

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Інститут (факультет ) Навчально-науковий інститут харчових технологій**  
**Кафедра** технології хлібопекарських і кондитерських виробів

**«До захисту в ЕК»**  
Директор інституту(декан факультету)  
Оксана КОЧУБЕЙ ЛИТВИНЕНКО  
(підпис) (ім'я, прізвище)

«  » \_\_\_\_\_ 2023 р.

**«До захисту допущено»**  
Завідувач кафедри  
Володимир КОВБАСА  
(підпис) (ім'я, прізвище)

«  » \_\_\_\_\_ 2023 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

зі спеціальності 181 «Харчові технології»

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів

на тему : «Розробка рецептурної композиції желеино-фруктового мармеладу покращеної харчової цінності з її впровадженням в проєкті кондитерського підприємства по виробництву пастило-мармеладних виробів в м. Хотин Чернівецької області»

Виконав: здобувач 2 курсу, групи ТХ-2-4М

Остапенко Єлизавета Володимирівна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Керівник Кохан Олена Олександрівна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Консультанти

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Рецензент

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Я, як здобувачка Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавала і не одержувала недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Здобувач \_\_\_\_\_

(підпис)

Київ, 2023

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

**Освітньо-професійна програма «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчо концентратів»**

(назва)

## ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТХКВ

Володимир КОВБАСА

“ 31 ” жовтня 2022 року

## З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Остапенко Єлизавети Володимирівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Розробка рецептурної композиції желеино-фруктового мармеладу покращеної харчової цінності з її впровадженням в проєкті кондитерського підприємства по виробництву пастило-мармеладних виробів в м. Хотин Чернівецької області»

Керівник роботи Кохан Олена Олександрівна, к.т.н., доцент

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

затверджена наказом закладу вищої освіти від “31” жовтня 2022 року №773-КС.

2. Строк подання здобувачем роботи 10.02.2023

3. Вихідні дані до роботи : здійснити розробку рецептури формового желеино-плодово-овочевого мармеладу з жувальним ефектом без додавання цукру; уніфіковані рецептури мармеладу формового фруктового-ягідного «Ягідний формовий», «Ароматний», желеино-пластового «Малиновий», «Абрикосовий». Організація безтарного зберігання цукрів, яблучного пюре та патоки. Встановлення комплексу обладнання Tanis 400s-ns для виробництва желеино-плодово-овочевого мармеладу; рецептурної станції А2-ШЛЖ для виробництва формового фруктово-ягідного мармеладу та лінії «Екмо-пром» з виробництва пластового двошарового мармеладу. Застосування повітродувок для транспортування сипкої сировини.:

4. Зміст пояснювальної записки : Вступ. 1. Науково-дослідна частина. 2. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з його будівництва. 3. Характеристика продукції, сировини і допоміжних матеріалів та вимоги до її якості. 4. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем. 5. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання. 6. Продуктовий розрахунок. 7. Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, тари і пакувальних матеріалів, готової продукції та експедиції. 8. Підбір і розрахунок основного технологічного обладнання. 9. Специфікація основного технологічного обладнання. 10. Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення. 11. Система НАССР, обґрунтування контрольно-критичних точок технологічного процесу. 12. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. 13. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження. 14. Будівельна частина. 15. Система екологічного управління. 16. Безпека життєдіяльності. 17. Економічна частина. Список використаних джерел. Додаток А – рецептура формового желеино-плодово-овочевого мармеладу. Додаток Б – технологічна інструкція. Додаток В – публікації за темою роботи, Додаток Г - таблиці по НАССР.

