

Міністерство освіти і науки України
Луцький національний технічний університет
Факультет митної справи матеріалів та технологій
Кафедра харчових технологій та хімії

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «БАКАЛАВР»
**ПРОЄКТ ЦЕХУ З ВИРОБНИЦТВА ЯБЛУЧНО-
ГРУШЕВОЇ ПАСТИЛИ**

спеціальність – 181 Харчові технології

освітня програма «Харчові технології»

Виконала: здобувач вищої освіти
групи ХТ-41
Штундер Марія Юріївна

(підпис)

Керівник:
д.т.н, професор
Дударєв Ігор Миколайович

(підпис)

Кваліфікаційну роботу
допущено до захисту
«__» _____ 2025 р.
к.т.н., доцент
Гарант освітньої програми:
Сай Володимир Анатолійович

(підпис)

Луцьк – 2025 року

ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет митної справи, матеріалів та технологій

Кафедра харчових технологій та хімії

Ступінь вищої освіти: бакалавр

Галузь знань: 18 Виробництво та технології

Спеціальність: 181 Харчові технології

Освітня програма: Харчові технології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ХТХ,

д.т.н., доцент

_____ І.М. Дударев

« ___ » _____ 2025 р.

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Штундер Марії Юріївні

1. Тема кваліфікаційної роботи: Проєкт цеху з виробництва яблучно-грушевої пастили.

Керівник роботи: д.т.н., професор, Дударев Ігор Миколайович

затвержені наказом вищого навчального закладу від 30 грудня 2024 р. № 876/01-07.

2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи: 10 червня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи: Розробити проєкт цеху з виробництва яблучно-грушевої пастили для задоволення потреб споживачів на території Володимирської громади чисельністю 42000 осіб. Кількість робочих днів на рік приймається для міських заводів і цехів, що виробляють цукристі кондитерські вироби, потужністю до 2000 кг в зміну – 250. При розрахунку виробничої потужності кондитерських підприємств приймається 8-годинна робоча зміна.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що потрібно розробити): Проаналізувати стан кондитерського виробництва в Україні та світі, подати характеристику сировини та вимоги до показників якості готової продукції; розрахувати потребу споживачів виробів в продукції цеху; розробити технологічну схему виробництва та розрахувати витрати сировини на виробництво яблучно-грушевої пастили, скласти машино-апаратурну схему виробництва та підібрати технологічне обладнання в лінію; розрахувати площі виробничого та побутового призначення цеху, складських приміщень; розробити компоувальний план цеху з розташуванням обладнання в апаратному відділенні; скласти схеми технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва; розглянути питання екологізації виробництва та організації охорони праці на ньому.

5. Перелік графічного матеріалу (кількість аркушів формату А1):

Машино-апаратурна схема виробництва. План цеху з розташуванням технологічного обладнання

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис	
		завдання видав	завдання прийняв
Нормоконтроль	Гуцько Ю.Л., к.т.н., доцент		

7. Дата видачі завдання: 11 лютого 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи бакалавра	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Ознайомлення з матеріалами за темою кваліфікаційної роботи із різних джерел інформації. Дослідження асортименту продукції.	11.02.25-25.02.25	
2	Формування вимог до сировини та готової продукції. Розрахунок потреб населення в продукції цеху.	26.02.25-15.03.25	
3	Розроблення технологічної схеми виробництва.	16.03.25-26.03.25	
4	Технологічні розрахунки.	27.03.25-15.04.25	
5	Складання машино-апаратурної схеми виробництва та підбір технологічного обладнання в лінію.	16.04.25-01.05.25	
6	Розрахунок площ цеху різного призначення та розроблення плану цеху з розташуванням обладнання.	02.05.25-16.05.25	
7	Складання схем технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва.	17.05.25-24.05.25	
8	Розгляд питань екологізації виробництва та організації охорони праці на ньому.	25.05.25-29.05.25	
9	Оформлення пояснювальної записки та креслень.	30.05.25-10.06.25	
10	Нормоконтроль кваліфікаційної роботи.	10.06.25-15.06.25	
11	Перевірка кваліфікаційної роботи на наявність ознак плагіату, рецензування.	10.06.25-15.06.25	

Здобувач вищої освіти _____ Штундер М.Ю.

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Дударев І.М.

АНОТАЦІЯ

Штундер М. Ю. Проект цеху з виробництва яблучно-грушевої пастили.
Рукопис.

Кваліфікаційна робота бакалавра ОП «Харчові технології» спеціальності 181 «Харчові технології». Луцький національний технічний університет.
Луцьк, 2025.

Кваліфікаційна робота бакалавра складається з пояснювальної записки та графічної частини. Пояснювальна записка містить вступ, п'ять розділів, висновки та список використаних джерел.

У роботі розроблено проект цеху з виробництва яблучно-грушевої пастили. У пояснювальній записці проаналізовано асортимент пастильних кондитерських виробів, які присутні на споживчому ринку України, наведена характеристика сировини для виробництва яблучно-грушевої пастили, проаналізовані показники якості готового продукту. Досліджено процеси виробництва яблучно-грушевої пастили, проведено розрахунок витрати сировини на її виготовлення, побудовано технологічну схему виробництва яблучно-грушевої пастили, обґрунтовано підбирання машин та апаратів у машино-апаратурну схему виробництва, спроектовано цех з виробничим приміщенням для виготовлення яблучно-грушевої пастили. У роботі висвітлено питання з екологізації виробництва цукристих кондитерських виробів, охорони праці та техніки безпеки на кондитерському підприємстві.

Ключові слова: яблучно-грушева пастила, пектин, пюре, змішування, сушіння, витрата сировини, енергетична цінність.

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>			
<i>Зм</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Штундер М.Ю.</i>			<i>Проект цеху з виробництва яблучно-грушевої пастили Пояснювальна записка</i>	<i>Літер</i>	<i>Аркцш</i>	<i>Арк.</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Дударєв І.М.</i>				<i>Д</i>	<i>3</i>	<i>59</i>
<i>Н.контр.</i>		<i>Гулько Ю.Л.</i>			<i>ЛНТУ, каф. ХТХ ХТ-41</i>			
<i>Затвер</i>		<i>Дударєв І.М.</i>						

ANNOTATION

Shtunder M. Y. Project of the plant for the production of apple and pear pastilles. Manuscript.

Bachelor's qualification work of OP "Food Technologies" specialty 181 "Food Technologies". Lutsk National Technical University. Lutsk, 2025.

The bachelor's qualification work consists of an explanatory note and a graphic part. The explanatory note contains an introduction, five sections, conclusions and a list of sources used.

The work has developed a project for a workshop for the production of apple and pear pastille. The explanatory note has analyzed the range of pastille confectionery products present on the consumer market of Ukraine, the characteristics of raw materials for the production of apple and pear pastille, and the quality indicators of the finished product have been analyzed. The processes of apple and pear pastille production have been studied, the consumption of raw materials for its production has been calculated, a technological scheme for the production of apple and pear pastille has been built, the selection of machines and devices in the machine-hardware scheme of production has been justified, a workshop with a production facility for the production of apple and pear pastille has been designed. The work highlights the issues of ecologization of the production of sugar confectionery products, labor protection and safety at the confectionery enterprise.

Keywords: apple-pear pastille, pectin, puree, mixing, drying, raw material consumption, energy value.

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		4

ЗМІСТ

	ВСТУП.....	7
1	СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА ЦУКРИСТИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ.....	10
1.1	Асортимент і характеристика пастильних кондитерських виробів...	10
1.2	Характеристика сировини для виробництва яблучно-грушевої пастили.....	13
1.3	Показники якості яблучно-грушевої пастили	17
1.4	Розрахунок потреби населення в продукції цеху, що проектується....	18
1.5	Висновки до розділу 1.....	19
2.	ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	20
2.1	Опис технології виробництва яблучно-грушевої пастили	20
2.2	Технологічні розрахунки	22
2.3	Машинно-апаратна схема виробництва яблучно-грушевої пастили	27
2.4	Підбирання технологічного обладнання	29
2.5	Висновки до розділу 2.....	33
3.	БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	34
3.1	Розрахунок площ приміщень виробничого призначення, підсобних і складських приміщень кондитерського цеху.....	34
3.2	Розроблення компоновального плану цеху.....	37
3.3	Розроблення плану виробничого відділення цеху з виробництва яблучно-грушевої пастили та розташування технологічного обладнання	38
3.4	Висновки до розділу 3.....	39
4	ТЕХНОХІМІЧНИЙ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ЯБЛУЧНО-ГРУШЕВОЇ ПАСТИЛИ.....	41
4.1	Технохімічний контроль виробництва яблучно-грушевої пастили....	41
4.2	Мікробіологічний контроль виробництва яблучно-грушевої пастили	42
4.3	Висновки до розділу 4.....	45

									Арк.
									5
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>				

5	ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ.....	46
5.1	Екологізація виробництва яблучно-грушевої пастили.....	46
5.2	Організація охорони праці на виробництві.....	48
5.3	Висновки до розділу 5.....	50
	Загальні висновки	51
	Список використаних джерел.....	53
	Додаток.....	56

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		6

ВСТУП

Сезонний характер вирощування овочів і фруктів створює певні виклики щодо їх тривалого зберігання та використання протягом року. У періоди надлишку врожаю виникає необхідність у пошуку ефективних способів збереження смакових, поживних та корисних властивостей цих продуктів. Одним із найдавніших і водночас сучасних методів є сушіння – технологія, яка дає змогу зменшити вологість сировини до рівня, що унеможлиблює розвиток мікроорганізмів і процесів псування.

Сушіння овочів та фруктів дозволяє не лише суттєво подовжити термін їх зберігання, а й зберегти вітаміни, мінерали, антиоксиданти та інші біологічно активні речовини, що робить цю технологію особливо цінною в умовах зростаючої уваги до здорового харчування. Зокрема, фруктову сировину після сушіння можна використовувати для створення натуральних кондитерських виробів, зокрема пастили – смачного, поживного продукту без додавання цукру чи консервантів.

Пастила, виготовлена з натурального фруктового пюре, є не лише чудовим способом утилізації надлишку фруктів у сезон, але й ідеальним прикладом поєднання традицій та інновацій у сфері харчової промисловості. Завдяки простоті приготування, тривалому зберіганню та високій харчовій цінності вона поступово відновлює свою популярність серед прихильників здорового способу життя. В минулому виготовлення пастили було традиційним способом зберігання яблук.

Сьогодні пастильні вироби становлять окрему підгрупу аерованих цукристих кондитерських продуктів, основу яких складає фруктове або ягідне пюре. Технологія їх виготовлення передбачає збивання пюре до стану піноподібної маси з додаванням цукру-піску, драглеутворюючих агентів (наприклад, пектину або агар-агару), а також стабілізаторів, серед яких найчастіше використовують яєчний білок. Такий підхід забезпечує легку, ніжну консистенцію та приємний смак виробу.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>	7

На українському ринку продукція цього сегменту представлена порівняно обмеженим асортиментом. До аерованих кондитерських виробів, окрім пастили, належать також зефір і маршмелоу. Проте значна частина цієї продукції імпортується в Україну з європейських країн, що свідчить про недостатній рівень локального виробництва та наявний потенціал для його розвитку.

На формування ринку пастильних і збитих кондитерських виробів впливають різноманітні економічні, технологічні та соціальні чинники. Серед основних можна виокремити:

- вартість сировини, зокрема фруктів, ягід та структуроутворюючих компонентів;
- споживчі вподобання, які нині дедалі більше орієнтовані на здорове харчування;
- активну присутність міжнародних брендів, які пропонують широке різноманіття аналогічної продукції;
- купівельну спроможність населення, яка визначає доступність нових продуктів на полицях супермаркетів.

Пастила традиційно входить до групи цукристих виробів через вміст значної кількості цукру-піску у рецептурі. Проте останніми роками спостерігається зростання занепокоєння серед споживачів щодо надмірного вживання цукру, що асоціюється з такими проблемами, як ожиріння, порушення обміну речовин, серцево-судинні захворювання. У зв'язку з цим виникає гостра потреба у створенні продуктів, які б поєднували привабливий смак, натуральність та користь для здоров'я – без вмісту або з мінімальним вмістом цукру [15].

