2.8.

Таблиця 2.8. Підбір технологічного обладнання

Найменування	Кількість, шт	Габарити Д×Ш×В, мм	Площа, м ²
Піч конвекційна Unox XEBL-16EU-E1RS	1	892×1018×1875	0,9
Тістомісильна машина HTD 20B Frosty	1	400×750×730	0,3
Міксер АТРМ - 40	1	730×950×1350	0,6
Розкатувальну машину для тіста Restoitalia SPR50UNO	1	650×355×355	0,2
Просіювач борошна ВЕКТОР HR-05	1	320×320×350	0,1
Стелажі для охолодження	5	800×640×1720	2,56
Столи технологічні	4	1153×600×850	2,76
Всього			7,32

					КР. ТБХП. П. 21.01. - ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		28

2.4. Розрахунок виробничих площ

Кондитерські виробництва не залежно від потужності повинні мати певне планування та взаєморозміщення. Згідно з нормами технологічного проектування підприємств кондитерської промисловості окрім виробничого приміщення також повинні мати склади готової продукції та склади сировини і тари, які повинні бути ізольовані від виробничих приміщень. Окрім того необхідно передбачити підсобні приміщення для зберігання інвентарю та засобів прибирання та приміщення для персоналу [4].

Відповідно до норм проектування ДБН А.2.2-3-2014, при проектуванні підприємств кондитерської промисловості необхідно враховувати, що набір і розміри виробничих та складських приміщень залежать від потужності підприємства, схем виробництва і габаритів устаткування з дотриманням усіх норм та правил [4-6].

Компонування підприємства визначає взаємне розташування всіх приміщень із зазначенням площ, передбачає розміщення технологічного обладнання з урахуванням напрямку технологічних потоків. Проектування підприємства передбачає розробку технічних рішень, спрямованих на максимальне використання виробничих площ. Структурні підрозділи кондитерського підприємства повинні бути взаємопов'язані між собою так, щоб ритмічна робота кожного підрозділу забезпечувала нормальний ритм роботи підприємства в цілому. Виробничі приміщення цеху повинні бути розташовані так, щоб забезпечити потоковість технологічних процесів і відсутність зустрічних і перехресних потоків сировини і готової продукції [4,5].

Розрахунок складів у разі тарного зберігання сировини зводиться до визначення необхідної площі складських приміщень виходячи з норм запасів сировини та норм зберігання кожного виду сировини на 1 м² площі. Склади для тарного зберігання сировини поділяють на кілька груп: склад основної сировини; холодний склад; склад смакових і барвникових речовин. Згідно з нормами технологічного проектування підприємств кондитерської

					КР. ТБХП. П. 21.01. - ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		29

промисловості склади сировини повинні бути ізольовані від виробничих приміщень та зручно зв'язаних з підготовчим відділенням цеху.

Виходячи з наявних площ та компоновки приміщень, яка пропонується для переоснащення в цех, плануємо окреме розміщення складу сипких інгредієнтів та тари з місцем для розміщення холодильника для зберігання маргарину та меланжу, склад зберігання готової продукції та безпосередньо виробничий цех.

Площу виробничого цеху при проектуванні малих підприємств розраховують по площі займаний основним обладнанням враховуючи норми запасу площ на обслуговування:

$$F_{ц} = K \Sigma F_{об}, \quad (2.1)$$

де K – коефіцієнт запасу площі; $\Sigma F_{об}$ – сумарна площа, що зайнята технологічним обладнанням, m^2 .

Значення коефіцієнта K визначається з довідкових джерел [4], і для даного типу підприємств $K=5$.

$$F_{ц} = 5 \times 7,32 = 36,6 \text{ м}^2$$

$$36,6 \div 36 = 1,1 \text{ буд квадратів.}$$

Кожен виробничий цех з розрахунку на 1000 кг готової продукції в зміну повинен мати в своєму складі наступні підсобні приміщення: комору для зберігання добового запасу дорогої сировини (кислот, есенцій, барвників) розміром не менше 4 m^2 ; цехову лабораторію площею 6-8 m^2 ; приміщення майстра зміни площею 8- 10 m^2 ; приміщення чергового персоналу площею 15 m^2 , приміщення миття інвентарю і цехової тари, обладнане мийками і стелажми, площею 12-15 m^2 ; приміщення для зберігання етикеток, плівки та інших пакувальних матеріалів.

Усі розрахунки площ виробничих та підсобних приміщень зводимо до табл.2.9.

					КР. ТБХП. П. 21.01. - ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		30

Таблиця 2.9. Розрахунок площ виробничих та складських приміщень

№ п/п	Найменування	Проектна площа, м ²	Фактична площа, м ²
1	Цех виробництва	36,6	20,0
2	Склад готової продукції	20,0	14,0
3	Склад сировини і пакування	18,5	10,0
4	Відділення мийки і зберігання інвентарю	15,0	4,0
5	Підсобні приміщення	6,0	2,0
6	Приміщення для персоналу	15,0	10,0
Всього		111,1	60,0

Оскільки розміщення виробничого цеху планується в колишньому кафе-магазині загальною площею 60 м², розподілення виробничих, складських та підсобних проводили користуючись планом приміщення з урахуванням вимог та норм проектування, уникаючи перехресних потоків та розділяючи сировину від готової продукції. План підприємства представлений на кресленні.

Висновок до розділу 2

В даному розділі було виконано необхідні технологічні розрахунки згідно завдання, а саме проведено продуктові розрахунки сировини та допоміжних матеріалів, здійснено підбір та розрахунок необхідного для реалізації проекту основного обладнання та устаткування. Здійснено розрахунок виробничих площ, площ допоміжних приміщень.

РОЗДІЛ III. ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

Опис технологічної схеми виробництва печива вівсяного збагаченого порошком калини «Слава Україні» та обліпихи «Сонечко».

Основними чинниками, що формують якість печива, є дотримання співвідношення основних компонентів сировини та режимів проведення технологічних операцій.

Технологічна схема приготування печива вівсяного представлена на рисунку 3.1. та складається з таких операцій:

1. Підготовка сировини до виробництва

Уся сировина, яка поступає на виробництво, повинна відповідати вимогам стандартів.

Підготовка сировини до виробництва здійснюється відповідно до діючого збірника "Технологічні інструкції по підготовці сировини та напівфабрикатів до виробництва борошняних кондитерських виробів", "Інструкції по запобіганню попадання сторонніх предметів у готову продукцію" з дотриманням санітарних правил та норм до розтарювання, змішування, проціджування, просіювання для виключення можливості бактеріального забруднення сировини, а також потрапляння сторонніх предметів та речовин у продукцію. Строк зберігання сировини та інгредієнтів, які надходять на виробництво, не повинен перевищувати 1/3 строку їх придатності до споживання.