5. Перелік графічного матеріалу : 1) Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини та напівфабрикатів – 1 аркуш формату А4. 2) Апаратурно-технологічні схеми виробництва – 1 аркуш формату А4. 3) Генеральний план підприємства– 1 аркуш формату А4. 4) План цеху

на відмітці 0.000 – 1 аркуш формату А4. 5) Розріз 1-1, Розріз 2-2 – 1 аркуш формату А4. 6) Експлікація – 1 аркуш формату А4.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 31.10.2022

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1.	Літературний пошук і підготовка аналітичного огляду по темі досліджень.	31.10 -04.11	Виконано
2.	Складання плану експерименту, підбір і опанування методиками визначення показників якості та статистичної обробки результатів.	05.11 – 07.11	Виконано
3.	Експериментальні дослідження за заданою тематикою.	08.11 – 01.12	Виконано
4.	Техніко-економічне обґрунтування проекту. Вибір, обґрунтування та опис технологічної схеми.	05.12 – 10.12	Виконано
5.	Вибір ведучого обладнання. Технологічні розрахунки: (витрат сировини, напівфабрикатів, пакувальних матеріалів, тари та складських приміщень).	11.12 – 18.12	Виконано
6.	Розрахунок і вибір обладнання.	21.12 – 23.12	Виконано
7.	Технохімічний контроль виробництва. Запровадження системи НАССР.	24.12 – 25.12	Виконано
8.	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства.	27.12 – 28.12	Виконано
9.	Компонування відділень. Обґрунтування обраного рішення і будівельних конструкцій.	09.01 -11.01	Виконано
10.	Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження. Система екологічного управління. Безпека життєдіяльності.	14.01 -17.01	Виконано
11.	Розрахунок соціально-економічної ефективності проекту.	19.01 – 20.01	Виконано
12.	Креслення технологічних схем.	24.01 – 28.01	
13.	Креслення планів.	29.01 – 31.01	Виконано
14.	Креслення розрізів.	31.01 - 02.01	Виконано
15.	Оформлення пояснювальної записки та презентації проекту та подання їх на кафедру.	02.02 - 07.02	Виконано
16.	Попередній розгляд проекту на кафедрі.	7.02 – 8.02	Виконано
17.	Отримання зовнішньої рецензії та підготовка до захисту в ЕК.	9.02 – 10.02	Виконано

**Здобувач**

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Слизова ОСТАПЕНКО**

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

**Керівник роботи**

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Олена КОХАН**

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

Остапенко Єлизавета Володимирівна. Розробка рецептурної композиції желейно-фруктового мармеладу покращеної харчової цінності з її впровадженням в проєкті кондитерського підприємства по виробництву пастило-мармеладних виробів в м. Хотин Чернівецької області.

Кваліфікаційна робота на здобуття ступеня магістра за спеціальністю 181 «Харчові технології», освітньо-професійною програмою «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів». Національний університет харчових технологій, Київ 2023.

Наукова частина кваліфікаційної роботи присвячена дослідженню можливості заміни цукру білого кристалічного в рецептурі желейного формового мармеладу на низькокалорійне та низькоглікемічне харчове волокно полідекстрозу. Для надання виробу жувальних властивостей в якості драглеутворювача використано гідроколоїд тваринного походження желатин. З метою розширення асортименту мармеладу та за для покращення харчової цінності мармеладу запропоновано вносити в рецептуру виробів плодovu та овочеву сировину (гарбузове пюре, апельсиновий, томатний, шпинатний, лаймовий соки).

Технологія розробленого мармеладу розглянута з точки зору системного підходу. На основі проведених досліджень розроблена рецептура та технологічна інструкція на желейно-плодово-овочевий мармелад «Red.Or.Green», розраховано собівартість продукції.

Розроблений мармелад запропоновано впровадити в проєкті кондитерського підприємства по виготовленню широкого асортименту мармеладу в м. Хотин Чернівецької області. Пропонується організація виробництва формового фруктово-ягідного мармеладу, желейного тришарового мармеладу та желейно-фруктово-овочевого мармеладу. Для цього здійснений продуктивний розрахунок, підбір обладнання та розроблений проєкт підприємства.

Робота викладена на 196 сторінках, містить 62 таблиці та 31 рисунок, містить додатки.

Ключові слова: мармелад, овочеve пюре, полідекстроза, показник глікемічності, калорійність.

## ANNOTATION

Ostapenko Yelyzaveta Volodymyrivna. Development of a recipe composition of marmalade of improved nutritional and biological value with its introduction at the confectionery enterprise in Khotyn, Chernivtsi region.