Цей тренд ідеально відповідає глобальній стратегії сучасної харчової індустрії, орієнтованій на здоровий спосіб життя. Все більшої популярності набувають кондитерські вироби на основі рослинної сировини: фруктів, ягід, овочів, зерен, горіхів та насіння. Особливо цінуються ті, що не містять глютену, штучних барвників чи підсолоджувачів.

У цьому контексті пастила як натуральний, безглютеновий продукт із високим вмістом клітковини та вітамінів займає перспективну нішу на ринку. Її

									Арк.
									8
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>				

можна розглядати не лише як смачний десерт, а й як функціональний харчовий продукт, здатний доповнити раціон здоровим перекусом.

Важливим напрямом розвитку є також розширення асортименту пастильних виробів шляхом використання натуральних підсолоджувачів (стевія, еритритол), суперфудів (чіа, спіруліна), а також локальної сировини з високим вмістом біологічно активних речовин. Такий підхід сприятиме не лише зміцненню позицій українських виробників на внутрішньому ринку, а й розширенню експортного потенціалу продукції.

Важливим завданням є створення умов, необхідних для виробництва безпечної продукції, що ґрунтуються на основних принципах системи НАССР.

Враховуючи зазначене вище можна зробити висновок, що тема кваліфікаційної роботи бакалавра, присвячена вирішенню питання розроблення проєкту кондитерського цеху з виробництва яблучно-грушевої пастили, є актуальною.

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		9

1 СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА ЦУКРИСТИХ ПАСТИЛЬНИХ ВИРОБІВ

1.1 Асортимент і характеристика пастильних кондитерських виробів

Цукристі кондитерські вироби є улюбленими ласощами багатьох українських споживачів. На українському ринку присутній широкий асортимент цукристих кондитерських виробів, основним компонентом яких є цукор. Для них притаманні солодкий смак, висока енергетична цінність та різноманітність форм, смаків і текстур. Серед цього різноманіття можна виділити пастильні кондитерські вироби, які в класичному варіанті є збитим цукристо-фруктовим виробом, що виготовляється з фруктов-ягідного пюре, цукру та піноутворювача, яким часто є яєчний білок. Їх консистенція – легка, ніжна, повітряна, а колір зазвичай білий або світлий. Вимоги сучасності та тяжіння споживачів до здорового харчування спонукали українських виробників харчової продукції, орієнтуватися на виготовлення продуктів функціонального призначення з підвищеною харчовою цінністю. Тому на українському ринку все більше з'являється пастильних виробів локальної плодово-ягідної сировини, у які зовсім не додають цукор, або ж використовують мед чи цукрозамінники.

Пастилу виготовляють пластовою, пресованою та глазурованою. Пластову пастилу отримують шляхом сушіння розлитих у форми тонким шаром пластів пастильної маси та розрізанням їх на частини після сушіння. Пластову пастилу можна виготовляти багатошаровою із тонких шарів різних плодів та ягід. Пресована пастила – це продукт, який виготовляють пресуванням декількох шарів плодово-ягідної пастильної маси, яку в готовому вигляді зазвичай посипають цукровою пудрою. Глазурована пастила має оболонку, шоколану або желейну, і частіше виробляється у вигляді цукерок [16].

Відомими світовими виробниками пастильних виробів є компанії: Zentis (Німеччина), Perfetti Van Melle (Італія-Нідерланди), Grupo Arcor (Аргентина), Gülsan (Туреччина) [27].

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		10

В Україні пастилу виготовляють промислові підприємства, хоча їх значно менше, ніж виробників інших видів кондитерських виробів (карамель, шоколад, печиво). Це зумовлено тим, що пастила – ніжний і нестабільний продукт, її складніше зберігати і транспортувати в порівнянні з печивом чи карамеллю. А якщо пастилу без консервантів, то така продукція зазвичай має короткий термін придатності.

Промислове виробництво пастили в Україні зосереджене переважно на підприємствах, які спеціалізуються на фруктово-ягідній переробці або здоровому харчуванні. Основними представниками промислових підприємств, у асортименту лінійку яких входить пастила є [24, 26, 28]:

1. ТОВ Еко-Пастила (Житомирська обл.), яка виготовляє натуральну фруктову пастилу без цукру, зберігаючи традиційні рецептури.

2. ТОВ Здорове харчування (м. Львів), продукція якого відома під брендом Ecorod. У їх асортименті є фруктові снеки, пастила, овочеві чіпси. Найпоширенішими продуктами такого класу є пастила з яблук, чорниці, гарбуза, буряка.

3. Яблуневий дар (Вінницька обл.), – підприємство, яке виготовляє продукцію під ТМ “Смачні традиції” із локальної сировини, вирощеної у власних садах. На підприємстві пастилу продукують на основі запеченого яблучного пюре, що робить її дуже корисним продуктом харчування.

4. ФрукФет (м. Івано-Франківськ) є промисловим виробником фруктових снеків, у т.ч. пастили. Основною особливістю виробництва є використання низькотемпературного сушіння, що дозволяє зберігати вітаміни у готовому продукті.

5. Равлик Боб (Чернігівська обл.) – підприємство, яке інтенсивно розвивається і відоме як виробник натуральних солодоців, зокрема пастили. Для виробництва власної продукції підприємство використовує лише українські яблука, гарбуз, ягоди.

									Арк.
									11
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ				

Особливість цих промислових підприємств полягає в орієнтації на натуральність продукції, здорове харчування та використання українських фруктів.

Виготовленням натуральної пастили займається багато крафтових виробників, які заповнюють несиачу цього смачного і корисного продукту на вітчизняному ринку. Крафтові виробники пастили – невеликі сімейні майстерні, які акцентують на натуральності, здоровому складі та ручній роботі. На основі аналізу представленої на ринку пастили сформували таблицю, у якій проєдставлені основні крафтові виробники України (таблиця 1.1).

Таблиця 1.1 – Характеристика крафтових виробництв з виготовлення пастили

Назва підприємства/ бренду	Регіон	Особливості
Pastilomania	Вінницька обл.	20+ смаків пастили, сімейне виробництво
Oda Smakot	м. Рівне	15 смаків фруктової пастили, джеркі, йогуртова
Pastila.tanina	м. Тернопіль	33 смаки, преміум-лінія, без консервантів
Taroliko	Запорізька обл.	Пастила, фруктові чіпси, джеми з місцевої сировини
Мамапастила	Київщина	40+ смаків, створено під час війни
Укрфундук	м. Київ	35+ смаків пастили
Martsyran	м. Луцьк	Виготовлена без додавання цукру, меду та барвників, пастила різноманітних смаків та форм упаковки, горіхово-фруктові батончик

Пастила, виготовлена зазначеними вище промисловими та крафтовим виробниками є натуральною, сировиною для якої є фрукти, ягоди, овочі. У її рецептурі не мітяться хімічних домішок. Крафтова пастила багата на мікроелементи, характеризується чудовим смаком, ароматом та щільною структурою.

1.2 Характеристика сировини для виробництва яблучно- грушевої пастили

Для виготовлення яблучно-грушевої пастили основною сировиною є плоди яблук і груш. Як додаткові компоненти у рецептурі можуть використовуватися мед та пектин. Проаналізуємо хімічний склад та властивості основних інгредієнтів яблучно-грушевої пастили.

Основою для виготовлення яблучно-грушевої пастили є яблучне пюре, яке отримується з плодів яблук.

Для виробництва пастили було обрано саме яблука, оскільки вони є доступною та недорогою сировиною, одними з найпоширеніших фруктів на території України. Яблука відзначаються високим вмістом пектинових речовин, які забезпечують гелеутворення, а також приємними органолептичними властивостями – гармонійним поєднанням кислоти та солодкості.

Для приготування пюре найчастіше використовується сорт яблук Антонівка (рис. 1.7), але можуть використовуватися і інші сорти. Яблука Антонівка характеризується великими плодами округлої або злегка конічної форми, зелено-жовтого забарвлення, з виразним кисло-солодким смаком. Цей сорт є традиційним для українського садівництва та має високу кулінарну цінність.

Яблука, що застосовуються у виробництві пастили, повинні відповідати органолептичним і фізико-хімічним показникам, визначеним стандартом ДСТУ 7075:2009 [7]. Це гарантує якість сировини та відповідність вимогам безпечності харчових продуктів.

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		13

З точки зору харчової цінності, яблука вважаються одними з найкорисніших плодів. Вони містять значну кількість вітамінів (зокрема, С, групи В, Е), а також макро- і мікроелементів, таких як калій, залізо, магній та інші. Регулярне вживання яблук сприяє зміцненню імунітету, нормалізації травлення та загальному покращенню самопочуття людини [24].

100 г яблук містить приблизно: вуглеводів – 10 г; жирів – 0,4 г; білків – 0,4 г; клітковини – 1,8 г; органічних кислот – 0,8 г. Завдяки такому складу яблука є низькокалорійним, але поживним продуктом, що підходить для раціонального харчування.

Яблука вирізняються високим вмістом аскорбінової кислоти (вітаміну С), а також вітамінів групи В, заліза, калію, кальцію, магнію, натрію та інших мікроелементів, необхідних для повноцінного функціонування організму. Вони чинять благотворний вплив на травну систему, підтримують імунітет та сприяють нормалізації роботи серцево-судинної системи [24].

Особливу цінність має антиоксидант кверцетин, що міститься в шкірці яблук. У поєднанні з вітаміном С він нейтралізує вільні радикали, захищаючи клітини від передчасного старіння та ушкодження.

Для приготування пастили доцільно використовувати дозрілі плоди, оскільки саме вони мають найвищу концентрацію природних цукрів, вітамінів, органічних кислот та поживних речовин, що позитивно впливає як на смакові якості готового продукту, так і на його харчову цінність.

Плоди груші (рис. 1.1, б) характеризуються кулястою або сплюснуто-кулястою формою з діаметром близько 3...4 см. Залежно від сорту, їхнє забарвлення варіюється від жовтого до жовтувато-червоного відтінку. У дикорослих видів груші плоди, як правило, мають терпкий смак, менші за розміром та менш соковиті.

На відміну від них, плоди культурних сортів груші мають класичну грушоподібну форму, відзначаються більшою масою, високою соковитістю та приємними органолептичними властивостями – насиченим солодким або кисло-солодким смаком [19].

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>				14



а)



б)

Рисунок 1.1 – Загальний вигляд плодів яблук (а) та груш (б)

Шкірка насінневих плодів груші є тонкою, складається з епідермісу та кутикули, що відіграють важливу роль у захисті плода від зовнішніх чинників – як механічних ушкоджень, так і мікробіологічного ураження. Структура шкірки, її товщина, наявність і характер воскового нальоту є сортовими ознаками та мають значення для механічної стійкості та зберігання плодів.

Шкірка груші має покривне та основне забарвлення, яке є характерною особливістю кожного сорту та може змінюватися в процесі дозрівання.

Груша є цінним харчовим продуктом із невисокою енергетичною цінністю – близько 56 ккал на 100 г свіжого плоду. У цій порції міститься приблизно 0,4 г білків, 0,3 г жирів та майже 10 г вуглеводів, що робить її придатною для включення до дієтичного раціону.

Плоди груші є джерелом клітковини, вітамінів групи В, а також містять аскорбінову кислоту, фруктозу, дубильні речовини та органічні кислоти, які сприяють нормалізації обмінних процесів. Особливо варто відзначити наявність мінералів, серед яких – кальцій, магній, калій, залізо, марганець, йод, а також бета-каротин, пектини та фолієва кислота. У складі м'якоті також виявлено флавоноїди, ферменти та фітонциди, що беруть участь у захисті організму від інфекцій і запальних процесів [3].

Завдяки цьому хімічному складу, груша позитивно впливає на травну систему: покращує перистальтику кишечника, сприяє виведенню токсинів, а також зменшує ризик утворення холестеринових бляшок у судинах. М'який

					ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		15

сечогінний ефект та протимікробні властивості плодів сприяють очищенню організму та підтримці водно-сольового балансу.

Грушу часто рекомендують включати до меню розвантажувальних днів і дієтичних програм, оскільки вона не тільки малокалорійна, а й покращує настрій, підвищує імунітет, а також нормалізує роботу підшлункової залози [3].

Щоб зробити смак пастили солодшим можна додати натуральний мед, що є продуктом бджільництва.

Хімічний склад меду є надзвичайно складним і багатогранним, налічуючи понад 400 різноманітних компонентів. Його якісні та кількісні характеристики можуть варіюватися залежно від ботанічного походження нектару, кліматичної зони, погодних умов, а також тривалості зберігання після збору.