2. Приготування кондитерської маси

Технологія, що включає приготування з рідких компонентів кондитерської маси дозволяє спростити виробничий процес. Приготування кондитерської маси в проекті кваліфікаційної роботи передбачено періодичним способом міксером АТРМ-40.

До чаші міксера поміщають попередньо зважені на вагах маргарин, цукор, повидло попередньо розмякшені при кімнатній температурі. Суміш збивають на протязі 5-7хвилин. Потім додають ванілін, змішаний з цукром порошок калини чи обліпихи, сольовий розчин натрій двовуглекислий (сода) і

					КР. ТБХП. П. 21.01. - ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		32

збивають на протязі 12...15 хвилин. Далі готова кондитерська маса вивантажується в тістомісильну машину HTD 20B Frosty.

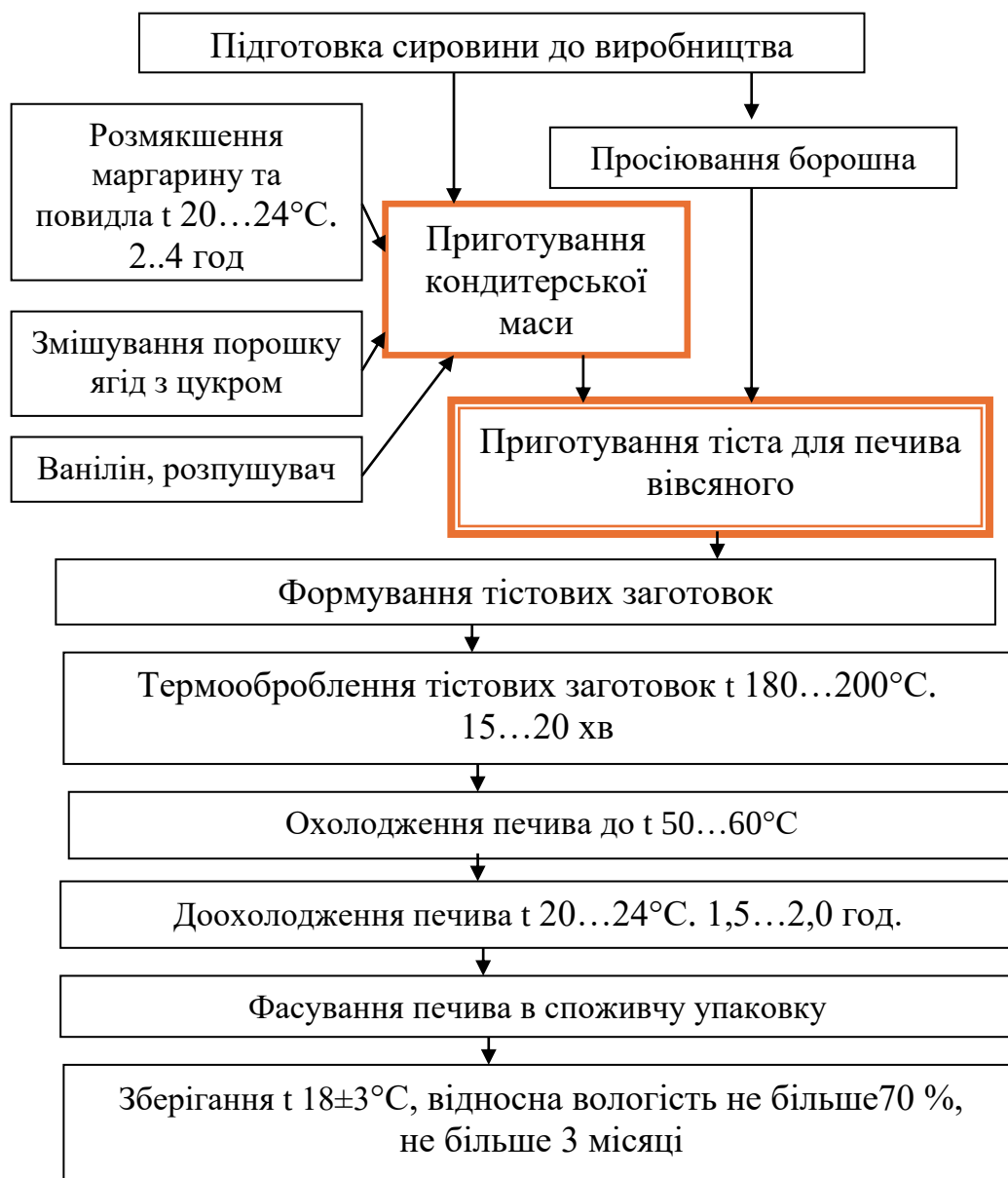


Рис. 3.1. Векторна схема виробництва печива вівсяного «Сонечко» та «Слава Україні»

3. Приготування тіста для печива вівсяного.

Приготування тіста для печива вівсяного здійснюємо в тістомісильній машині періодичної дії з Z-образними лопастями марки HTD 20B Frosty, до якої завантажуюмо кондитерську масу за рецептурою, та попередньо просіяну суміш борошна пшеничного вищого сорту і вівсяного і замішується тісто.

Тривалість замісу тіста 6-8 хвилин. Температура тіста 24-26 °С.

Вологість тіста для печива вівсяного 17-18%.

4.Формування тістових заготовок.

Після завершення замісу тісто з тістомісильної машини вивантажується в проміжну ємність з якої порційно направляється на розкатувальну машину Restoitalia SPR50UNO, що розміщена на технологічному столі, де вручну вирізається форма діаметром 7 см.

5.Термооброблення тістових заготовок.

Основне призначення процесу випікання — видалити з тіста велику частину вологи. При цьому різко змінюються структурно-механічні властивості підготовленої заготовки тіста. Вона набуває твердості й пористості, поверхня її забарвлюється.

В залежності від механізму тепломасопереносу під час теплової обробки печиво вівсяне відноситься до виробів, теплова обробка яких є комбінованим процесом випікання – сушіння.

Після формування тістові заготовки випікають в конвекційній печі марки Unox XEBL-16EU-E1RS. Тривалість випікання 15...20 хв при температурі 180...200°С.

6. Охолодження печива.

Після виймання з печі печиво охолоджується до температури 50-60°С на деко (20...30 хв). Потім печиво, відділяється від деко і переміщається на вертикальні стелажі для охолодження при температурі навколишнього середовища 20...25°С. Тривалість охолодження печива 1,5год., температура печива після охолодження 20-25°С.

7.Фасування, пакування та зберігання печива.

Фасування печива вівсяного в крафт-пакети масою від 0,3 до 0,5 кг, або гофро-ящики з пергаментними або поліетиленовими вкладишами масою 1,0 кг здійснюється вручну. А після цього, гофрокороби з готовою продукцією відправляють до складу готової продукції для подальшої їх реалізації.