Qualification work for a master's degree in speciality 181 "Food Technologies", educational and professional program "Technology of bread, pastry, macaroni products and food concentrates". National University of Food Technologies, Kyiv 2023.

The scientific part of the qualification work is devoted to research the possibility of replacing white crystal sugar in the jelly recipe shaped marmalade for low-calorie and low-glycemic dietary fiber polydextrose. Hydrocolloid of animal origin, i.e. gelatin, was used as gelling agent to give the product chewy quality properties. It is suggested to add fruit and vegetable raw materials (pumpkin puree, orange, tomato, spinach, lime juice) to the product recipe to improve the nutritional value of marmalade.

The technology of the developed marmalade is considered from the point of view of the system approach. The recipe and technological instructions for jelly-fruit-vegetable marmalade "Red.Or.Green" were developed on the basis of the conducted research, the production cost was also calculated.

The developed marmalade is proposed to be implemented in the project of a confectionery company producing a wide range of marmalade in Khotyn, Chernivtsi region. It is proposed to organize the production of shaped fruit and berry marmalade, jelly three-layer marmalade and jelly-fruit-vegetable marmalade. Selection of equipment and developed project of the enterprise was made for this product calculation.

Marmalade technology has been considered from the point of view of a system approach. The recipe and technological instructions for jelly-fruit-vegetable marmalade "Red.Or.Green" have been developed. Energy and nutritional values of marmalade have been calculated.

The work is laid out on 196 pages, it contains 62 tables and 31 figures as well as appendices.

The key words are the following: marmalade, vegetable puree, polydextrose, glycemic index, caloric content.

## Зміст

Вступ.....	9
1. Науково-дослідна робота:	
Вступ.....	13
1.1. Аналітичний огляд літератури.....	16
1.1.1. Аналіз виробництва желейного мармеладу.....	16
1.1.2. Роль гідроколоїдів у створенні драгледопідібної консистенції желейного мармеладу.....	17
1.1.3. Використання нетрадиційної сировини у технології кондитерських мас драгледопідібної структури.....	21
1.1.4. Перспективи застосування овочевої сировини при виробництві мармеладних виробів.....	28
1.1.5. Шляхи зниження цукровмісту при виробництві желейних кондитерських виробів.....	31
1.1.6. Висновки до розділу.....	36
1.2. Об'єкти і методологія досліджень.....	37
1.3. Експериментальна частина.....	41
1.3.1. Розроблення желейного мармеладу з додаванням овочевої сировини та полідекстрази.....	41
1.3.2. Розрахунок уніфікованої рецептури желейного мармеладу.....	48
1.3.3. Розрахунок нормативної документації (рецептури та технологічної інструкції) на желейний мармелад.....	49
1.3.4. Розрахунок харчової цінності, калорійності та показника глікемічності желейного мармеладу.....	52
1.3.5. Оцінка якості розробленого мармеладу за комплексним показником якості.....	57
1.3.6. Застосування системного підходу до аналізу технології желейно-плодово-овочевого мармеладу з додаванням полідекстрази.....	60
1.3.7. Операторна модель виготовлення желейно-плодово-овочевого мармеладу з використанням полідекстрази.....	63
1.4. Висновки.....	66
Список використаних джерел.....	67
2. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з його будівництва.....	70
3. Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів.....	76
4. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції.....	94
4.1. Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва.....	94

						Розробка рецептурної композиції желейно-фруктового мармеладу окращеної харчової цінності з її впровадженням в проєкті кондитерського підприємства по виробництву пастило-мармеладних виробів в м. Хотин		
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Остапенко Є.В.			Розрахунково- пояснювальна записка	Літ.	Аркуш	Аркушів
Перевір.		Кохан О.О.				ДП	6	180
Консультант						НУХТ ТХ-2-4М		
Н. Контр.								
Затверд.		Ковбаса В.М.						