Основу складу меду становлять вуглеводи, зокрема:

- фруктоза (приблизно 40 %),
- глюкоза (близько 30 %),
- сахароза (до 5 %).

Окрім вуглеводів, мед містить білки, органічні кислоти, вітаміни, мінеральні речовини, ферменти та ароматичні сполуки, які надають йому не лише смакових, а й лікувально-профілактичних властивостей.

Мед вирізняється високою біологічною активністю: має антимікробну, протигрибкову та антибактеріальну дію, сприяє підвищенню енергетичного тону організму, зменшує втому, нормалізує рівень гемоглобіну в крові.

У його складі наявні такі важливі біоактивні компоненти, як: фолієва кислота, аскорбінова кислота (вітамін С), вітаміни групи В, мінерали (калій, кальцій, залізо, фосфор тощо), природні ферменти та фітонутрієнти [23].

Щоб підвищити корисні властивості пастили та забезпечити її щільність додають яблучний пектин, що відноситься до гідроколоїдів рослинного походження. Пектин має високий вміст харчових волокон, що надає йому здатності позитивно впливати на організм людини. Завдяки своїй хорошій сорбційній здатності, пектин допомагає у виводенні важких металів з організму,

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>				16

сприяє обміну речовин та виступає регулятором вмісту холестерину. Для пектину є властивою добрі вологовбирна та гелеутворююча здатність [17].

1.3 Показники якості яблучно-грушевої пастили

Якість харчового продукту, в тому числі і пастили – це його придатність задовольнити потреби людини, а також не змінювати своїх властивостей протягом визначеного часу. Для оцінювання якості яблучно-грушевої пастили використовують органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники. Для органолептичного оцінювання показників якості яблучно-грушевої пастили розробляють п'ятибальну шкалу, у якій п'ять – відмінно, а один – дуже погано. Фізико-хімічні показники вимірюють за допомогою вимірювальних приладів, а їх значення порівнюють із нормативними показниками, зазначеними у ДСТУ 6441:2003 [6]. При контролі мікробіологічних показників яблучно-грушевої пастили визначають кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ), присутність у пастилі бактерій групи кишкової палички (БГКП) та золотистого стафілококу, а також оцінюють кількість дріжджів і пліснявих грибів. Всі показники якості яблучно-грушевої пастили залежать від умов виробництва, технології виготовлення, умов транспортування та зберігання.

Зміна показників якості яблучно-грушевою пастили може відбуватися через порушення технологічного процесу її виготовлення режимів приготування фруктових пюре, порушень співвідношення інгредієнтів у рецептурі.

Загальні (органолептичні, фізико-хімічні) показники якості яблучно-грушевої пастили нормуються вимогами ДСТУ 6441:2003 Вироби кондитерські пастильні. Загальні технічні умови [6].

Поживна цінність яблучно-грушевої пастили визначається її хімічним складом та ступенем засвоюваності його білків, жирів, вуглеводів та оргначних кислот. Смак і запах яблучно-грушевої пастили повинні бути чистими, чітко вираженими, властивими для фруктів, з якої вона виготовлена. Категорично не

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		17

допустима присутність у яблучно-грушевій пастилі присмаку діоксиду сірки, а також різкого нехарактерного смаку і запаху ароматизаторів. Колір повинен відповідати найменуванню продукту, бути рівномірним по всій площі яблучно-грушевої пастили, без темних включень. Оскільки до яблучно-грушевої пастили додають пектин, то на поверхні допускається сіруватий відтінок. Консистенція яблучно-грушевої пастили злегка зтяжна через вміст пектину. Структура повинна бути пористою, рівномірною. Форма пастильних листів має бути рівна, без тріщин та деформацій. Поверхня яблучно-грушевої пастили не повинна мати грубого затвердіння, не містити виділеного сиропу по поверхні.

1.4 Розрахунок потреби населення в продукції цеху, що проєктується

У кваліфікаційній роботі виконується проєктування кондитерського цеху, який виготовляє яблучно-грушеву пастилу для споживачів Володимирської громади, у якій проживає 42 тис. осіб. Проведемо розрахунок добової продуктивності кондитерського цеху, виготовляє яблучно-грушеву пастилу [9]:

$$Q_d = \frac{n_{\text{нас.}} \cdot N_{\text{сп.}} \cdot k_{\text{сп.}} - P_{\text{д.в.}} - m_{\text{вв.п.}} + m_{\text{вив.п.}}}{n_{\text{р.д.}} \cdot k_n}, \quad (1.1)$$

де Q_d – добова продуктивність кондитерського цеху, який виготовляє яблучно-грушеву пастилу, кг/добу;

$n_{\text{нас.}}$ – чисельність осіб, що проживають на території Володимирської громади та будуть споживати яблучно-грушеву пастилу, осіб;

$N_{\text{сп.}}$ – середньорічна норма споживання пастильних виробів на одну особу, кг/особу;

$k_{\text{сп.}}$ – поправочний коефіцієнт, що використовується для коригування норми споживання продукції;

$P_{\text{д.в.}}$ – річна потужність підприємств та цехів, що виробляють яблучно-грушеву пастилу в регіоні, і які споживатиме ця ж група населення, кг/рік;

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>				18

$m_{вв.п.}$ – річна кількість яблучно-грушевої пастили, яку планують ввозити в торговельні точки Володимирської громади із інших областей України або зарубіжних країн для цієї самої групи населення, кг/рік;

$m_{вив.п.}$ – річна кількість яблучно-грушевої пастили, яку планують вивозити на інші території, кг/рік;

$n_{р.д.}$ – кількість робочих днів для працівників цеху, який проєктується, у календарному році, днів;

k_n – коефіцієнт використання потужності кондитерського цеху, що проєктується.

$$Q_d = \frac{39500 \cdot 5,6 \cdot 1,05 - 85000 - 10200 + 7500}{250 \cdot 0,75} = 770 \text{ кг/добу.}$$

1.5 Висновок до розділу 1

Розділ містить аналіз асортименту пастильних виробів, що виготовляють вітчизняні та зарубіжні кондитерські підприємства та крафтові виробники. Охарактеризовано сировину для виготовлення яблучно-грушевої пастили, а саме плоди яблук, груш, мед та пектин. Проаналізовано хімічний склад сировинних інгредієнтів, їх фізико-хімічні та органолептичні показники та корисні властивості для організму людини. Охарактеризовано показники якості яблучно-грушевої пастили, зазначені органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники якості яблучно-грушевої пастили, що нормуються державними стандартами. Проведено розрахунок добової продуктивності кондитерського цеху, який буде виготовляти яблучно-грушеву пастилу.

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ				19

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Опис технології виробництва яблучно-грушевої пастили

Яблучно-грушева пастила не є складною у її виготовленні, але досить трудомісткою. При розробленні технології виробництва яблучно-грушевої пастили враховуємо параметри та режими оброблення сировини для надання їй певних властивостей. Розроблена у каліфікаційній роботі технологічна схема виробництва яблучно-грушевої пастили зображена на рис. 2.1.

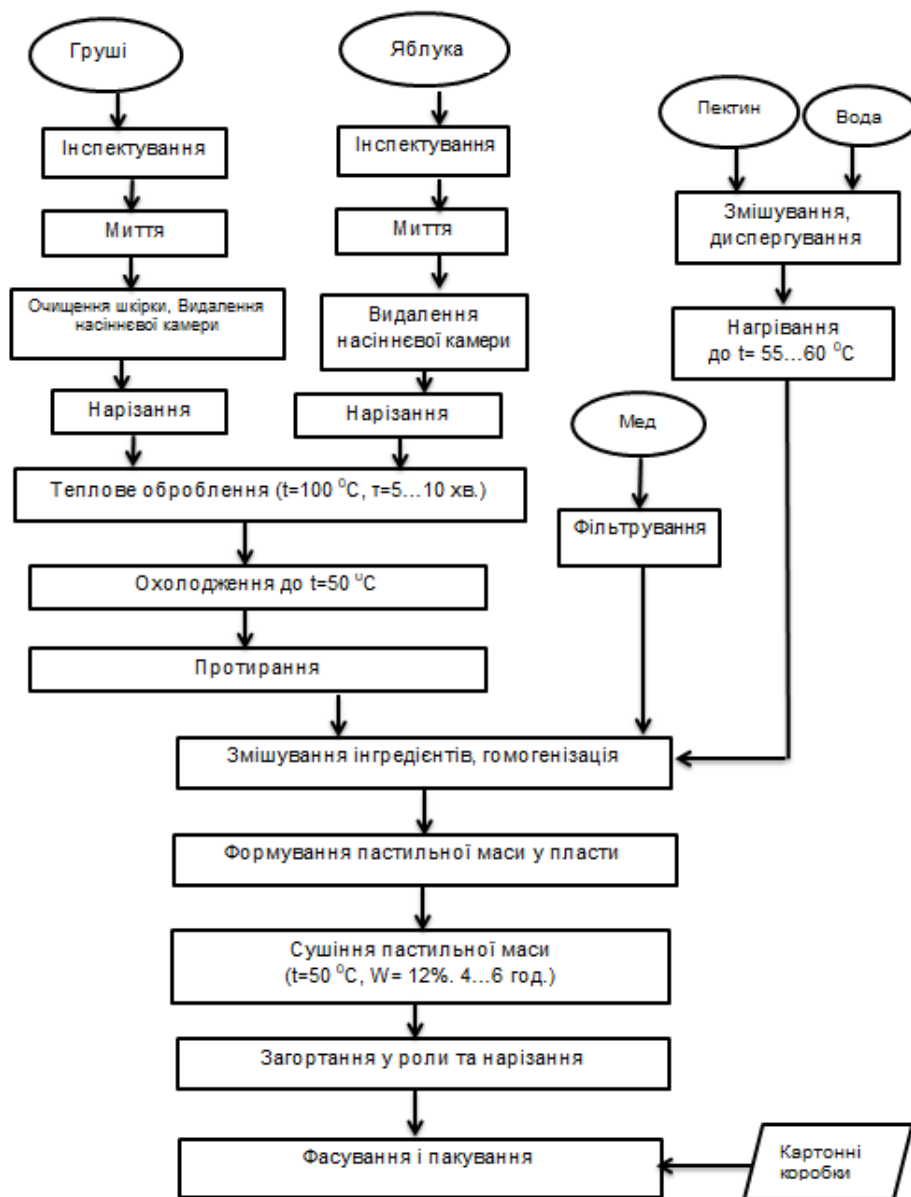


Рисунок 2.1 – Технологічна схема виробництва яблучно-грушевої пастили

						Арк.
						20
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

Щоб отримати високоякісну яблучно-грушеву пастилу з додаванням натурального меду, необхідно чітко дотримуватися послідовності проведення технологічних операцій у технологічній схемі виробництва. Це гарантує збереження корисних властивостей сировини та отримання продукту з високою функціональною цінністю.

На першому етапі відбувається підготовлення плодів до переробки. Після транспортування сировини (яблука, груші) на виробництво автомобільним транспортом, її зважують, перевіряють супровідну документацію, здійснюють візуальний контроль якості та інспектування. Непридатні для перероблення плоди вилучають із загальної партії.

Далі сировину миють для усунення забруднень: груші та яблука – у вібраційних мийних машинах з використанням проточної холодної води. Очищення плодів яблук та груш передбачає видалення шкірки з груш, насінневих камер з яблук та груш. Після очищення плоди яблук та груш нарізають на зручні для подальшої обробки шматки. Далі здійснюється теплове оброблення: яблука та груші піддають обробці за температури 100 °С протягом 10 хвилин. Метою цього етапу є розм'якшення тканин плодів для полегшення наступного оброблення.

Після теплового оброблення сировину охолоджують до температури приблизно 50 °С, а потім протирають на спеціалізованих протиральних машинах до отримання однорідної пюреподібної маси, з якої в подальшому і будемо виготовляти яблучно-грушеву пастилу.

На наступному етапі здійснюють важливий процес приготування пастильної маси. Яблучний пектин попередньо змішують із невеликою кількістю води та залишають до набубнявіння. Потім усі компоненти – протерті плодові маси, мед і пектин – ретельно змішують до досягнення гомогенної консистенції.

Готову гомогенізовану масу розподіляють у вигляді тонких пластів на лотках, які розміщують у сушарках. Завершальними технологічними операціями є висушування пастили до необхідної вологості, згортання її у рулони, нарізання на порційні шматки та герметичне пакування.