					КР. ТБХП. П. 21.01. - ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		34

Печиво потрібно зберігати в сухих, чистих, приміщеннях з хорошою вентиляцією, які не мають стороннього запаху, не заражені шкідниками хлібних запасів, за температури $(18 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ та відносної вологості повітря не вище 75%. Термін придатності до споживання для печива вівсяного вагового і фасованого в коробки, пачки і пакети з дня виготовлення – 3 місяці. Постачання печива до підприємств торгівлі здійснюється спеціалізованим автотранспортом в гофрокоробах, або іншим способом по домовленості з замовником.

Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва мафінів з порошком похідних переробки дикорослих ягід «Сонячне літо» та «Зоряна ніч».

На якість мафінів суттєво впливають технологічні параметри замішування та збивання тіста, його формування, випікання та охолодження. Технологічна схема виробництва мафінів представлена на рисунку 3.2. та складається з таких основних операцій:

1. Підготовка сировини до виробництва

Підготовка сировини до виробництва здійснюється відповідно до діючого збірника "Технологічні інструкції по підготовці сировини та напівфабрикатів до виробництва, по виробництву борошняних кондитерських виробів", «Інструкції по запобіганню попадання сторонніх предметів у готову продукцію» з дотриманням санітарних правил та норм.

Підготовка сировини до виробництва включає: зберігання, темперування, перемішування, просіювання сипучої маси або фільтрацію рідкої сировини; подрібнення та плавлення твердих жирів; приготування розчинів харчових добавок: солі, хімічних розпушувачів.

2. Приготування тіста.

До чаші міксера марки АТРМ-40 завантажують попередньо підготовлений розм'якшений до температури $14 \pm 2^{\circ}\text{C}$ маргарин столовий і на великій швидкості збивають протягом 7-10 хв. Далі додається цукор білий

					КР. ТБХП. П. 21.01. - ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		35

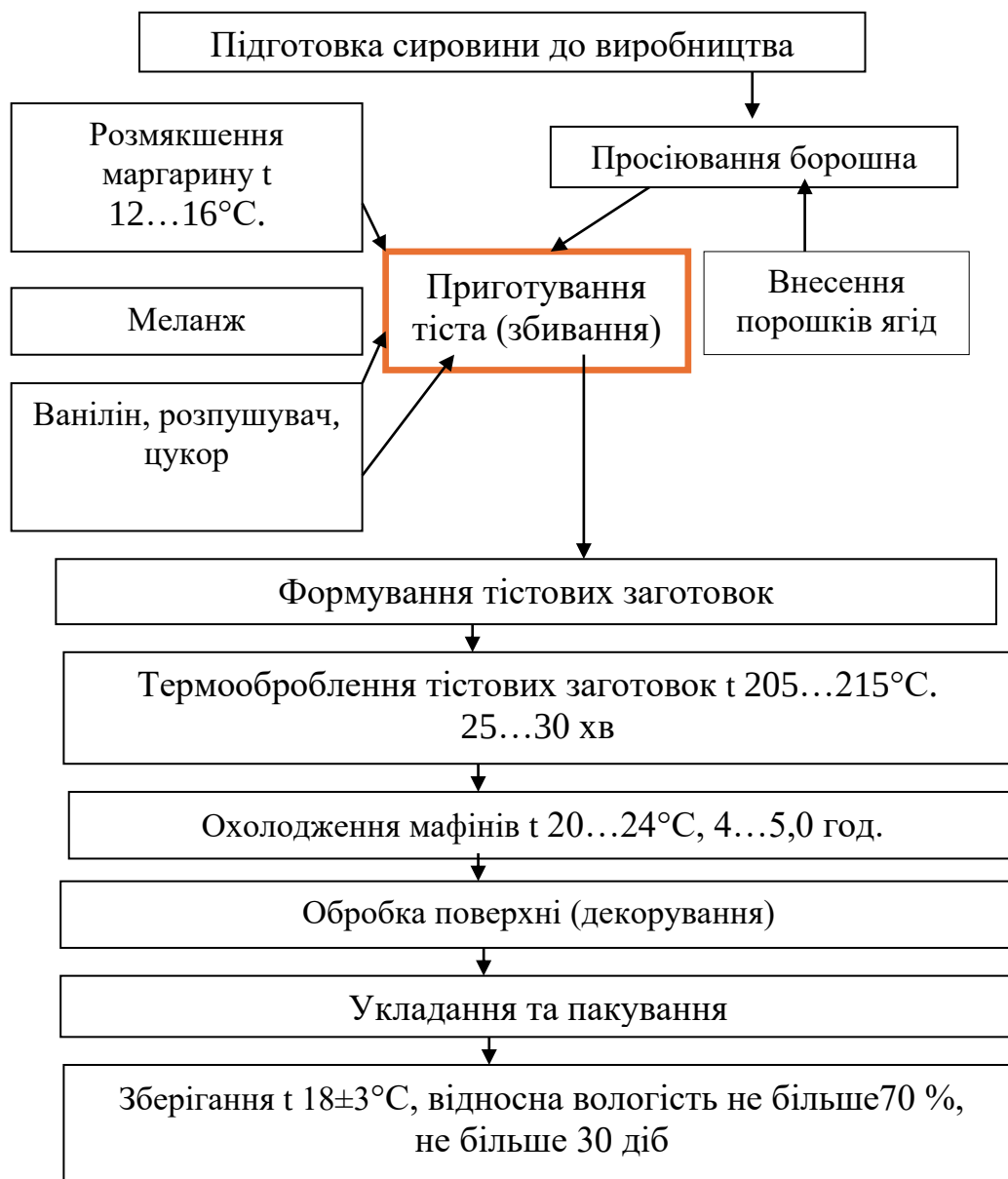


Рис. 3.2. Векторна схема виробництва мафінів «Сонячне літо» та «Зоряна ніч»

кристалічний і збиваємо ще 5-7 хв., поступово додаючи вручну меланж. Після цього до добре збитої маси додають підготовлені родзинки чи горішки, есенцію, розчинені у воді розпушувачі і сіль, та ретельно перемішують, а далі через додається борошно попередньо просіяне та змішане з порошком ягід і збиваємо масу протягом 2-3 хв. до отримання тіста у вигляді однорідної маси. Під час збивання маргарину і меланжу відбувається утворення емульсії, стійкість якої забезпечується в значній мірі лецитином яєчних жовтків. Поступове додавання

меланжу призводить до того, що жир розподіляється рівномірно і диспергується в тісті у вигляді дрібних частинок. Кожна часточка жиру включає велику кількість бульбашок повітря, яка потрапляє під час збивання. Рівномірний розподіл повітря в тісті обумовлює утворення його однорідної, дрібнопористої структури. Загальна тривалість збивання складає 20 хв. Параметри готового тіста: вологість 23 – 25%; температура не більше 25 °С. Тісто повинно бути однорідним, пухким, без слідів непромісу та мати коагуляційну пастоподібну структуру з в'язко-пластичними властивостями.