4.2.	Опис апаратурно-технологічної схеми лінії з виробництва та зберігання формового мармеладу.....	98
4.3.	Опис апаратурно-технологічної схеми лінії з виробництва та зберігання пластового мармеладу.....	100
4.4.	Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва та зберігання желеино-плодово-овочевого мармеладу.....	101
5.	Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.....	103
6.	Продуктовий розрахунок.....	109
6.1.	Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	109
6.2.	Розрахунок витрат сировини.....	113
6.3.	Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва.....	115
6.4.	Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів.....	116
7.	Розрахунок складських приміщень.....	119
7.1.	Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання.....	119
7.2.	Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання.....	120
7.3.	Розрахунок складів тари та допоміжних матеріалів.....	121
7.4.	Розрахунок складу готової продукції.....	122
8.	Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання.....	123
9.	Специфікація основного технологічного обладнання.....	125
10.	Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення.....	127
11.	Система НААСР, обґрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) технологічної схеми.....	133
12.	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства.....	137
13.	Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження.....	144
14.	Будівельна частина.....	145
14.1.	Обґрунтування генерального плану підприємства.....	145
14.2.	Обґрунтування планування відділень підприємства та вибору будівельних конструкцій.....	146
15.	Система екологічного управління.....	147
16.	Безпека життєдіяльності.....	150
17.	Економічна частина.....	157
	Список використаних джерел.....	165
	Додатки.....	168

					Розробка рецептурної композиції желеино-фруктового мармеладу окращеної харчової цінності з її впровадженням в проєкті кондитерського підприємства по виробництву пастило-мармеладних виробів в м. Хотин			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Остапенко Є.В.			Розрахунково- пояснювальна записка	Літ.	Аркуш	Аркушів
Перевір.		Кохан О.О.				Ді	7	180
Консультант						НУХТ ТХ-2-4М		
Н. Контр.								
Затверд.		Ковбаса В.М.						

## Вступ

Кондитерська галузь є однією із найрозвинутіших галузей у харчовій промисловості України, асортимент продукції якої охоплює практично всі групи кондитерських виробів. Аналіз стану і перспектив розвитку кондитерського ринку в Україні свідчить, що основним джерелом формування пропозиції на ринку є вітчизняне виробництво, його продукція становить близько 95 % в загальному обсязі. Ринок кондитерських виробів України є висококонцентрованим, на ньому працює близько 800 компаній, найбільшими з яких є такі виробники – кондитерська корпорація «Roshen», «Конті», «АВК», корпорація «Бісквіт-Шоколад», Житомирська кондитерська фабрика «Житомирські Ласощі», компанія «Nestle», ПАТ «Монделіс Україна» (до 2014 року називалось «Крафт Фудз Україна»), ПАТ «Полтавакондитер», ПрАТ «КФ «Лагода», ПрАТ «Одесакондитер» та ін. За щорічним світовим рейтингом найбільшими кондитерськими компаніями України визнано «Roshen», «Конті», «АВК»[9].