									Арк.
									21
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>				

2.2 Технологічні розрахунки

Витрати сировини для виробництва яблучно-грушевої пастили як однофазної рецептури можна визначити за стандартною методикою [9]. Для виготовлення яблучно-грушевої пастили змішуємо яблучне та грушеве пюре, мед та яблучний пектин.

Вміст сухих речовин у сировинних інгредієнтах: яблучне пюре – 65 %; грушеве пюре – 69 %; мед бджолиний – 82,8%; яблучний пектин – 86 %. Вміст сухих речовин у готовій яблучно-грушевій пастилі – 90%. Втрати сухих речовин при виготовленні яблучно-грушевої пастили складають – 15%. Сформуємо вихідні дані для розрахунку (таблиця 2.1).

Таблиця 2.1 – Рецептура яблучно-грушевої пастили

Назва інгредієнту	Масова частка сухих речовин, %	Витрата сировини, кг			
		на завантаження		на 1000 кг яблучно-грушевої пастили	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Пюре яблучне	65,0	250,0	162,5	681,54	443,0
Пюре грушеве	69,0	250,0	172,5	681,55	470,27
Мед	82,8	60,2	49,52	163,04	135,80
Пектин яблучний	86,0	4,5	3,87	12,27	10,55
Витрата сировини		564,7	388,39	1538,4	1058,82
Вихід яблучно-грушевої пастили	90,0			1000	900,0
Втрати сухих речовин	15,0				
Коефіцієнт перерахунку			2,72618		

Спочатку визначимо скільки потрібно яблучного та грушевого пюре для отримання 1 т яблучно-грушевої пастили.

Яблучно-грушеву пастилу виробляють сушінням пастильної маси, що утворилась після змішування інгредієнтів. Визначимо масу сухих речовин m_{Sn} , яка є в 1 т яблучно-грушевої пастили, яка подається на сушіння [9]:

$$m_{Sn} = \frac{m_n \cdot S_n}{100} = \frac{1000 \cdot 90,0}{100} = 900 \text{ кг} \quad (2.1)$$

Для визначення загальних витрат сировини в сухих речовинах m_{Sc}^n , необхідних для виготовлення 1 т яблучно-грушевої пастили, обчислимо величину, яка враховує втрати сухих речовин B_S [9]:

$$m_{Sc}^n = \frac{m_{Sn} \cdot 100}{100 - B_S} = \frac{900 \cdot 100}{100 - 15,0} = 1058,82 \text{ кг.} \quad (2.2)$$

Тоді втрати B_{Sn} сухих речовин (кг), що з'являються при виробництві 1 т яблучно-грушевої пастили [9]:

$$B_{Sn} = m_{Sc}^n - m_{Sn} = 1058,82 - 900 = 158,82 \text{ кг.} \quad (2.3)$$

Розраховуємо коефіцієнт перерахунку K за формулою (2.4):

$$K = \frac{m_{Sc}^n}{m_{Sc}^3} = \frac{1058,82}{388,39} = 2,72618. \quad (2.4)$$

Обчислимо витрати сировини в сухих речовинах, що необхідна для виробництва 1 т яблучно-грушевої пастили [9]:

– пюре яблучне

$$m_{Sc.1}^n = K \cdot m_{Sc.1}^3 = 2,72618 \cdot 162,5 = 443,0 \text{ кг;}$$

– пюре грушеве

$$m_{Sc.2}^n = K \cdot m_{Sc.2}^3 = 2,72618 \cdot 172,5 = 470,27 \text{ кг;}$$

– мед

$$m_{Sc.4}^n = K \cdot m_{Sc.4}^3 = 2,72618 \cdot 49,52 = 135,0 \text{ кг.}$$

– пектин яблучний

$$m_{Sc5}^n = K \cdot m_{Sc.5}^3 = 2,72618 \cdot 3,87 = 10,55 \text{ кг.}$$

Для упевненості у правильності розрахунків, виконаємо порівняння суми усіх отриманих значень для кожного виду сировини із загальними витратами

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>				23

сировини в сухих речовинах.

$$\sum_{i=1}^n C_1^T = 443,0 + 470,27 + 135,0 + 10,55 = 1058,82 \text{ кг.}$$

Виконавши перевірку, упевнились, що розрахунки витрат сировини у сухих речовинах проведені правильно [9].

Використовуючи отримані значення витрат інгредієнтів у сухих речовинах, що потребуються для приготування 1 т яблучно-грушевої пастили, обчислимо витрати тих самих інгредієнтів в натурі:

$$H_1^T = \frac{m_{Sc.1}^n \cdot 100}{S_1} = \frac{443,0 \cdot 100}{65} = 681,54 \text{ кг;} \quad (2.5)$$

$$H_2^T = \frac{470,27 \cdot 100}{69} = 681,55 \text{ кг;}$$

$$H_3^T = \frac{135,0 \cdot 100}{82,8} = 163,04 \text{ кг;}$$

$$H_4^T = \frac{10,55 \cdot 100}{86} = 12,27 \text{ кг;}$$

Результати, отримані при проведені розрахунку витрат сировини на виробництво 1 т яблучно-грушевої пастили зазначені у таблиці 2.1.

Визначимо добову витрату яблук, груш, меду та яблучного пектину для виробництва 770 кг яблучно-грушевої пастили. Для цього розрахуємо перевідний коефіцієнт:

$$K = \frac{770}{1000} = 0,77$$

Тоді, добова витрата яблук, груш, меду та яблучного пектину для виробництва яблучно-грушевої пастили буде рівна:

– пюре яблучне

$$m_{Sc.1}^n = K \cdot m_{Sc.1}^3 = 0,77 \cdot 681,54 = 524,8 \text{ кг;}$$

– пюре грушеве

$$m_{Sc.2}^n = K \cdot m_{Sc.2}^3 = 0,77 \cdot 681,55 = 524,8 \text{ кг;}$$

– мед

$$m_{Sc.4}^n = K \cdot m_{Sc.4}^3 = 0,77 \cdot 163,04 = 125,5 \text{ кг.}$$

– пектин яблучний

									Арк.	
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>					24

$$m_{Sc5}^n = K \cdot m_{Sc5}^3 = 0,77 \cdot 12,27 = 9,45 \text{ кг.}$$

Розрахунок витрати сировини на виробництво 1 т яблучного та грушевого пюре, в загальному вигляді можна проводити за формулою (2.6):

$$P = \frac{T(100-B)}{100}, \quad (2.6)$$

де P – кількість яблук чи груш в кілограмах, що необхідно використати для приготування на 1000 кг пюре;

T – норма витрат яблук чи груш у кілограмах на 1000 кг продукції;

B – відходи і втрати у виробництві яблучного чи грушевого пюре, в % до маси свіжої сировини.

Відходи і втрати плодів яблук та груш будуть складатися із втрат, отриманих при очищенні сировини (видаленні насінневих камер, шкірки, плодоніжок) та при проведенні технологічних операцій при виготовленні пюре: нарізанні, тепловому обробленні плодів, протиранні та концентруванні пюре.

Тоді, для проведення розрахунку норм витрат сировини за окремими технологічними операціями, використаємо формулу (2.7):

$$T = \frac{P \cdot 100^n}{(100-B_1)(100-B_2)\dots(100-B_n)}, \quad (2.7)$$

де B_1, B_2, \dots, B_n – відходи і втрати під час перероблення плодів яблук та груш у кожній технологічній операції, у відсотках від маси сировини, яка постуила на проведення відповідної технологічної операції;

n – кількість технологічних операцій, на яких є відходи і втрати під час переробки сировини.

Відходи і втрати на кожній технологічній операції визначаються з довідкових таблиць [9].

Відходи при проведенні технологічних операцій складають:

- при очищенні яблук 12%, груш – 10%;
- при нарізанні яблук та груш – 1%;
- при тепловому обробленні (бланшування, пастеризація) плодів – 20%
- при протиранні плодів – 2%.

						ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата			25

Визначимо норми витрат яблук та груш при виготовленні на 1 т пюре з врахуванням всіх зазначених витрат:

– яблука

$$T = \frac{1000 \cdot 100^4}{(100 - 12)(100 - 1)(100 - 20)(100 - 2)} = 1464 \text{ кг};$$

– груш

$$T = \frac{1000 \cdot 100^4}{(100 - 10)(100 - 1)(100 - 20)(100 - 2)} = 1431,5 \text{ кг.}$$

Зробимо перерахунок кількості необхідної сировини (яблук та груш) для приготування пюре, яке буде використане для виробництва 1 т яблучно-грушевої пастили. Для отримання 770 кг пастили потрібно по 524,8 кг пюре.

Тому для виробництва пюре для 1 т пастили потрібно:

– яблук

$$m_{\text{яб.}} = \frac{1464 \cdot 524,8}{1000} = 768,3 \text{ кг};$$

груш

$$m_{\text{гр.}} = \frac{1431,5 \cdot 524,8}{1000} = 751,25 \text{ кг.}$$

Оскільки однією з основних операцій при виготовленні яблучно-грушевої пастили є сушіння, то необхідна потужність машино-поточної лінії буде визначатися потужністю сушарки, що буде використовуватися для сушіння сформованих пластів пастили.

Визначимо кількість вологи, що випаровується з 1 т пластів пастильної маси за формулою:

$$W = G_2 \cdot \frac{w_1 - w_2}{100 - w_1}, \quad (2.8)$$

де w_1, w_2 – початкова та кінцева вологість пластів пастильної яблучно-грушевої маси, %;

G_2 – маса яблучно-грушевої пастили після сушіння, кг.

Тоді

$$W = 770 \cdot \frac{25 - 10}{100 - 25} = 154 \text{ кг.}$$

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ	26

Визначимо необхідну кількість пастильної маси, що потрібно завантажити у сушарку для отримання 770 кг яблучно-грушевої пастили:

$$G_1 = G_2 + W = 770 + 154 = 924 \text{ кг.}$$

Витрата повітря на видалення 154 кг вологи із пастильної маси при виробництві яблучно-грушевої пастили:

$$L = \frac{W}{d_2 - d_1}, \quad (2.9)$$

де d_1, d_2 – вологовміст повітря на вході в сушильну камеру та виході з неї, $d_1 = 0,008$ кг/кг; $d_2 = 0,030$ кг/кг.

$$L = \frac{154}{0,030 - 0,008} = 7000 \text{ кг.}$$

2.3 Машинно-апаратурна схема виробництва яблучно-грушевої пастили

Відповідно до завдання на кваліфікаційну роботу для монтажу в цеху, який проектується, обґрунтуємо машино-апаратурну схему виробництва яблучно-грушевої пастили. Її розробляємо з врахуванням опису технологічної схеми, зазначеного в п. 2.1 (рис. 2.2). Розроблена схема зобразимо на рис. 2.3.

Машино-апаратурна схема служить основою для визначення необхідної площі апаратного цеху, в якому монтується технологічна лінія з встановленими машинами та апаратами для проведення технологічних операцій виготовлення яблучно-грушевої пастили..

У технологічній лінії монтуються машини та апарати для приготування яблучного та грушевого пюре, для змішування інгредієнтів і приготування пастильної маси, сушильного обладнання та обладнання для пакування пастили. Плодова сировина, а саме яблука та груші, транспортуються на виробництво із садових господарств, які, як правило розміщені поблизу цеху, який проектується. Яблука і груші зважують, інспектують, використовуючи інспекційний стіл, при цьому видаляючи недозрілі, гнилі, тобто непридатні для перероблення плоди.