3.Формування тістових заготовок

Готове тісто за допомогою ковша наливається в ручний бункер-дозатор DH1 GoodFood та відсаджується в підготовані деки з отворами де розміщуються з паперові вкладки-форми.

В результаті ми отримуємо не тільки форму для випікання, а також і естетичну упаковку для мафінів.

4.Термооброблення тістових заготовок.

Усі борошняні кондитерські вироби підлягають термічній обробці, внаслідок якої тістова заготовка набуває якісно нових характеристик, які формують органолептичні та структурно-механічні показники, харчову та біологічну цінність, створюють відповідні умови для транспортування та зберігання. Головною метою цього процесу є термооброблення тістової заготовки за якомога коротший час та оптимальної температури оточуючого середовища (камери печі), що сприяє наданню виробам високих показників якості і найменших витрат енергоресурсів.

Відповідно до механізму тепломасопереносу під час теплової обробки мафіни відносяться до виробів, теплова обробка яких є процесом випікання.

Характерною рисою процесу випікання є те, що волога у процесі термообробки під дією градієнта термовологопровідності пересувається з поверхневих шарів до центральних, що приводить до того, що вологість м'якушки готового виробу на 1%-1,5% більше вологості тіста. Мафінам притаманна

					КР. ТБХП. П. 21.01. - ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		37

наявність пористої м'якушки, що вказує на те, що їх термооброблення – це процес випікання.

Випікання мафінів відбувається наступним чином. Деки, в отвори яких встановлені паперові вкладки з тістовими заготовками встановлюються в конвекційну піч Unox XEBL-16EU-E1RS та випікають при температурі 205 - 215°C протягом 25...30 хв.

5.Охолодження мафінів.

Після виймання з печі деки з випеченими мафінами вручну перевантажують на вертикальний стелаж для охолодження де відбувається їх охолодження протягом 4-5 год. в умовах цеху з доступом повітря до температури 20-25°C. Після охолодження деки з мафінами перевантажують на робочий стіл для подальшої обробки поверхні.

6.Обробка поверхні (декорування).

Не виймаючи мафіни з деків їх поверхні обробляють різними оздоблювальними напівфабрикатами: цукровою пудрою. Посипку цукровою пудрою здійснюють через сито. Потім форми виймають з дек та направляють на пакування.

7.Укладання та пакування

Мафіни в паперових формах вручну укладають в картонні ящики з прозорою кришкою по 6 чи 8 шт., маркують та відправляють в реалізацію.

8.Зберігання

Мафіни зберігають у сухих, чистих, добре провентильованих приміщеннях, які не мають стороннього запаху, не заражені шкідниками хлібних запасів, за температури (18 ± 3) °C і відносної вологості повітря не вищої ніж 75 % та не повинні зазнавати впливу прямих сонячних променів.

Не можна зберігати кекси з продуктами, що мають специфічний запах.

Ящики з продукцією під час зберігання на складах повинні бути встановлені на стелажах стосами висотою не більшою ніж 2 м, а між стосами і стіною залишають проходи не менші ніж 0,7 м.

					КР. ТБХП. П. 21.01. - ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		38

Відстань від джерела тепла, водопровідних і каналізаційних труб до продукції повинна бути не менша ніж 1 м. У разі зберігання продукції на піддонах висота стосу не повинна перевищувати для ящиків з гофрованого картону - 3 м;

9.Транспортування

Мафіни можна транспортувати усіма видами транспорту в критих транспортних засобах відповідно до правил перевезення вантажів, чинних на даному виді транспорту.

Не дозволено використовувати транспортні засоби, в яких перевозили отруйні речовини та вантажі з різким запахом, а також транспортувати мафіни разом з продуктами, що мають специфічний запах.

Під час перевезення, навантажування та розвантажування мафіни повинні бути захищені від атмосферних опадів.

Висновок до розділу 3

В розділі було представлено розроблені, з урахуванням підібраного обладнання та інгредієнтів технологічні схеми виробництва асортименту запропонованої проектом продукції, та опис розроблених технологічних схем з наведеними векторними схемами всіх продуктів запланованих для проекту.

					КР. ТБХП. П. 21.01. - ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		39

РОЗДІЛ IV. АНАЛІЗ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ НА ВИРОБНИЦТВІ

Система управління охороною праці є складовою частиною системи управління, яка допомагає запобігти професійним захворюванням, нещасним випадкам на виробництві, та виключити можливість виникнення небезпеки на підприємстві, яка включає прогнозування і планування, організацію роботи, координацію і регулювання, активацію і стимулювання, контроль, облік і аналіз спрямованих на виконання нормативно-правових актів та законодавчих вимог з охорони праці [26,27].

Головною метою охорони праці являється створення безпечних, здорових та високопродуктивних умов роботи, поліпшення виробничого побуту, запобігання професійних захворювань та травматизму. Небезпечні чинники, що можуть призвести до травматизму наведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1. Небезпечні чинники виробництва кондитерських виробів

Вид небезпеки	Ознаки
Бактеріологічна	Наявність небезпечних мікроорганізмів(бактерії, віруси, гриби)
Біологічна	Наявність небезпечних макроорганізмів(рослини, тварини, що можуть бути переносниками), а також накопичувачі біологічних відходів, очисні споруди господарсько-побутових каналізацій.
Вибухо-пожежна	Наявність газоподібних, рідких та твердих речовин, матеріалів або сумішей, а також окислювачів, які можуть вибухати або горіти за певних умов
Пожежна	Наявність газоподібних, рідких та твердих речовин, матеріалів або сумішей, які можуть підтримувати горіння
Гідродинамічна	Наявність гідротехнічних споруд для накопичення та зберігання значних об'ємів води та рідких речовин
Радіаційна	Наявність радіоактивних речовин та матеріалів, джерел іонізуючого випромінювання
Фізична	Наявність джерел електромагнітних іонізуючих, світлових, акустичних чи інших діапазонів потужності. Динамічна небезпека пов'язана з наявністю джерел високих швидкостей та вібрацій
Хімічна	Наявність токсичних, шкідливих речовин

Організаційно-методична робота управління охороною праці, підготовкою управлінських рішень і контроль за їх реалізацією здійснюється службою охорони праці, яка підпорядкована безпосередньо керівнику підприємства [26].

Даним проектом передбачається введення в експлуатацію кондитерського цеху, в якому планується виробництво наступних виробів: печиво вівсяне; мафіни.

Під час виробництва печива та мафінів використовують соду, вуглеамонійну сіль, при розкладі яких виділяються шкідливі гази (оксиди азоту і оксид вуглецю). Передбачено рецептурою використання ароматичних речовин (есенція, ванілін), які при підвищених концентраціях в повітрі негативно впливають на людину. В цеху борошняних кондитерських виробів велика кількість різноманітних машин і обладнання, при використанні яких можливо призвести до порушення правил до випадків травматизму; при недостатній теплоізоляції паропроводів – до опіків; при порушенні правил електробезпеки – до явища ураження електрострумом.