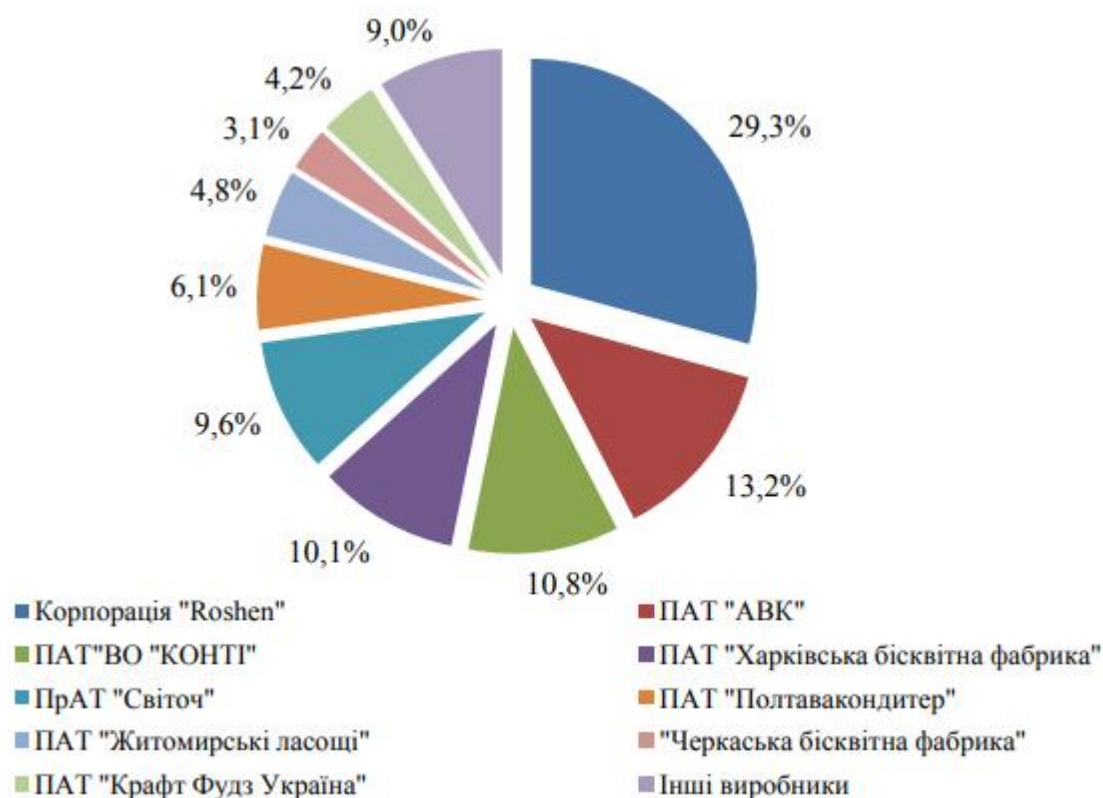


Рис. 1.1. Частки основних гравців кондитерського ринку

На українських прилавках переважає продукція вітчизняних виробників. Вона більш приваблива для вітчизняного споживача у відношенні «ціна-якість». Зарубіжні бренди кондитерських виробів представлені переважно в сегментах шоколаду і виробів з нього верхнього цінового діапазону.

В Україні ринок кондитерської продукції представлено різноманітним товарним асортиментом, що характеризується значною диференціацією. Зокрема, у 2018 році сегмент

					Вступ	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			9



конкурентоспроможності та фінансової стійкості, а також для розвитку виробничо-господарської діяльності підприємства і недопущення кризових ситуацій необхідно удосконалювати, а на деяких підприємствах фактично запроваджувати стратегічне управління, де вихідним елементом є формування або удосконалення конкурентних стратегій. У сучасних умовах вони можуть бути дієвим засобом подолання кризи, мінімізації її наслідків та недопущення у майбутньому.

Також у сучасних умовах підприємствам кондитерської галузі доцільно диверсифікувати виробництво, відшукуючи нові напрями і способи розвитку. Необхідно швидко реагувати на запити ринку та не фокусувати діяльність виключно на певній однорідній товарній групі. Українським товаровиробникам доцільно: збільшувати пропозицію, розширюючи товарну мережу; водночас зменшувати собівартість не зашкоджуючи якості; оптимізувати логістичні витрати. Українські споживачі бажають купувати корисну, натуральну, якісну вітчизняну продукцію за доступною ціною.

Кондитерськими підприємствами України випускається доволі широкий спектр мармеладних виробів. Здебільшого це група желейного мармеладу, який має привабливий зовнішній вигляд, різноманітну форму, приємний запах і смак, достатньо простий у виготовленні. Саме тому він популярний серед населення і виробників.[27]

Мармелад - це желеподібний продукт, який одержують уварюванням фруктово-ягідної сировини або розчину желюючих речовин з цукром та іншими добавками для поліпшення смаку, аромату, кольору і консистенції. На сьогоднішній день найбільшою фабрикою в Україні, що виробляє мармелад є кондитерська фабрика ROSHEN.

Мармелад фруктово-ягідний виробляють з фруктово-ягідної сировини, яка містить пектин, достатній для утворення драглеподібної структури. В желейному мармеладі такої структури досягають завдяки використанню агару, агароїду, пектину, желатину або модифікованого крохмалю. Завдяки наявності пектинових речовин мармелад використовують у дієтичному харчуванні.

Біологічно важливими вважають адсорбційні властивості пектинів відносно важких металів, вони стимулюють заживання ран, прискорюють лікування опіків, проявляють лікувальні властивості при виразковій хворобі шлунку. До складу мармеладу входять вуглеводи (76-78 % і в обмеженій кількості органічні кислоти (0,5-1,1%).