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>				27

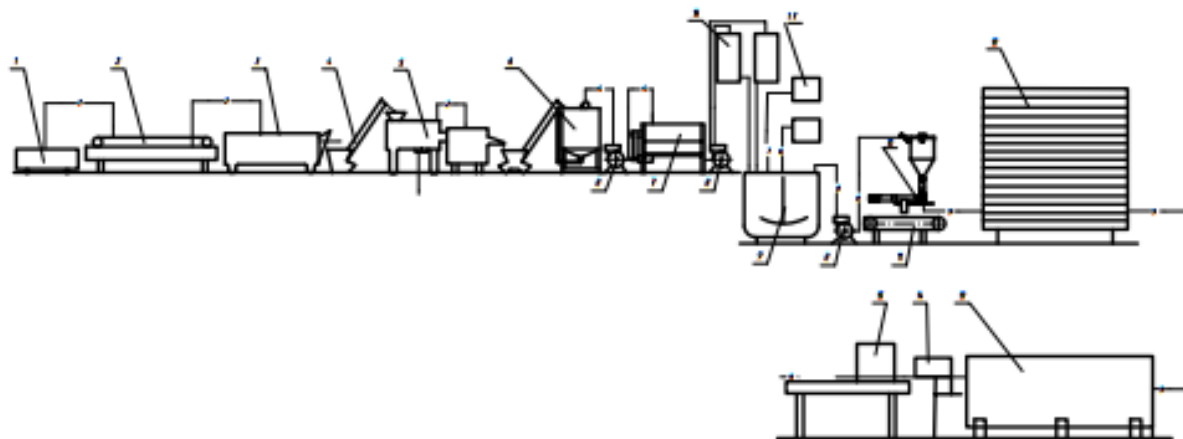


Рисунок 2.2 – Машино-апаратурна схема виробництва яблучно-грушевої пастили: 1 – перекидач тари; 2 – інспекційний конвеєр; 3 – мийна машина; 4 – транспортер; 5 – машина для видалення плодоніжок, насінневої камери та нарізання; 6 – бланшувач; 7 – протиральна машина; 8 – насос; 9 – змішувач; 10 – формувальна машина; 11 – транспортер; 12 – сушарка; 13 – охолоджуючий тунель; 14 – різальна машина; 15 – пакувальна машина; 16, 17 – витратна ємність

Також їх сортують за якісними показниками, калібрують за допомогою барабанних, роликкових або дискових калібрувальних машин або машин використанням фотоелементів. Відсортовані яблука та груші миють у елеваторних або у вентиляторних мийних машинах з метою видалення бруду, залишків пестицидів, що використовувались при вирощуванні плодів, мікроорганізмів, які можуть розвиватися на поверхні плодів. Яблука та груші механічним способом очищають від шкірки, насінневої камери та плодоніжок, а потім подають у різальну машину для нарізання на шматки. Нарізані шматки поміщають у варильний апарат, у якому за допомогою оброблення паром, розварюють плоди. Потім їх подають у протиральну машину, пропускають через протиральний барабан, в результаті чого утворюється яблучне або грушеве пюре. Підготовлене та охолоджене яблучне та грушеве пюре завантажують у змішувач, сюди ж додають мед бджолиний та замочений яблучний пектин і змішують до

						<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата			28

отримання однорідної пастильної маси. Після приготування пастильну масу подають у проміжний бункер, потім у формувальну машину, за допомогою якої формують тонкий пласт товщиною 3...5 мм на сітчасті касети, які помішають у сушильну шафу, де вкладають їх на полиці. Процес сушіння листів пастильної маси відбувається при температурі 60...65 °С до кінцевої вологості 10...11%. Час сушіння 6...8 годин. Після сушильної шафи сітчасті касети проходять через охолоджувальний тунель, а згодом готову яблучно-грушеву пастилу вилучають із касет, подають на загортальну машину, яка формує пастильні роли. На завершальній стадії проводять нарізання ролів на шматка, їх пакування та маркування.

2.4 Підбирання технологічного обладнання

Проектування цеху з виготовлення яблучно-грушевої пастили здійснюється з урахуванням габаритних розмірів приміщення, а також кількості й характеристик необхідного технологічного обладнання. Підбір обладнання проводимо, виходячи з вимог сучасного виробництва: воно має бути інноваційним, енергоефективним, з високим ступенем автоматизації та надійністю в експлуатації.

Ключовим критерієм ефективності роботи технологічної лінії є її продуктивність – саме цей показник визначає доцільність вибору обладнання та формує основу для подальших розрахунків. З огляду на те, що процес виготовлення пастили включає етап сушіння пастильної маси, продуктивність всієї лінії прирівнюємо до продуктивності сушильного агрегату як основного вузького місця виробничого циклу.

При проектуванні також враховується коефіцієнт використання обладнання, який залежить від організації виробничого процесу та коливається в межах 0,75...0,90. Його значення впливає на розрахунок фактичної продуктивності та ефективного завантаження обладнання протягом робочої зміни.

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		29

Організацію технологічного процесу виробництва яблучно-грушевої пастили будемо проводити з використанням машин та апаратів, продуктивність яких погоджена з продуктивністю сушильної шафи. До них відносяться: машини для підготовки яблук та груш до перероблення та отримання пюре, бланшувач, котел варильний, машина протирочна, змішувач пастильної маси, формуюча машина для пастильних пластів, шафа сушильна, тунель охолоджуючий, загортальна, різальна та пакувальна машини [20].

Для змішування пастильної маси використовуємо змішувач періодичної дії, для визначення продуктивності якого використовують формулу [9]:

$$P_M = \frac{60 \cdot G}{\tau_p + \tau_{\text{дод}}}, \quad (2.10)$$

де G – маса яблучного та грушевого пюре, меду бджолиного та пектину, що завантажується і заміщується в машині за один цикл, кг;

τ_p – час, який затрачається на замішування однієї порції пастильної маси для отримання яблучно-грушевої пастили, хв.;

$\tau_{\text{дод}}$ – час, що затрачається на проведення додаткових операцій (завантаження, розвантаження, очищення машини), хв., $\tau_{\text{дод}} = 16 \dots 20$ хв.

Отже, підставимо значення у формулу (2.10) і отримаємо

$$P_M = \frac{60 \cdot 80}{7 + 20} = 178 \text{ кг/год.}$$

Визначимо кількість пастильної маси для яблучно-грушевої пастили, яка змішується за один цикл роботи за формулою [9]:

$$G = V \cdot K \cdot \rho, \quad (2.11)$$

де V – геометричний об'єм ємності для перемішування пастильної маси для яблучно-грушевої пастили, м^3 , $V = 0,142 \text{ м}^3$;

K – коефіцієнт заповнення ємності, $K = 0,8$;

ρ – густина пастильної маси для яблучно-грушевої пастили, кг/м^3 .

$$G = 0,142 \cdot 0,8 \cdot 900 = 102 \text{ кг.}$$

Повний цикл перемішування пастильної маси для яблучно-грушевої пастили, враховуючи операції завантаження і розвантаження, триває 30 хвилин.

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		30

Отримані результати розрахунків враховуємо при визначенні кількості машин, необхідної для змішування пастильної маси для яблучно-грушевої пастили, як машини періодичної дії N , шт., за формулою [9]:

$$N = \frac{\Pi}{\Pi_m}, \quad (2.12)$$

де Π – годинна витрата пастильної маси для виготовлення необхідної кількості яблучно-грушевої пастили, кг/год. У цеху виробляється 770 кг готової яблучно-грушевої пастили, тобто 96 кг за годину. Щоб забезпечити випуск такої кількості готового продукту потрібно 148 кг пастильної маси.

Π_m – продуктивність тістомісильної машини, кг/год.

$$N = \frac{148,0}{178,0} = 0,83 \text{ шт.}$$

Отже, приймаємо рішення, щоб забезпечити неперервну роботу технологічної лінії достатньо встановити одну змішувальну машину. На основі аналізу характеристик змішувальних машин для апаратурного оформлення процесу змішування інгредієнтів і утворення пастильної маси обираємо змішувальну машину SPM80 Fimak (рис. 2.3).



Рисунок 2.3 – Промислова змішувальна машина SPM80 Fimak

Характеристика технологічного обладнання, що планується встановлювати у технологічну лінію виробництва яблучно-грушевої пастили вказана в таблиці 2.5.

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		31

Таблиця 2.5 – Характеристика технологічного обладнання, встановленого у технологічну лінію з виробництва яблучно-грушевої пастили

Назва обладнання	Кількість, шт	Продуктивність, кг/год	Марка обладнання	Габаритні розміри, мм			Площа, м ²
				довжина (діаметр)	ширина	висота	
1	2	3	4	5	6	7	8
Перекидач ящиків	1	1000	ОК	1600	1900	3600	3,04
Ваги	1	-	СТАНДАРТ	800	1000	-	0,8
Транспортер стрічковий	1	1000	T1-ККТ	5500	1100	1400	6,05
Конвеєр інспекційний стрічковий	1	1100	A9-ККБ	4090	1895	1545	7,75
Машина мийна	1	1000	A9-КМБ8	1610	1890	1710	3,04
Машина для видалення серцевини та нарізання яблук та груш	1	680	Vega Apl cor 800A	1200	1000	1300	1,2
Бланшувач	2	300	Vega Blanching Machine 450	1600	1000	1450	1,6
Протиральна машина	1	3000	InsorTex	1335	1550	1010	2,07
Машина змішувальна	1	178	SPM80 Fimak	725	1220	1420	0,88
Пристрій дозуючий	1	120 відс./хв	Belspot-lift 600	750	480	780	0,36

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		32

1	2	3	4	5	6	7	8
Шафа сушильна промислова	3	250	СШ-2 CraftOil	2115	1820	2950	3,85
Охолоджуючий тунель	1	v=0,5... 3 м/с	СТ-400.4	5100	750	1350	3,82
Різальна машина	1		STvega Dicer Sweet Products H100	1800	1600	1000	2,88
Пакувальна машина	1	125	051 55 250XB	3300	650	1780	2,145

2.5 Висновки до розділу 2

У розділі «Технологічна частина» обґрунтовано технологічну схему виробництва яблучно-грушевої пастили, режими та параметри протікання виробничих процесів. Виконано технологічний розрахунок однофазної рецептури яблучно-грушевої пастили, визначено витрати яблук та груш для виготовлення пюре, меду бджолиного та пектину яблучного. Для виконання технологічного процесу виробництва яблучно-грушевої пастили з врахуванням витрат інгредієнтів рецептури та обсягу готового продукту підібрано технологічне обладнання, що встановлюється у цеху, який проектується.

								Арк.
								33
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>			

3 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Розрахунок площ приміщень виробничого призначення, підсобних і складських приміщень цеху, який проєктується

Під час проєктування сучасного кондитерського цеху необхідно враховувати низку загальних правил та нормативних вимог, що забезпечують ефективність, безпечність та гігієнічність виробничого процесу.

У першу чергу, слід передбачити чітку організацію внутрішньоцехових потоків. Категорично заборонено допускати зустрічний або перехресний рух сировини, напівфабрикатів, готової продукції, пакувальних матеріалів, тари тощо. Такий підхід сприяє дотриманню санітарно-гігієнічних норм та мінімізує ризики контамінації продукції.

Приміщення цеху повинно бути просторим, добре освітленим, мати достатній рівень природного і штучного освітлення, а також оснащеним усіма необхідними інженерними комунікаціями – водопостачанням, каналізацією, вентиляцією, електропостачанням тощо. Окрема увага приділяється відповідності приміщень чинним санітарним нормам та вимогам пожежної безпеки.

Проєктування внутрішнього планування має забезпечити чітку логіку розміщення виробничих зон відповідно до технологічної послідовності процесів. Це означає, що всі операції – від підготовки сировини до випуску готових виробів – повинні відбуватися у логічно послідовному порядку, без необхідності повернення або дублювання етапів.

Крім того, виробничі приміщення мають бути обладнані системами штучного освітлення відповідно до встановлених норм, а також забезпечувати підтримку оптимального температурно-вологісного режиму, що є критично важливим як для якості продукції, так і для створення комфортних умов праці персоналу [18].

У процесі проєктування кондитерського цеху, де планується встановлення технологічної лінії для виробництва яблучно-грушевої пастили, необхідно

						Арк.
						34
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>	

визначити площу виробничих приміщень. Для цього здійснюється розрахунок питомої площі цеху (у м²) відповідно до його потужності. Вибір нормативних значень площі проводиться на основі даних із довідкової та нормативної літератури, з урахуванням типу підприємства, характеру технологічного процесу та обсягів запланованого виробництва.

Площа апаратного відділення, у якому буде виготовлятися яблучно-грушева пастила, визначається шляхом підсумовування площі технологічного обладнання, що входить до складу виробничої лінії, із застосуванням спеціального коефіцієнта. Цей коефіцієнт враховує необхідну ширину проходів для безперешкодного переміщення персоналу та вантажопотоків, що забезпечує дотримання норм ергономіки та безпеки праці.

Визначимо необхідну площу виробничого приміщення за формулою:

$$F = k \cdot f, \quad (3.1)$$

де k – коефіцієнт запасу площі чи коефіцієнт, що враховує розміри зони проходів, необхідних для переміщення вантажного та людського потоків;

f – сумарна площа технологічного обладнання, яка визначається з урахуванням його габаритних розмірів, але без урахування площі обслуговування, м², $f=54,9$.