Технічними причинами травматизму можуть бути: невідповідність вимогам безпеки або несправність виробничого обладнання, інструменту та засобів захисту, конструктивні недоліки обладнання.

Електробезпека регламентується згідно норм ДСанПіН 3.3.2-007-98 «Електробезпека будівель та приміщень, де розміщені робочі місця». Відділення виготовлення печива відноситься до класу підвищеної безпеки. Для запобігання ураження працюючих електричним струмом все обладнання повинно мати заземлення.

Мікроклімат у виробничому кондитерському цеху також відіграє не останню роль у збереженні здоров'я і самопочуття співробітників, тому необхідно передбачити вентиляцію, достатнє освітлення, опалення та кондиціонування, а рівні шуму і вібрації не повинні перевищувати затверджені норми. Працівники які працюють на просіюванні борошна повинні бути

					КР. ТБХП. П. 21.01. - ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		41

забезпечені засобами індивідуального захисту від пилу, що утворюється в процесі просіювання борошна. Пекарі та кондитери, що контактують з гарячими поверхнями мають бути забезпечені відповідним спец-одягом та інвентарем.

Згідно з «Правил пожежної безпеки в Україні» встановлений відповідний режим запобігання пожежам.

Організаційними заходами пожежної безпеки являються: мінімізація ризиків створення пожеж, умови безпечної праці, повноцінне та завчасне забезпечення технічними засобами та попередження пожеж та їх наслідків., контроль протипожежних норм, розробка регламентів по евакуації, гасінню та порятунку людей та майна.

У кожному підрозділі (цеху, майстерні, лабораторії чи іншому приміщенні) повинна бути розроблена інструкція щодо заходів пожежної безпеки і схема евакуації людей з приміщення, затверджена власником, затверджена і відпрацьована в системі виробничого навчання та вивішена на видному місці.

Протипожежна підготовка працівників починається з ввідного протипожежного водопроводу.

На підприємстві всі приміщення забезпечені засобами пожежогасіння. Вони розташовані на видному місці та є легкодоступними. Вогнегасники розташовані на видних місцях на висоті 1,5 м від підлоги [28].

Система аналізу небезпечних чинників і критичних точок контролю(НАССР) - є науково-обґрунтованою системою, що дозволяє гарантувати виробництво безпечної продукції шляхом ідентифікації і контролю небезпечних чинників.

НАССР- це елемент управління, що забезпечує більш структурований підхід до контролю ідентифікованих небезпечних чинників, у порівнянні з традиційними методами, такими як інспектування або контроль якості. Використання системи НАССР дозволяє перейти від випробування кінцевого

					КР. ТБХП. П. 21.01. - ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		42

продукту до розробки дієвих методів забезпечення безпеки харчової продукції [29-31].

Система НАССР дозволяє передбачити ризики під час виробництва харчового продукту і, тим самим, забезпечити споживачам гарантії безпечності продукції. Одним із способів забезпечення функціонування системи НАССР є розробка плану зонувань та кольорового кодування приміщень підприємства, згідно цього способу розробляється план враховуючи зони ризику зараження готової продукції при перехресному контакті, це ще раз підтверджує необхідність грамотної компоновки приміщень при проектуванні підприємств [31,32]. Кольорове кодування полягає в поділі виробництва на умовно «чисті» і «брудні» зони, а також зони де контакт між сировиною і готовою продукцією неможливий, так в табл.4.2. представлений поділ виробництва що проектується на зони ризику, згідно НАССР.

Таблиця 4.2. Поділ виробництва на зони ризику

Вид зони	Характеристика
Зелена	До робочих приміщень зеленої зони відноситься побутові приміщення.
Жовта	До робочих приміщень жовтої зони віднесемо приміщення для зберігання пакувальних матеріалів (склад пакувальних матеріалів), допоміжної сировини (склад сипучих продуктів), склад готової продукції.
Червона	Цех виробництва відносимо до червоної зони, тому, що в цеху відбувається безпосереднє виробництво, формування і фасування готового продукту, який не проходить подальшу термічну обробку, а отже у випадку перехресного обмінення, продукт може нести небезпеку для споживача.

План виробничого приміщення з поділом на зони з кольоровим кодуванням виконано в програмі КОМПАС, представлено в додатках.

Висновок до розділу 4.

В даному розділі опрацьовані питання з охорони праці, техніки безпеки та протипожежної профілактики, а також розроблено проект зонування приміщень згідно принципів НАССР.

РОЗДІЛ V. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Економічна частина кваліфікаційної роботи дуже важлива складова проекту, адже доцільність розробки та інновацій модливо спрогнозувати лише використавши економічну оцінку та розрахунки [33].

Етап 1. Планування виробничої програми підприємства

Таблиця 5.1 - Розрахунок обсягу виробництва продукції в вартісному виразі

Найменування виду продукції	Річний обсяг виробництва, тон.	Відпускна ціна базового року, грн/кг.	Вартість реалізованої продукції, тис. грн. (річна)
Печиво вівсяне (асортимент)	38,4	180.00	6912
Мафіни (асортимент)	25,6	320.00	8192
Всього	64		15104

Етап 2. Розрахунок суми інвестиційних витрат на впровадження нового проєкту

Цей етап включає визначення суми коштів, необхідних для придбання комплекту обладнання, його транспортування та монтаж, а також суму коштів на будівництво приміщення, визначають за формулою (5.1):

$$B_{Б1} = S * Ц_{Б}, \quad (5.1)$$

де $B_{Б1}$ - витрати на будівництво споруд, будівель, тис. грн.;

S - площа всіх об'єктів будівництва, м²;

$Ц_{Б}$ - ціна будівництва 1 м² у даному регіоні, тис. грн.

Оскільки проєктом визначено адаптувати під виробництво взяти в оренду приміщення з проведенням лише санітарно-технічних робіт, одже адаптуємо формулу 5.1., де S – площа споруди м², а $Ц$ – ціна за оренду 1 м²/місяць тис.грн

$$B_{Б1} = 60 * 1 * 12 = 720 \text{ тис грн}$$

Додаткові витрати на санітарно-технічні роботи $K_{Б2}$ (водопровід, каналізація, опалення та електромережі) приймаються на рівні 10% від вартості річної оренди.

					КР. ТБХП. П. 21.01. - ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		44

Загальна вартість витрат на оренду виробничого приміщення визначається, як сума витрат на оренду та витрат на санітарно-технічні роботи або за формулою (5.2):

$$B_B = B_{B1} + B_{B2}, \quad (5.2)$$

де B_B - загальна вартість витрат на річну оренду виробничого приміщення, тис грн.;

B_{B2} - витрати на санітарно-технічні роботи, тис. грн.

$$B_B = 720 + 72 = 792 \text{ тис.грн}$$

1.1. Наступним етапом є визначення витрат на придбання обладнання. Витрати на транспортування та монтаж обладнання можна взяти як частку від вартості обладнання (таблиця 5.2).