Мармелад характеризується середньою енергетичною цінністю-293-302 ккал/100 г.

Користь мармеладу:

- Низькокалорійний продукт, який не містить жиру.
- Пектин – справжній санітар організму, він виводить токсини і радіонукліди, нормалізує роботу травної системи, знижує рівень холестерину в крові.
- Агар – покращує роботу печінки, також очищує організм від токсинів.

										Арк
										11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис						Вступ	

- Желатин – впливає на стан шкіри та волосся.
- Мармелад – найкращий антидепресант.

Недоліки мармеладу:

- Внесення в рецептуру виробів різних барвників та ароматизаторів.

Традиційними рецептурами мармеладу передбачено використання великої кількості цукру білого, желуючого агенту тваринного походження - желатину, штучних барвників, ароматизаторів, що особливо насторожує, оскільки основними споживачами виробів є діти і підлітки. Тому розроблення безпечних солодоців, внесення натуральних смако-ароматичних речовин, додавання функціональних інгредієнтів на сьогодні є актуальним напрямком розвитку кондитерського виробництва.

					Вступ	Арк
						12
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>			

# 1. Науково-дослідна робота

## Вступ

**Актуальність теми.** Желейні кондитерські вироби традиційно користуються попитом у різних верст населення нашої країни. Вони мають характерну драглисту консистенцію, приємний кисло-солодкий смак і, на відміну від більшості кондитерських виробів, низьку ціну. За даними інформаційних джерел об'єм виробництва желейних кондитерських виробів в Україні порівняно з країнами ЄС є невисоким, але протягом останніх років має тенденцію до зростання. Конкурентоспроможність желейних кондитерських виробів забезпечується їх високою якістю та безпечністю з урахуванням вимог та уподобань споживачів, виявлених на основі вивчення асортименту й визначення тенденцій його формування.

До складу традиційної рецептури мармеладу желейного входять драглеутворювач, цукор, патока крохмальна, харчові кислоти й інші смакоароматичні речовини. Отже, він має досить велику енергетичну цінність і при цьому характеризується низьким вмістом харчових волокон, вітамінів, макро- та мікроелементів, тому є досить перспективним харчовим продуктом для збагачення його корисними макро- та мікронутрієнтами.

Недоліком відомого мармеладу є використання цукру білого у значних кількостях (до 60 % у готовому продукті), який обумовлює високу енергетичну цінність і глікемічність готового виробу. Також негативним фактором є використання в рецептурах різноманітних штучних барвників та ароматизаторів.

Вживання солодошів, перевантажених цукром, загрожує порушенням харчового обміну, проблемами з ендокринною системою, цукровим діабетом, ожирінням, проблемами серцево-судинної системи тощо. Особливо це насторожує, оскільки основними споживачами виробів є діти і підлітки, організм яких більшою мірою піддатливий до алергічних реакцій, чутливий до розладів кишково-шлункового тракту. Згідно з рекомендаціями ВООЗ всім групам населення, а особливо дітям та людям з порушеним обміном речовин, слід вживати кондитерську продукцію з пониженим вмістом цукру або взагалі без нього.

На вітчизняному ринку цукристих кондитерських виробів асортимент мармеладу желейного досить широкий, але повинен удосконалюватися шляхом впровадження у масове виробництво нових технологій мармеладу желейного формового, появи нової продукції спеціального, оздоровчого, лікувально-профілактичного, дієтичного призначення з підвищеною харчовою цінністю та зниженою собівартістю.

Спираючись на дослідження вчених, та на власні результати дослідження, в якості покращення виробництва желейного мармеладу використані овочеві пюре та фруктові соки, що не порушують технологічний процес та не впливають на основні споживчі властивості

					Науково-дослідна робота	Арк
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

готового виробу, окрім того, спираючись на результати досліджень та аналіз хімічного складу даних виробів, ці добавки дозволяють збагатити готовий виріб вітамінами, мінеральними елементами та харчовими волокнами, які необхідні для організму людини.