Для обчислення сумарної площі технологічного обладнання скористаємося відомостями про габаритні розміри технологічного обладнання, вказаного у таблиці 2.5.

$$F = 54,9 \cdot 4 = 219,6 \text{ м}^2.$$

У випадку проектування цеху з виробництва яблучно-грушевої пастили, розрахована площа апаратного відділення має бути виражена у будівельних квадратах. Це відповідає прийнятій в архітектурному проектуванні практиці, що дозволяє узгодити просторове планування з розташуванням несучих конструкцій.

Будівельна сітка колон в приміщенні цеху задається з розміром 6×6 метрів, що формує одну конструктивну клітину площею 36 м². Отже, після визначення фактичної площі апаратного відділення, отримане значення округлюється до найближчої кратної 36 м² величини. Такий підхід спрощує проектування несучої

									Арк.
									35
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ				

конструкції будівлі, забезпечує раціональне використання простору та полегшує монтаж інженерних мереж.

Тоді

$$F_{\text{ц}}^{\text{б.к}} = \frac{F_{\text{ц}}}{6 \cdot 6} = \frac{219,6}{6 \cdot 6} = 6,1 \text{ б.к.}$$

Площу апаратного цеху, який проектується необхідно заокруглити у більшу сторону, тобто приймаємо $F_{\text{ц}}^{\text{б.к}} = 7 \text{ б.к.}$

Щоб визначити необхідну площу побутових приміщень, які будуть використовуватися працівниками, потрібно враховувати кількість працюючих у цеху, а також нормативні показники для одного працівника, (2 м²):

$$F_{\text{ноб}} = 2 \cdot n, \text{ м}^2 \quad (3.2)$$

n – кількість працівників в кондитерському цеху, де буде виготовлятися яблучно-грушева пастила, осіб.

$$F_{\text{ноб}} = 2 \cdot 25 = 50 \text{ м}^2.$$

Для налагодження безперебійної роботи цеху, що проектується, необхідно розрахувати площі приміщень (складів та холодильників), де будуть зберігатися сировинні інгредієнти (яблука, груші, мед бджолиний та пектин яблучний), тара, пакування. Враховуємо при розрахунку нормативне навантаження на 1 м² вантажної площі підлоги:

$$F_{2C} = \frac{G \cdot t_{3.6}}{q \cdot K} \cdot K_3, \quad (3.3)$$

де G – маса сипких інгредієнтів, що зберігаються на виробництві, кг;

$t_{3.6}$ – термін зберігання сипких інгредієнтів, діб;

K_3 – коефіцієнт збільшення площі складу, з врахуванням проходів, визначається з потужності складу. Прийmemo для складу великої потужності – $K_3 = 1,6$;

q – питоме навантаження на одиницю вантажної площі підлоги, кг/ м²;

K – коефіцієнт використання площі складу, $K=0,7$.

$$F_{2C} = \frac{(540+526) \cdot 7}{240 \cdot 0,7} \cdot 1,6 = 71,5 \text{ м}^2.$$

Приймаємо площу складу 72 м².

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		36

Аналогічно визначаємо площу складу для зберігання пакування та додаткових матеріалів:

$$F_{2x} = \frac{(111+55+136+79) \cdot 3}{240 \cdot 0,7} \cdot 1,8 = 12,3 \text{ м}^2.$$

Приймаємо площу складу 18 м².

3.2 Розроблення компоувального плану цеху

Для візуалізації організації простору кондитерського цеху, у якому виготовляється яблучно-грушева пастила, розробляється схематичний компоувальний план. План виконується у масштабі з позначенням усіх функціональних приміщень, відповідно до їх призначення та площі.

Цей план дозволяє забезпечити оптимальне розміщення обладнання, зон технологічного процесу, складських та допоміжних приміщень з урахуванням санітарно-гігієнічних вимог, ергономіки та безпеки праці [18].

Проектований цех з виробництва яблучно-грушевої пастили включає такі основні зони:

1. Виробниче приміщення – основна зона, де відбуваються всі етапи приготування пастили (миття, подрібнення, уварювання, формування, сушіння тощо).
2. Холодильна камера для зберігання сировини – для тимчасового зберігання плодів (яблук та груш).
3. Холодильна камера для зберігання пектину – окрема холодильна зона для зберігання сипких інгредієнтів, які вимагають стабільного температурного режиму.
4. Холодильна камера для готової продукції – забезпечує збереження якості яблучно-грушевої пастили до її пакування й відвантаження.
5. Склад пакувальних матеріалів – для зберігання тари, обгорток, коробок тощо.
6. Хімічна лабораторія – для проведення технохімічного контролю якості сировини та готового продукту.

									Арк.
									37
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ				

7. Бактеріологічна лабораторія – для мікробіологічного аналізу на етапах виробництва.

8. Допоміжні приміщення – санітарно-побутові кімнати, гардероб, кімната відпочинку для персоналу тощо.

Перелік та площі всх приміщень кондитерського цеху зазначені у додатку, в таблиці А1.

Планування та розміщення усіх приміщень кондитерського цеху, що спеціалізується на виробництві яблучно-грушевої пастили, здійснено з урахуванням принципів раціональної організації виробничого процесу. Така схема дозволяє забезпечити логічну послідовність виконання всіх технологічних операцій, що, своєю чергою, мінімізує ризики перехресного забруднення сировини та готової продукції. Проектування цеху виконано відповідно до чинних нормативних документів, що регламентують санітарно-гігієнічні, протиепідемічні та протипожежні вимоги до підприємств харчової промисловості. Крім того, передбачена конструктивна можливість подальшої реконструкції чи технічного переоснащення підприємства з метою адаптації до нових технологічних вимог або розширення виробничих потужностей [18].

3.3 Розроблення плану виробничого відділення цеху з виробництва яблучно-грушевої пастили та розташування технологічного обладнання

Планування розміщення технологічного обладнання здійснено в масштабі 1:100. На відповідному кресленні детально зазначено усі будівельні конструкції: зовнішні та внутрішні стіни, колони, віконні й дверні прорізи. Окремо відображено розташування основного технологічного обладнання, допоміжних приміщень (складів, холодильних камер, лабораторій, побутових зон тощо), що забезпечують повноцінне функціонування кондитерського цеху.

План розміщення технологічного обладнання представлений на листі 2 графічної частини кваліфікаційної роботи. На кресленні подано назви всіх приміщень цеху, їхню площу, габаритні розміри, ширину проходів, а також

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		38

відстані між одиницями технологічного обладнання. Відображено напрямки переміщення сировини, продуктів її переробки, готової продукції, а також рух людських і вантажних потоків. Це забезпечує раціональну організацію виробничого процесу відповідно до вимог ергономіки, безпеки та санітарних норм.

Ширина проходів між обладнанням встановлена в межах 2,5...3,0 м, що відповідає чинним нормативним вимогам та забезпечує безпечну експлуатацію, технічне обслуговування та ремонт устаткування. У місцях, де частини обладнання виступають за межі основного корпусу машин, відстань між такими елементами складає 0,8...1,0 м. Така ж відстань передбачена між технологічним обладнанням і стінами. У зонах, де не передбачено руху персоналу чи вантажів, допускається зменшення цієї відстані до 0,5 м [18].

Проходи залишаються вільними від трубопроводів, арматури чи сторонніх предметів, щоб уникнути потенційно аварійних ситуацій. У разі необхідності монтажу трубопроводів, дозувальних або транспортних механізмів на різній висоті, передбачається облаштування експлуатаційних майданчиків достатньої ширини із захисними огороженнями та стаціонарними сходами для безпечного доступу та обслуговування.

На плані розміщення технологічного обладнання цеху з виробництва яблучно-грушевої пастили контури основних машин і апаратів позначені умовно, із дотриманням їхніх габаритних розмірів у масштабі 1:100. Кожен агрегат має індивідуальний порядковий номер, що відповідає записам в експлікації. Експлікація обладнання подається у вигляді таблиці, де вказано марку кожної одиниці техніки, її призначення та кількість, що використовується в межах виробничої лінії.

3.3 Висновки до розділу 3

Розділ присвячений висвітленню питання щодо визначення площ приміщень цеху з виробництва яблучно-грушевої пастили: безпосередньо

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		39

виробничого відділення, холодильників для зберігання яблук, груш, складів для сипких продуктів та матеріалів, – відповідно до потужності виробництва. Використовуючи нормативні показники обрано площі допоміжних приміщень: електрощитової, лабораторій, побутових та мийних приміщень тощо.

Розроблені компоувальний план та план розміщення обладнання у цеху з виробництва яблучно-грушевої пастили: на ньому вказані відстані між колонами, площі всіх необхідних приміщень, відстань між технологічним обладнанням, зазначено ширину проходів для безпечної роботи з обладнанням. На кресленні вказано експлікацію, де зазначені марки машин та апаратів, змонтованих у технологічній лінії, їх кількість та продуктивність.

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		40

4 ТЕХНОХІМІЧНИЙ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ЯБЛУЧНО-ГРУШЕВОЇ ПАСТИЛИ

4.1 Технохімічний контроль виробництва яблучно-грушевої пастили

У проєктованому виробничому цеху передбачається впровадження системи технохімічного контролю за процесом виготовлення яблучно-грушевої пастили. Основною метою цього контролю є гарантування безпеки та стабільно високої якості готової кондитерської продукції. Досягнення високих якісних характеристик кінцевого продукту є можливим виключно за умови використання якісної сировини, тому всі сировинні компоненти, які надходять на підприємство, обов'язково проходять вхідний контроль на відповідність вимогам нормативної документації, затвердженої для кожного виду сировини.

Виробництво яблучно-грушевої пастили здійснюється з дотриманням положень Державного стандарту України ДСТУ 6441:2003 «Вироби кондитерські пастильні. Загальні технічні умови» [6], що встановлює обов'язкові технічні вимоги до якості, безпечності та органолептичних властивостей даного виду продукції.

Забезпечення належного рівня контролю здійснюється хімічною та бактеріологічною лабораторіями підприємства. Їх функціональні обов'язки охоплюють широкий спектр завдань, спрямованих на підтримку високих стандартів якості та санітарно-гігієнічного стану виробництва, а саме:

- контроль якісних показників сировини та напівфабрикатів, що надходять або зберігаються на підприємстві;
- перевірка відповідності готових кондитерських виробів, зокрема пастили, вимогам чинних ДСТУ;
- участь у розробленні нових рецептур або вдосконаленні існуючих технологій виробництва;
- оцінка якості пакувальних матеріалів з точки зору їх безпечності та придатності до використання у харчовій промисловості;

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		41

- проведення санітарно-гігієнічних досліджень згідно з чинними нормативами та санітарними правилами;
- виконання експериментальних досліджень, спрямованих на підвищення якості продукції та вдосконалення методів контролю;
- надання методичної підтримки виробництву під час освоєння нових технологій і видів продукції.

Важливо зазначити, що під час виготовлення пастили сировинні компоненти зазнають значних фізико-хімічних змін. Ці зміни відбуваються за умови чіткого дотримання визначених технологічних параметрів, що суттєво впливають на кінцеві якісні та безпечні характеристики продукції.

Для забезпечення ефективності процесу контролю розроблено детальну схему технохімічного контролю усіх основних стадій виробництва яблучно-грушевої пастили, яка наведена в таблиці А2 (див. додаток).

4.2 Мікробіологічний контроль виробництва яблучно-грушевої пастили

Яблучно-грушева пастила є об'єктом мікробіологічного контролю, який проводиться на виробництві. Мікробіологічний контроль є критично важливою складовою системи забезпечення якості та безпечності харчової продукції, зокрема у виробництві яблучно-грушевої пастили. Його мета полягає у запобіганні потраплянню на ринок продукції, що становить ризик для здоров'я споживачів через можливу контамінацію патогенними чи умовно-патогенними мікроорганізмами.

Контроль здійснюється на всіх основних етапах виробництва, починаючи з вхідної сировини й закінчуючи готовою продукцією. До об'єктів мікробіологічного контролю належать:

- сировинні компоненти (яблучне та грушеве пюре, мед бджолиний, пектин тощо);
- поверхні виробничого обладнання та інвентарю, що контактують із продуктом;

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		42

- виробниче середовище, включно з повітрям в цеху;
- готова продукція перед пакуванням і після нього;
- пакувальні матеріали, що безпосередньо контактують із пастилою;
- руки та одяг працівників, які задіяні у виробничому процесі.