Таблиця 5.2 – Розрахунок суми інвестиційних витрат на придбання, транспортування та монтаж обладнання

Найменування	Кілодиниць	Ціна за одиницю, грн.	Вартість, тис. грн.
Піч конвекційна Unox XEBL-16EU-E1RS	1	540200,0	540,2
Тістомісильна машина HTD 20B Frosty	1	32500,0	32,5
Міксер АТРМ - 40	1	61400,0	61,4
Розкатувальну машину для тіста Restoitalia SPR50UNO	1	34900,0	34,9
Стелажі для охолодження	5	8000,0	40,0
Стіл технологічний	4	7800,0	31,2
Бункер-дозатор для тіста	2	560,0	1,12
Форми для кексів і печива	12	420,0	5,04
Просіювач борошна VEKTOR HR-05	1	10900	10,9
Ваги електронні ВТД-ТЗ-Е	2	2500	5,0
Холодильна камера Snaige CC35DM-P600FD	1	24600	24,6
Всього обладнання	x	x	786,86
Невраховане обладнання (25% вартості всього обладнання)	x	x	196,715
Всього з неврахованим обладнанням	x	x	983,575
Транспортні витрати (5% вартості обладнання)	x	x	39,343
Монтажні витрати (20% вартості обладнання)	x	x	157,372
Всього	x	x	1180,29

Розрахунок загальної суми інвестиційних витрат можна здійснювати за допомогою формули (5.3):

					КР. ТБХП. П. 21.01. - ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		45

$$IB = B_B + B_P + B_{OБЛ}, \quad (5.3)$$

де IB – загальна сума інвестиційних витрат, тис. грн.;

B_P - витрати на ремонт (оренду), тис. грн.;

$B_{OБЛ}$ - витрати на придбання, транспортування та монтаж обладнання, тис. грн.

$$IB = 792 + 1180,29 = 1972,3$$

Етап 3. Розрахунок собівартості виробництва та реалізації продукції.

Планування та розрахунок собівартості продукції здійснюється за статтями витрат, що представляють собою окремий вид витрат.

Стаття 1. Сировина і матеріали. Розрахунок витрат на сировину представлено в таблиці 5.3.

Таблиця 5.3 - Розрахунок витрат по статті «Сировина та матеріали»

	Сировина та матеріали	На 1000 кг		
		Норма витрат, кг	Відпускна ціна, грн/од	Вартість сировини у відпускних цінах, грн
	Сировина	-	-	-
1	Борошно пшеничне вищого гатун	349,91	22,5	7872,975
2	Борошно вівсяне	93,83	42,9	4025,307
3	Цукор білий кристалічний	241,87	28,50	6893,295
4	Меланж	73,91	280,0	20694,8
5	Маргарин столовий	191,57	75,20	14406,06
6	Повидло яблучне	35,61	120,0	4273,2
7	Родзинки	86,52	223,0	19293,96
8	Лісові горішки подрібнені	86,52	734,0	63505,68
9	Порошок бузини	21,74	470,0	10217,8
10	Порошок обліпихи	50,57	520,0	26296,4
11	Порошок калини	28,83	430,0	12396,9
12	Сіль кухонна	2,65	15,80	41,87
13	Сіль вуглеамонійна	0,41	38,0	15,58
14	Натрій двовуглекислий (сода)	3,39	34,8	117,972
15	Пудра цукрова	4,78	68,20	325,996
16	Ванілін	0,11	920,0	101,2
17	Есенція фруктові	0,39	825,0	321,75
	Допоміжні матеріали	-	-	0
18	Крафт-пакети	3000	2,0	6000
19	Гофро-ящик з вкладишем	1000	4,68	4680
20	Картонний ящик з кришкою	2000	10,6	21200
21	Пергамент жаростійкий	110	2,0	220
	Всього	-	-	222900,7

Стаття 2. Паливо та енергія на технологічні цілі. У цю статтю включають вартість палива та енергії, що витрачають на технологічні та інші цілі. Витрати

					КР. ТБХП. П. 21.01. - ПЗ	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

визначимо за укрупненими нормативами на основі даних підприємств, що виробляють аналогічну продукцію. Витрати складають 1% від вартості сировини і матеріалів.

Витрати палива на 1000 кг готової продукції = $222900,7 \cdot 1/100 = 2229,0$ грн

Стаття 3,4 Основна та додаткова заробітна плата. Відрахування на соціальне страхування. До даної статті включають відрахування на державне соціальне страхування, включаючи відрахування на обов'язкове медичне страхування; відрахування до фонду сприяння зайнятості населення. Розмір відрахувань складає 22% від суми основної та додаткової заробітної плати.

Розрахунок основної, додаткової заробітної плати та відрахувань на соціальне страхування в цілому за рік (12 місяців) наведено в таблиці 5.4.

Таблиця 5.4 – Розрахунок витрат на заробітну плату та відрахування

Категорії працівників і займана ними посада	Кількість працівників в, чол.	Тарифна ставка, грн./місяць	Основна заробітна плата, грн	Додаткова заробітна плата (20%), грн	Відрахування на соціальне страхування (22%), грн	Заробітна плата з нарахуваннями за рік, грн.
к. 1	к. 2	к. 3	к.4 = к.2×к.3×12	к.5= к.4×0,20	к.6=(к.4+ к.5)×0,22	к.7 = к.4+ к.5+ к.6
Майстер-технолог цеху	1	12800	110400	22080	29145,6	161625,6
Пекар	1	8500	102000	20400	26928	149328,0
Упакувальник	1	8000	96000	19200	25344	140544,0
Наладчик	1	9000	108000	21600	28512	158112,0
Всього	4	-	416400	83280	109929,6	609609,6

Стаття 5. Витрати, пов'язані з підготовкою та освоєнням виробництва. Складають 5-10% від вартості сировини та матеріалів.

Витрати на підготовку та освоєння виробництва на 1000 кг готової продукції = $222900,7 \cdot 5/100 = 11145,04$ грн

Стаття 6. Амортизація. Витрати на амортизацію розраховуються, виходячи із початкової вартості будівель, споруд та обладнання та норми амортизації.

Загальна сума інвестиційних витрат була розрахована за формулою 5.3, що становить **1972,3** тис. грн.

					КР. ТБХП. П. 21.01. - ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		47

Норма амортизації залежить від терміну експлуатації майна. Для спрощеного розрахунку норму амортизації можна взяти на рівні 7-8% від суми початкових інвестиційних витрат, що буде $= 5975,1 * 7 / 100 = 138,06$ тис грн.

Стаття 7. Витрати на утримання та експлуатацію обладнання. Ця стаття включає витрати на здійснення поточного ремонту, технічне обслуговування обладнання. Прийнято в обсязі 3-5% від вартості сировини і матеріалів.