**Мета і завдання досліджень.** Метою роботи є розробка рецептурних композицій желейного мармеладу на основі овочевих пюре зі зниженим цукровмістом, за рахунок низькокалорійного та низькоглікемічного харчового волокна – полідекстрази.

Відповідно до мети поставлені такі завдання:

- дослідити технологічні властивості овочевих пюре та полідекстрази;
- дослідити можливість застосування овочевих пюре та полідекстрази для виготовлення желейного мармеладу;
- встановити раціональне дозування овочевих пюре та полідекстрази у рецептуру желейного мармеладу;
- дослідити вплив параметрів технологічного процесу на якість готових виробів;
- дослідити вплив додавання овочевих пюре та полідекстрази на драглеутворення та структуру готових виробів;
- розробити рецептуру та технологічні інструкції на виробництво желейного мармеладу з використанням овочевих пюре та фруктових соків, полідекстрази ;
- провести оцінку якості розробленого продукту.

**Об'єкт досліджень** – технологія виробництва желейного мармеладу.

**Предмет досліджень** – овочеві пюре, наповнювач – полідекстроза, показники технологічного процесу та якості готового мармеладу.

**Методи досліджень** - органолептичні, аналітичні, фізико-хімічні, експериментально-статистичні, загальноприйняті, виконані з використанням приладів, які знаходяться на кафедрі технології хлібопекарських і кондитерських виробів.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Науково обґрунтована та експериментально підтверджена доцільність використання овочевих пюре та полідекстрази у технології мармеладних виробів, а саме – желейного мармеладу. Спираючись на результати досліджень та аналіз хімічного складу даних виробів, овочеві пюре є нетрадиційною сировиною у технології мармеладних виробів. Вони дозволяють розширити групу споживачів даних виробів, покращити органолептичні властивості та технологію виробництва, збагатити готовий виріб вітамінами, мінеральними елементами та харчовими волокнами, які необхідні для організму людини. А заміна цукру білого кристалічного на полідекстразу дозволить знизити калорійність та показник глікемічності готових виробів, підійде для раціону людей хворих на діабет.

					Науково-дослідна робота	Арк
						14
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>			

**Практичне значення одержаних результатів.** В результаті виконаної роботи запропоновано рецептуру та технологічні параметри виробництва желейно-овочевого мармеладу з використанням полідекстрази. Використання цієї сировини у технології мармеладних виробів сприятиме розширенню асортименту виробів з дієтичними та функціональними властивостями. Розроблено проект рецептури та технологічні інструкції на овочевий желейний мармелад «Red-or-Green» з полідекстразою.

**Структура роботи.** Робота складається із вступу, розділів, висновків, списку використаної літератури, додатків. Науково-дослідна робота містить 195 сторінок друкованого тексту, 31 рисунок, 62 таблиці та додатки. Графічна частина представлена на 6 аркушах формату А4.

					Науково-дослідна робота	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			15

## 1.1. Аналітичний огляд літератури

### 1.1.1 Аналіз виробництва желейного мармеладу

Аналіз літературних джерел свідчить, що кондитерська галузь в Україні є досить потужною і розвиненою серед інших харчових галузей. Останні роки вітчизняні споживачі віддають перевагу продукції вітчизняного виробництва, яка за смаковими властивостями переважають над імпортними та вигідно відрізняються відсутністю замінників та консервантів. В Україні лише 2% ринку кондитерських виробів складають дієтичні продукти та майже відсутні функціональні. У той же час, попит вітчизняних споживачів на здорові продукти, успіхи у вивченні фізіологічної ролі харчових інгредієнтів у харчуванні є чинником зростання виробництва вітчизняних функціональних та дієтичних продуктів.

На вітчизняному ринку мармелад желейний представлений формовим та різним мармеладом, причому доля вагового мармеладу складає на сьогодні близько 60%. Також його випускають фасованим у художньо оформлені коробки, алюмінієву фольгу, пакети з целофану та коробки з полімерних матеріалів тощо. Значна частина мармеладу желейного традиційно випускається обсипаною цукром, менша частина може бути глазурованою шоколадною глазур'ю, обсипана горіхами, кокосовою стружкою тощо.