Мікробіологічна лабораторія проводить регулярні аналізи на виявлення таких показників:

- загальне мікробне число (ЗМЧ), значення якого свідчить про загальний рівень мікробної забрудненості;
- кількість мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ);
- наявність бактерій групи кишкової палички (БГКП), який є індикатором фекального забруднення;
- наявність патогенних мікроорганізмів, зокрема *Salmonella spp.* і *Listeria monocytogenes*;
- дріжджі та плісняві гриби, що можуть спричинити псування продукції та зміну її органолептичних властивостей.

Дослідження проводяться відповідно до вимог чинного законодавства України, зокрема методик, регламентованих ДСТУ, а також Санітарного регламенту для харчових підприємств. Періодичність мікробіологічного контролю встановлюється згідно з внутрішніми стандартами підприємства і вимогами системи НАССР. За виконання контролю відповідає мікробіолог лабораторії у співпраці з відділом якості.

Завдяки ефективному проведенню мікробіологічного контролю можна вчасно виявити відхилення від норми та усунути джерело забруднення; підвищити довіру споживачів до продукції підприємства; запобігти втратам, пов'язаним з відкликанням продукції з ринку; забезпечити дотримання санітарних норм, що особливо важливо для експорту продукції на міжнародні ринки.

Розробимо схему мікробіологічного контролю виробництва яблучно-грушевої пастили (таблиця 4.1).

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>				43

Таблиця 4.1 – Схема мікробіологічного контролю виробництва яблучно-грушевої пастили

№ з/п	Об'єкт контролю	Показники контролю	Метод дослідження	Частота контролю	Відповідальний підрозділ
1.	Яблучне та грушеве пюре (сировина)	ЗМЧ, КМАФАНМ, БГКП, пліснява, дріжджі	Посів на поживні середовища	Перед надходженням у виробництво	Мікробіологічна лабораторія
2.	Поверхні обладнання та інвентар	БГКП, пліснява, загальна мікрофлора	Змиви, лабораторне культивування	1 раз на тиждень або після санітарної обробки	Відділ контролю якості
3.	Повітря у виробничому цеху	ЗМЧ, дріжджі, плісняві гриби	Метод седиментації, аспіраційний метод	1 раз на місяць	Санітарно-гігієнічна служба
4.	Готова яблучно-грушева пастила	КМАФАНМ, БГКП, <i>Salmonella spp.</i> , дріжджі, пліснява	Культивування, ІФА або ПЛР	Кожна партія продукції	Мікробіологічна лабораторія
5.	Пакувальні матеріали	Загальна мікрофлора, БГКП	Проби з поверхні упаковки	Перед початком використання	Лабораторія якості
6.	Руки та спецодяг працівників	БГКП, дріжджі, загальна мікрофлора	Змиви, контроль санітарного стану	2 рази на місяць	Медико-санітарна служба підприємства

Важливо відповідно до принципів системи НАССР для забезпечення безпечності яблучно-грушевої пастили у технологічному процесі визначити етапи, за якими необхідно здійснювати контроль, тобто встановити критичні контрольні точки.

При виробництві яблучно-грушевої пастили на етапах виконання технологічного процесу можуть виникати біологічні, хімічні чи фізичні небезпечні чинники, які можуть становити загрозу для безпечності готового продукту. На основі проведення аналізу небезпечних чинників, ймовірності та частоти виникнення цих чинників розроблений НАССР-план для виробництва яблучно-грушевої пастили, який представлено у таблиці А3, додатку.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ	
						44

4.3 Висновок до розділу 4

У розділі «Технохімічний та мікробіологічний контроль виробництва яблучно-грушевої пастили» проаналізовано основні вимоги до якості та безпеки продукту, розглянуто нормативні показники, на основі чого складено схему технохімічного контролю виробництва яблучно-грушевої пастили. Зокрема, зазначено показники об'єкта контролю, які мають визначатися, періодичність та методи контролю, які необхідно використовувати. Щоб убезпечити споживачів від вживання небезпечної яблучно-грушевої пастили розроблено схему мікробіологічного контролю виробництва та план НАССР, відповідно до якого здійснюють контроль за критичними контрольними точками.

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		45

5 ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 Екологізація виробництва яблучно-грушевої пастили

Перед підприємствами України, які переробляють плоди та овочі, постає нагальна проблема мінімізації негативного впливу виробничих відходів на довкілля. В умовах сьогодення, коли екологічна ситуація вимагає особливої уваги, питання охорони навколишнього природного середовища та раціонального використання природних ресурсів набувають критичного значення. Вирішення цих проблем безпосередньо впливає на стале функціонування галузі, здоров'я населення та загальний добробут суспільства [13].

Проектований консервний цех, представлений у кваліфікаційній роботі, спроектовано відповідно до чинних екологічних та санітарних норм. Його розміщення передбачає облаштування санітарно-захисної зони з використанням зелених насаджень. Рослинність у таких зонах виконує не лише естетичну, а й практичну функцію: вона сприяє поглинанню вуглекислого газу, збагаченню повітря киснем, затриманню пилу та регулюванню мікрокліматичних умов на території підприємства.

Водні ресурси відіграють ключову роль у технологічному циклі консервного виробництва. Вода використовується для транспортування сировини (гідротранспортування), миття плодів, тари, устаткування й виробничих приміщень, приготування допоміжних середовищ, охолодження апаратів, а також для реалізації вакуумного охолодження [14]. При цьому утворюються значні обсяги стічних вод, які часто містять підвищену концентрацію органічних речовин – у 10...100 разів вищу, ніж у побутових стоках. За оцінками, до третини початкової маси сировини переходить у вигляді розчинених і завислих речовин до стічних вод.

Для запобігання забрудненню навколишнього середовища на підприємстві передбачено використання сучасних очисних споруд, які забезпечують очищення відпрацьованої мийної води до рівня, придатного для її повторного використання

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		46

у технічних чи побутових цілях. Такі підходи є важливим елементом замкненого водного циклу на виробництві та сприяють економії водних ресурсів.

Одним із дієвих шляхів екологізації виробництва є впровадження на підприємствах системи екологічного менеджменту відповідно до міжнародного стандарту ISO 14001. Цей стандарт визначає базові вимоги до організації системи екологічного управління, а також до постановки цілей і завдань у відповідності до законодавчих та нормативних актів у сфері охорони довкілля. Така система дозволяє підприємству контролювати екологічні ризики, знижувати витрати та підвищувати ефективність природокористування.

У процесі переробки плодоовочевої сировини неминуче утворюється значна кількість побічної продукції та відходів. До них належать нестандартна сировина, що вилучається під час інспекційного контролю, мезга, насіння, плодоніжки, шкірка тощо. З метою мінімізації екологічного навантаження на довкілля та підвищення ефективності виробництва активно впроваджуються безвідходні та маловідходні технологічні процеси.

Комплексна переробка плодоовочевої сировини дозволяє суттєво зменшити обсяг відходів і водночас отримати додаткову продукцію з високою доданою вартістю. Такий підхід сприяє не лише збереженню ресурсів, а й розширенню асортименту товарів, що випускаються підприємством.

Рациональне використання побічних продуктів включає, зокрема, виробництво соків і пюре з мезги. Спочатку з мезги отримують додаткову кількість соку методом пресування або екстрагування, а потім залишкову сировину піддають вторинній переробці на фруктове пюре, яке може використовуватись у виробництві пастили, мармеладу, десертів тощо. Саме тому обрано виготовляти у цеху, який проєктується, яблучно-грушеву пастилу з використанням побічних продуктів

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		47

5.2 Організація охорони праці на виробництві

Охорона праці у цеху, який проектується і спеціалізується на виготовленні яблучногрушевої пастили, здійснюється відповідно до ДНАОП 15.8-1.14-97 "Правила безпеки для кондитерського виробництва" [4], які є обов'язковими для всіх категорій працівників, задіяних у процесах проектування, виготовлення, реконструкції, монтажу, технічного обслуговування, налагодження, ремонту, експлуатації та діагностування обладнання й приміщень підприємств харчової промисловості. Дія цих правил поширюється на всі форми власності та види господарської діяльності, включно з науково-виробничими об'єднаннями, проектно-конструкторськими організаціями та лабораторіями, які виготовляють кондитерську продукцію або молочну кислоту.

У нормативній базі, яка лежить в основі цих правил, враховано положення чинного законодавства, зокрема [4]:

- Закон України "Про охорону праці" (постанова ВРУ від 14.10.1992 № 2695–ХІІ);
- Закон України "Про пожежну безпеку" (постанова ВРУ від 17.12.1993 № 3747–ХІІ);
- інші законодавчі й підзаконні акти, що регулюють безпеку праці, санітарні норми та пожежну безпеку.

Безпечність виробничої діяльності значною мірою залежить від правильного проектування цеху, його технічного оснащення та ергономічного розташування обладнання. Кожен виробничий підрозділ повинен бути укомплектований відповідними приміщеннями, що забезпечують раціональний перебіг технологічного процесу, мінімізують ризики травматизму та забезпечують дотримання санітарно-гігієнічних вимог.

Одним із ключових чинників безпечної праці є правильне освітлення. Природне освітлення вважається найсприятливішим для зору працівників. Оптимальним вважається співвідношення площі вікон до площі підлоги не менше ніж 1:6. У приміщеннях, де не вимагається постійне спостереження за

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		48

технологічним процесом, застосовується штучне освітлення. Для цехів, де триває безперервний процес виробництва, обов'язковим є аварійне освітлення, яке забезпечує мінімально необхідний рівень світла у разі відключення основного живлення.

Усі світильники – як робочого, так і аварійного освітлення – мають отримувати живлення від різних незалежних джерел електропостачання, що дозволяє уникнути повної зупинки освітлення у надзвичайних ситуаціях.

Відповідальність за організацію охорони праці на підприємстві покладається не лише на керівника, а й на начальника цеху, інженерів з охорони праці та спеціально призначених осіб, які здійснюють безпосередній контроль за дотриманням правил техніки безпеки та гігієни праці [1].

Керівництво підприємства зобов'язане забезпечити:

- розроблення та реалізацію планів заходів щодо створення безпечних умов праці;
- організацію вступного та повторного інструктажу для всіх працівників перед початком роботи;
- регулярне проведення лекцій, навчань і тренувань з питань охорони праці, пожежної безпеки, надання домедичної допомоги;
- регулярний перегляд і оновлення нормативної документації відповідно до чинного законодавства;
- контроль за виконанням трудового законодавства, внутрішніх інструкцій, наказів і положень.

Злагоджена система управління охороною праці є важливою умовою функціонування підприємства на сучасному рівні, адже забезпечення здоров'я працівників, профілактика виробничого травматизму та дотримання нормативних вимог є не лише юридичним обов'язком, але й ознакою відповідального та конкурентоспроможного виробництва.

Одним із найважливіших профілактичних заходів, спрямованих на запобігання нещасним випадкам у кондитерському виробництві, є обов'язкове проведення виробничих інструктажів. Вони охоплюють ознайомлення

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>				49

працівників з вимогами безпеки праці, санітарно-гігієнічними нормами, правилами експлуатації обладнання, порядком дій у разі аварійних ситуацій. Регулярне інструктування, як вступне, так і періодичне, сприяє підвищенню свідомого ставлення працівників до власної безпеки та безпеки колег [1].

Згідно з чинними санітарними правилами та інструкціями, на підприємствах кондитерської промисловості встановлено суворі вимоги до чистоти обладнання, інвентарю та робочих поверхонь. Дотримання цих вимог є запорукою випуску безпечної харчової продукції та забезпечення гігієни праці. Усе теплове обладнання, що використовується для приготування яблучного та грушевого пюре (бланшувачі, варильні котли, тощо), сушильне обладнання повинно утримуватися в належному санітарному стані. Після завершення зміни його ретельно очищують гарячою водою з використанням дозволених мийних засобів. Немеханічне обладнання, до якого належать столи, ванни, стелажі, шафи тощо мають бути виготовлені з гладенького, міцного, стійкого до корозії матеріалу. Після кожної технологічної операції столи промивають гарячою водою, а в кінці робочого дня – гарячою водою з додаванням мийного засобу, після чого протирають чистою гарячою водою. Дерев'яні стільниці перед миттям додатково зачищають ножем.