Витрати на утримання та експлуатацію обладнання на 1000 кг готової продукції $= 222900,7 * 3 / 100 = 6687,0$ грн

Стаття 8. Загальновиробничі витрати. Складають 50% від витрат на оплату праці $= 609609,6 * 50 / 100 = 304804,8$ грн. (на 1000 кг продукту $= 304804,8 / 64 = 4762,58$ грн)

Стаття 9. Загальногосподарські витрати. Складають 20% від витрат на оплату праці $= 609609,6 * 20 / 100 = 121921,92$ грн. (на 1000 кг продукту **1905,03** грн).

Стаття 10. Інші виробничі витрати. Пов'язані з організацією і обслуговуванням виробництва та не віднесені ні до однієї з вказаних вище статей витрат. Враховуючи дані аналогічного виробництва, витрати за даною статтею прийнято на рівні 15% від виробничої собівартості.

Сума витрат за наведеними десятьма статтями складає виробничу собівартість.

Стаття 11. Позавиробничі (комерційні) витрати. Це витрати на упаковку, вантажно-розвантажувальні роботи, на передпродажну підготовку товарів. Приймаються в розмірі 10-30% від виробничої собівартості продукції.

Повний розрахунок собівартості наведено в таблиці 5.5.

					КР. ТБХП. П. 21.01. - ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		48

Таблиця 5.5. Розрахунок собівартості виробництва крафтових борошняних кондитерських виробів

№ статті	Стаття витрат	Сума, грн (на 1000 кг)
1	Сировина і матеріали	222900,7
2	Паливо та енергія на технологічні цілі	2229,0
3	Основна та додаткова заробітна плата	9525,15
4	Відрахування на соціальне страхування	1717,65
5	Витрати, пов'язані з підготовкою та освоєнням виробництва	11145,04
6	Амортизація	2157,19
7	Витрати на утримання та експлуатацію обладнання.	6687,0
8	Загальновиробничі витрати	4762,58
9	Загальногосподарські витрати.	1905,03
10	Інші виробничі витрати	39454,4
	Виробнича собівартість	302483,7
11	Позавиробничі витрати	60496,75
	Повна собівартість (Виробнича собівартість +Позавиробничі витрати)	362980,5

Етап 4. Планування прибутку підприємства та показників ефективності проєкту міні-цеху крафтових борошняних кондитерських виробів.

Прибуток підприємства, тобто нормативну рентабельність, можна запланувати на рівні 20% від повної собівартості. ПДВ нараховується у розмірі 20% від оптової ціни підприємства. Оптово-відпускна ціна складається з оптової ціни підприємства та суми ПДВ.

Термін окупності інвестиційних витрат можна визначити за формулою (5.4):

$$To = \frac{IB}{\Pi}, \quad (5.4)$$

де IB – сума інвестиційних витрат, **1972,3** тис. грн.;

Π – прибуток за рік, =72596,1*64= 4646,2 тис. грн = 0,4 роки (5 місяців).

Розрахунок прибутку, оптової ціни, суми ПДВ, оптово-відпускної ціни та терміну окупності представлено в таблиці 5.6.

Таблиця 5.6 - Розрахунок прибутку, оптової ціни, суми ПДВ та оптово-відпускної ціни

Показники	Сума, грн (на 1000 кг)
Повна собівартість	362980,5
Прибуток підприємства (20% від повної собівартості)	72596,1
Оптова ціна (Повна собівартість+ Прибуток)	435576,6
ПДВ (у розмірі 20% від оптової ціни підприємства)	8711,532
Відпускна ціна 1000 кг (сума оптової ціни+ПДВ)	444288,1
Відпускна ціна 1 кг	444,3
Термін окупності інвестиційних вкладень, місяців	5,0

Висновок до розділу 5.

З даних розрахунків можна зробити висновок, що впровадження проєкту введення в експлуатацію міні-цеху виробництва крафтових кондитерських виробів є економічно доцільним, тому що термін окупності проєкту, згідно проведених розрахунків, становить приблизно 5 місяців. Підприємство має стабільний прибуток, який перекидає витрати при виробництві продукції. Собівартість продукції, основу якої складає сировина вища середньоринкових цін на схожу продукцію, але реалізація дрібним пакуванням та індивідуальне оформлення може позитивно вплинути на продажі.

Реальний термін окупності проєкту буде більший, адже не в повній мірі враховані ціни на ремонтні роботи і матеріали, які є досить не стабільними, та не враховано ціну дозвільних процедур та документів.

ВИСНОВКИ

Кондитерські вироби — це високоякісні харчові продукти з приємним ароматом, різноманітними смаковими властивостями та широким асортиментом. Вони поділяються на дві основні групи: цукристі вироби (карамель, цукерки, шоколад тощо) і борошняні кондитерські вироби (печиво, торти, тістечка, кекси тощо). Розвиток локальних крафтових кондитерських виробництв не тільки забезпечить потенційного споживача корисними смаколиками, а й дасть можливість економічного зростання регіону та розвитку зазначеної галузі в цілому.

В розділі 1 кваліфікаційної роботи бакалавра представлено обґрунтування вибору місця проектування міні-цеху з виробництва крафтових кондитерських виробів, а саме м. Охтирка Сумської області. Проведено аналіз сучасних способів проведення технологічного процесу виробництва печива вівсяного та мафінів, обрано найбільш підходящі технології для реалізації даного проекту. Проведено техніко-економічне обґрунтування вибору асортименту продукції який планується проектом та обрані напрямки і способи виробництва. Здійснено опис характеристик та вимог до якості продукції, що планується проектом кваліфікаційної роботи. Розроблено виробничий план який включає 4 позиції печиво вівсяне «Сонечко» та «Слава Україні», мафіни «Сонячне літо» та «Зоряне небо».

В розділі 2 кваліфікаційної роботи здійснено розрахунки сировини, матеріалів, підібрано основне технологічне обладнання та розраховано площі виробництва, а в розділі 3 розроблено адаптовані під підприємство, що проєктується технологічні схеми виробництва та представлено їх у векторному оформленні, та розроблено план цеху, та апаратурно-технологічну схему виробництва, яка реалізована у вигляді креслення.

					КР. ТБХП. П. 21.01. - ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		51

В розділі 4 приділено увагу забезпечення безпеки функціонування підприємства, розроблено план кольорового кодування згідно вимог системи НАССР.

Розрахунком економічної ефективності в розділі 5 встановлено період окупності проекту – приблизно 5 місяців, але реальний термін окупності проекту буде більший, адже не в повній мірі враховані ціни на ремонтні роботи і матеріали, які є досить не стабільними, та не враховано ціну дозвільних процедур та документів.