Увесь виробничий інвентар, який використовується у цеху, мийють гарячою водою з мийними речовинами. Дерев'яний інвентар підлягає обов'язковій дезінфекції – його обполіскують гарячою водою температурою не нижче 65 °С. У неробочий час весь чистий інвентар повинен зберігатися в закритих шафах або на спеціально обладнаних стелажах, що унеможливають його забруднення [1].

5.3 Висновок до розділу 5

Розділ висвітлює шляхи забезпечення екологізації виробництва у цеху, заходи з охорони навколишнього середовища. Для забезпечення належних умов для роботи обслуговуючого персоналу розглянуті питання з охорони праці у цеху, де випускається яблучно-грушева пастила.

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		50

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі бакалавра розроблено проєкт цеху, призначеного для виробництва яблучно-грушевої пастили. Метою проєкту є створення ефективного та безпечного виробничого середовища для виготовлення високоякісної кондитерської продукції, що відповідає сучасним вимогам технології, санітарії та екології.

Перший розділ присвячено аналізу сировинної бази для виробництва яблучно-грушевої пастили. Розглянуто основні інгредієнти: яблука, груші, бджолиний мед та пектин, наведено їх харчову та технологічну характеристику. Проаналізовано сучасний асортимент пастильних кондитерських виробів, вимоги до їх якості та конкурентоспроможність на ринку. Здійснено розрахунок необхідної кількості продукції для задоволення попиту населення.

У розділі «Технологічна частина» обґрунтовано технологічну схему виготовлення яблучно-грушевої пастили, представлено машино-апаратурну схему з детальним описом обладнання, яке використовується на кожному етапі технологічного процесу. Розраховано однофазну рецептуру пастили, визначено витрати плодів на приготування фруктового пюре, а також потужність потоково-механізованої лінії. Підібрано відповідне технологічне обладнання з урахуванням продуктивності, зазначено його типи, марки, кількість, габаритні розміри та площу розміщення.

Будівельна частина роботи включає розрахунок площ основних та допоміжних приміщень: виробничого цеху, складських зон, холодильних камер, побутових та технічних приміщень. Обґрунтовано компоувальне рішення цеху з урахуванням нормативних вимог і особливостей виробничого процесу. Розроблено план розміщення технологічного обладнання у виробничих приміщеннях з дотриманням принципів ергономіки та санітарії.

У четвертому розділі подано схему організації технохімічного контролю якості на всіх етапах виготовлення яблучно-грушевої пастили. Наведено об'єкти контролю, показники якості, методи досліджень та періодичність їх проведення.

									Арк.
									51
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>				

Окремо розглянуто систему мікробіологічного контролю, спрямовану на дотримання санітарних норм та забезпечення безпечності готової продукції для споживача.

У завершальному розділі охарактеризовано заходи, спрямовані на зменшення негативного впливу виробництва на довкілля, а також визначено способи утилізації відходів та зниження енерговитрат. Розглянуто основні вимоги до охорони праці в кондитерському цеху, визначено небезпечні та шкідливі виробничі фактори, що можуть впливати на здоров'я працівників. Подано перелік санітарно-гігієнічних вимог до обладнання, інвентарю та інструментів, що застосовуються у виробничому процесі.

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		52

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Войналович О.В., Марчишина Є.І., Мотрич М.М. Охорона праці в галузі. К.: Центр навчальної літератури. 2020. 376.

2. Впровадження системи НАССР для операторів ринку харчових продуктів: практичний посібник / А. С. Ткаченко, Ю. О. Басова, О. О. Горячова та ін. ; за загальною редакцією А. С. Ткаченко. Полтава: ПУЕТ, 2020. 137 с.

3. Груша: хімічний склад, калорійність, корисні властивості. URL: <https://dovidka.biz.ua/grusha-himichniy-sklad-kaloriynist-korisni-vlastivosti> (дата звернення 12.02.2025)

4. ДНАОП. Законодавча база. URL: <https://dnaop.com/> (дата звернення 28.05.2024)

5. Дорохович А.М., Кобилівська О.В. та ін. Технологія пастили, зефіру та маршмелоу. К.: ІНКОС. 2019. 426 с.

6. ДСТУ 6441:2003 Вироби кондитерські пастильні. Загальні технічні умови. [Чинний від 2003-07- 01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2003. 12 с.

7. ДСТУ 7075: 2009 Яблука свіжі для промислового перероблення. Загальні технічні умови. [Чинний від 2009-10- 05]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 10 с.

8. ДСТУ 8326:2015 Груші свіжі середніх і пізніх термінів досягання. Технічні умови. [Чинний від 2017-07- 01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2016. 10 с.

9. Дударєв І.М. Технологічні розрахунки переробних та харчових виробництв: навчальний посібник / І.М. Дударєв, С.Г. Панасюк. – Луцьк: ІВВ Луцького НТУ, 2019 – 432 с.

10. Євлаш В.В., Пріс О.П., Сердюк М.Є. та ін. Біохімія плодів та овочів: навчальний посібник. Мелітополь, 2019. 205 с.

11. Касабова, К., Загорулько, А., Загорулько, А., Шматченко, Н., Сімакова, О., Горяйнова, І., Володько, О., та Миронов, Д. Удосконалення технології

									Арк.
									53
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ				

виробництва пастили з використанням розробленої багатокомпонентної фруктово-ягідної пасти. *Східно-Європейський журнал передових технологій*, 2021. 3 (11 (111)), 49–56. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.231730>

12. Кваліфікаційна робота бакалавра. [Текст]: Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра для здобувачів першого (бакалаврського) рівня освітньо-професійної програми «Харчові технології» спеціальності 181 Харчові технології денної та заочної форм навчання / уклад. С.Г. Панасюк, І.М. Дударев – Луцьк: Луцький НТУ, 2020. 26 с.

13. Консервування овочів та фруктів. URL: <https://agroexpert.ua/konservuvannia-ovochiv-ta-fruktiv/> (дата звернення 20.03.2024)

14. Крафтові харчові технології: розроблення, дослідження, інжиніринг : навчальний посібник / І. М. Дударев, О. В. Кузьмін, І. В. Тараймович та ін. ; Луцький національний технічний університет. – Одеса : Олді+, 2024. – 322 с.

15. Пастила – що це таке і чому вона така популярна у 2024 році. URL: <https://dryfoodacademy.com/blog/pro-susheni-produkty/pasty-la-shho-cze-take-ta-chomu-vona-taka-populyarna/> (дата звернення 02.01.2024)

16. Пастила та гастрономічні тренди: як пастила вписується в сучасні тренди харчування. URL: <https://dryfoodacademy.com/blog/sushinnya-yak-vlasna-sprava/pasty-la-ta-gastronomichni-trendy-yak-pasty-la-vpysuyetsya-v-suchasni-trendy-harchuvannya/> (дата звернення 20.03.2023)

17. Пектин та його використання в кулінарії. URL: <https://chefs-shop.com/uk/pektin-i-ego-primenenie> (дата звернення 10.02.2023 р.)

18. Проєктування підприємств харчової промисловості. URL: <https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/node/766/answerptppp.pdf> (дата звернення 08.05.2024)

19. Рослинництво з основами технології переробки. Практикум. А.В. Мельник, В.І. Троценко. К.: Університетська книга, 2023. 384 с.

20. Сучасні технології кондитерського виробництва: підручник. / [Гайдук О. В., Герлянд Т. М., Дрозіч І. А., Кулалаєва Н. В., Романова Г. М.]. Житомир: «Полісся», 2020. 514 с.

									Арк.
									54
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ				

21. Сирохман І.В., Лебединець В.Т. Асортимент і якість кондитерських виробів. К.: Центр учбової літератури. 2022. 634 с.

22. Фрукфет: офіційний сайт. URL: <https://frutalina.com.ua/shop/fruktovi-tsukerki/>

23. Хімічний склад меду бджолиного. URL: <https://sviyemed.com/ukr/khymycheskyi-sostav-meda-pchelynoho/> (дата звернення 20. 06. 2024 р.)

24. Яблука: хімічний склад, калорійність, корисні властивості. URL: <https://dovidka.biz.ua/yabluko-himichniy-sklad-kaloriynist-korisni-vlastivosti/> (дата звернення 18. 12. 2022 р.)

25. Bob snail: продукція (офіційний сайт) URL: <https://www.bob-snail.com/ua/pro-brend/>

26. Pulmoll: production (офіційний сайт) URL: <https://pulmoll.com/en/commpany/production/>

27. Pro-consulting: звіт про дослідження ринку фруктових чіпсів та пастилок в Україні. 2024 рік. URL: <https://pro-consulting.ua/en/issledovanie-rynka/analiz-rynka-fruktovyh-chipsov-i-pastily-v-ukraine-2021-11-mes-2023-gg>

28. Perfettvanmell: our brands. (офіційний сайт) URL: <https://www.perfettivanmelle.com/>

29. TBF Group: офіційний сайт. URL: <https://tbf-grp.com/> (дата звернення 18. 01. 2025 р.)

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		55

ДОДАТКИ

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		56

Таблиця А1 – Площі приміщень цеху з виробництва яблучно-грушевої пастили

№ з/п	Назва приміщення	Вид показника	Площа	
			у м ²	у будівельних квадратах
1	Виробниче відділення	розрахунковий	252	7,0
2	Холодильна камера для зберігання сировини	розрахунковий	72	2,0
3	Склад для зберігання готової пастили	розрахунковий	52	0,5
5	Лабораторія	за нормами площі	18	0,25
6	Склад для зберігання паперу, картону, додаткових матеріалів	розрахунковий	18	0,5
7	Мийне відділення	за нормами площі	36	1
8	Приміщення для миття оборотної тари	за нормами площі	18	0,5
9	Приміщення для зберігання та миття прибирального інвентаря	за нормами площі	18	0,5
10	Кімната майстра	за нормами площі	18	0,5
11	Склад сухої сировини	за нормами площі	36	1
12	Електрощитова	за нормами площі	36	1
13	Бойлерна	за нормами площі	36	1
14	Побутові приміщення	розрахунковий	52	1,5
15	Приміщення для стерилізації інвентаря	за нормами площі	52	1
16	Ремонтна майстерня	за нормами площі	36	1
	Загальна площа		732	16

Таблиця А2– Схема технохімічного контролю виробництва яблучно-грушевої пастили

Об'єкт та операція контролю	Показник, який контролюється	Періодичність контролю	Методи та прилади контролю
1	2	3	5
Вхідний контроль яблук та	Згідно з ДСТУ 7075:2009	щоденно	Візуальний, технічний, хімічний

					<i>ХТ.ЦВП.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		57

Зберігання яблук та груш на майданчику та в холодильній камері	Якісні показники Термін зберігання	Не рідше 1 разу за зміну	Візуальний Прямі вимірювання (таймер)
Миття і ополіскування яблук та груш	Якість миття Тиск води Витрата води	Не рідше 1 разу в годину	Візуальний Прямі вимірювання (манометр, лічильник)
Інспектування та калібрування яблук та груш	Наявність неоднорідних, пошкоджених плодів	Не рідше 4-х разів за зміну	Візуальний
Бланшування та розварювання яблук та груш	Режим (тиск, тривалість, температура) Якість Концентрація хлоридів у розчині	Не рідше 4-х разів за зміну	Технічний Хімічний Прямі вимірювання (покази КВП)
Протирання яблучного та грушевого пюре		Не рідше 4-х разів за зміну	Візуальний Технічний Хімічний
Змішування компонентів та приготування пастильної маси	Якість миття Тиск води Витрата води Температура води	Не рідше 1 разу за зміну	Візуальний Прямі вимірювання (манометр, лічильник, термометр)
Фасування	Температура продукту Маса нетто Співвідношення компонентів	Не рідше 2-х разів в годину	Прямі вимірювання (термометр, вага)

Таблиця А3 – НАССР-план виробництва яблучно-грушевої пастили

Критична контрольна точка	Небезпечний чинник	Критичні межі	Моніторинг				Корегувальні дії	Записи/ протоколи	Перевірка
			Що	Як	Частота	Хто			
ККТ 1 Сушіння яблучно-грушевої пастили	Патогенна мікрофлора (Б)	t=60-65 °C; a _w = 0,6	Температура, водна активність	Вимірювання	Кожна партія	Оператор	Вилучення бракованої продукції, налагодження обладнання, дотримання санітарних умов	Журнал вимірювань	Перевірка записів в журналі щодня