					КР. ТБХП. П. 21.01. - ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		52

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мартинюк, О. А. Комплексний підхід до формування механізму динамічного розвитку підприємств харчової промисловості. Причорноморські економічні студії, 2018, 25: 85–89.
2. Огляд кондитерського ринку України. Національне рейтингове агентство Рюрик [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://rurik.com.ua>. (Дата звернення: 1.04.2025)
3. Державний комітет статистики України [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>. (Дата звернення: 1.04.2025)
4. Іоргачова К.Г., Гордієнко Л.В., Толстих В.Ю., Коркач Г.В. Проектування підприємств кондитерської промисловості.: Одеса, «Сімекс-прінт», 2013. 272 с
5. Гетун Г.В. Основи проектування промислових будівель: навч. посібник для студ. вищ. навч. закл. К.: Кондор, 2008. 208 с.
6. ДБН А.2.2-3-2014 «Державні будівельні норми України. Склад та зміст проектної документації на будівництво».
7. <https://www.olx.ua/d/uk/obyavlenie/prodazh-primschennya-magazinv-200-kv-m-60-kv-m-IDMquVH.html> (Дата звернення: 1.04.2025)
8. <https://okhtyrkamr.gov.ua/%D1%96%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%8F/> [Електронний ресурс] (Дата звернення: 1.04.2025)
9. Лебединець В., Сирохман И. Асортимент і якість кондитерських виробів: навч. Посібник: Київ, Видавництво «Центр навчальної літератури, 2019. 639 с.
10. Новикова О.В. Технологія виробництва хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів: підручник. К.: Видавництво «Світ книг», 2019. 774 с.

					КР. ТБХП. П. 21.01. - ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		53

11. Самохвалова О., Кучер С., Лисюк Г. Технологія борошняних кондитерських і хлібобулочних виробів: навч. посіб. Київ: Видавництво «Університетська освіта», 2019. 464 с.
12. Ощипок І. М., Онишко Л. Й. Збагачення харчової сировини інгредієнтами для створення продуктів здорового харчування. Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Технічні науки. 2019. Вип. 22. с. 44-51. DOI: <https://doi.org/10.36477/2522-1221-2019-22-08>
13. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів : навч. посіб. / за ред. Дорохович А.М., В.М. Ковбаси. К.: НУХТ, 2015. — 632 с.
14. Shukla, D., Tewari, B. N., Trivedi, S. P., Dwivedi, S., Kumar, V., & Tiwari, V. Quality and functional attributes of muffins with incorporation of fruit, vegetable, and grain substitutes: A review. *Journal of Applied and Natural Science*, 16(1), 2024. 344p.
15. Scarton, M., Nascimento, G. C., Felisberto, M. H. F., Moro, T. D. M. A., Behrens, J. H., Barbin, D. F., & Clerici, M. T. P. S. Muffin with pumpkin flour: technological, sensory and nutritional quality. *Brazilian Journal of Food Technology*, 24, 2021. p. 2020229.
16. Самілик, М. М., Демидова, Є. В. Використання похідних продуктів переробки обліпихи у виробництві здобних булочок. Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки, (4), 2022. 94-101. <https://doi.org/10.32851/tnvtech.2022.4.12>. <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2022.4.12>
17. Samilyk, M. M., Demidova, E. V., Bolgova, N. Waste-free technology of processing wild plant raw materials. *Journal of Chemistry and Technologies*, 30(3), 2022. 394-403.
18. Çoban, B., Bilgin, B., Yurt, B., Kopuk, B., Atik, D. S., Palabiyik, I. Utilization of the barberry extract in the confectionery products. *Lwt*, 145. 2021. 111362.

					КР. ТБХП. П. 21.01. - ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		54

19. Самілик, М., Цирулик, Р., Вороненко, Н.. Застосування морквяних порошків для збагачення молочних продуктів. Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету, 13(2). 2023. <https://doi.org/10.31388/sbtsatu.v13i2.423>
20. Subramaniam, P. The stability and shelf life of confectionery products. In *The stability and shelf life of food* (pp. 545-573). Woodhead Publishing. 2016.
21. Павлоцька Л.Ф., Дуденко Н.В., Євлаш В.В. Фізіологія харчування. Підручник. Х.: ХДУХТ, Світ книг, 2017. 316 с.
22. Hui, Y. H., Corke, H., De Leyn, I., Nip, W. K., & Cross, N. A. (Eds.). *Bakery products: science and technology*. John Wiley & Sons. 2008.
23. Konar, N., Gunes, R., Palabiyik, I., Toker, O. S. Health conscious consumers and sugar confectionery: Present aspects and projections. *Trends in Food Science & Technology*, 123, 2022. 57-68.
24. Chauhan, D., Kumar, K., Kumar, S., & Kumar, H. Effect of incorporation of oat flour on nutritional and organoleptic characteristics of bread and noodles. *Current Research in Nutrition and Food Science Journal*, 6(1), 2018. 148-156.
25. Борошно пшеничне. Технічні умови.: ГСТУ 44.004-99. [Чинний від 1999-02-01 – К.: Держспоживстандарт України, 1999. 13с.
26. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві затверджені наказом Мінсоцполітики від 29.08.2018 № 1240.
27. Василенко О.О. Методичні рекомендації до виконання розділу «Аналіз небезпечних чинників на виробництві» частини «Охорона праці» кваліфікаційної роботи (проекту) студентами спеціальності 181 «Харчові технології» денної і заочної форми навчання ОС «Бакалавр». Суми, 2022. 10 с.
28. НАПБ А.01.001-2014 «Правила пожежної безпеки в Україні».
29. Болгова, Н. В., Соколенко, В. В., Губа, С. О., Ладохін, С. В., Мацюк, Є. А. Аналіз документів системи НАССР на діючому підприємстві. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Механізація та автоматизація виробничих процесів, (1 (55), 2024. 27-31.

					КР. ТБХП. П. 21.01. - ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		55

30. Кваліфікаційна робота. Навчальний посібник для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 181 «Харчові технології» ступеня вищої освіти «Бакалавр» / уклад. О.Ю. Мельник, М.М. Самілик, Н.В. Болгова - Суми: Сумський національний аграрний університет, 2023. 65 с.
31. Ткаченко А. С. Методичні настанови з дотримання вимог законодавства України щодо безпечності харчових продуктів на виробничих підприємствах Споживчої кооперації України. Полтава, 2015. 38 с.
32. Баль-Прилипко Л.В., Слободянюк Н.М., Поліщук Г.Є., Паска М.З., Бурак В.Г. Стандартизація, метрологія, сертифікація та управління якістю: Підручник. К.: ЦП «Компринт», 2017. 573 с .
33. Гадзало Я. М., Сичевський М. П., Бокій О. В. Харчова промисловість України: стратегічні аспекти розвитку / за заг. ред. Я. М. Гадзала; Інститут продовольчих ресурсів НААН. Київ : Аграрна наука, 2016. 380 с.

					КР. ТБХП. П. 21.01. - ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		56