Класифікаційною ознакою асортименту мармеладу желейного є драглеутворювач, на основі якого він був виготовлений (табл. 1.1.1). Слід відмітити, що асортимент представлений мармеладом, виготовленим традиційно на досить високих за ціною агарі, пектині, желатині. Вироби з використанням нових видів або модифікацій драглеутворювачів, сумішей нетрадиційних речовин, здатних до драглеутворення, здатних зменшити собівартість готової продукції майже не випускаються. Для підвищення харчової цінності мармеладу желейного формового зазвичай використовуються припаси, підварки або соки. Майже не використовуються з цією метою концентровані соки та екстракти, вітаміни та вітамінно-мінеральні премікси, які є джерелом необхідних макро- та мікронутрієнтів. В наявному асортименті за різними причинами майже відсутні вироби, цікаві з точки зору здорового харчування, вироби спеціального (для дітей, спортсменів, людей похилого віку), дієтичного призначення (для діабетиків, людей з вадами зору тощо), хоча технології таких видів продукції існують та активно розробляються науковцями.

					Науково-дослідна робота	Арк
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Таблиця 1.1.1. Асортимент мармеладу желейного формового, представленого на вітчизняному ринку

Драглеутворювач	Назва	Особливості зовнішнього вигляду та рецептурного складу
Агар (агароїд або фурцелларан)	«Желейний формовий»; «Фігурний»; «Полуниця», «Абрикос», «Малина», «Чорна смородина», «До-ре-мі», «Червона шапочка», «З корицею» тощо	Вироби різної форми, поверхня обсипана цукром. Містять харчові кислоти, барвники, ароматизатори або до 20% відповідних соків або припасів.
Пектин	«Желейний формовий», «Дитячі забави», «Смак літа», «Фруктова фантазія», «Метелик»	Вироби різної форми, поверхня обсипана цукром. Містять харчові кислоти, барвники, ароматизатори
	«Вінницькі галаретки»	Вироби глазуровані шоколадною глазур'ю, містять спеціальні ароматизатори («Лимон», «Апельсин», «Персик», «Екзотичний смак» тощо)
	«Абрикос», «Вишня», «Літній», «Ягідка», «Садовий», «Чорна смородина», «Полюшко», «Виноградний», «Фруктовий аромат»	Вироби різної форми, поверхня обсипана цукром. Містять 16...22% відповідних припасів або підварок, сік виноградний або екстракт фруктово-ягідний
Желатин	«Забава», «Мурзилка»	Вироби фігурної форми, виліті у цукор або крохмаль. Містять 40% фруктово-ягідного соку або 15...16% підварки фруктово-ягідної.

Тенденції формування асортименту мармеладу желейного формового обумовлені інноваціями у його рецептурному складі, спрямованими на зниження його собівартості, підвищення його якості та харчової та фізіологічної цінності.

### 1.1.2 Роль гідроколоїдів у створенні драглеподібної консистенції желейного мармеладу

Мармелад – цукристий кондитерський виріб драглеподібної консистенції, що тримає форму завдяки уварюванню желуючої фруктово-ягідної сировини та (або) розчину драглеутворювача з цукром, з додаванням або без додавання патоки, харчових добавок, ароматизаторів, з масовою часткою фруктової або овочевої сировини для мармеладу фруктового(овочевого) - не менше 30%, для желейно-фруктового (желейно-овочевого) - не менше 15%, масова частка вологи в якому становить не більше 33% від маси кондитерського виробу.

Термін «гідроколоїди» охоплює полісахариди і протеїни, які в наші дні дуже широко використовуються в різних сферах промисловості. Вони виконують різноматні функції: загущення та гелеутворення водних розчинів, стабілізацію піни, емульсії та суспензії, сповільнення та повне попередження кристалізації льоду та цукру, підсилення аромату і т. п. В'язкість, структура, стійкість дисперсних розчинів гідроколоїдів залежить від виду, довжини та гнучкості молекулярних ланцюжків, концентрації полісахариду, температури та часу драглювання, рівня рН середовища, наявності та концентрації добавок. Для досягнення необхідного рівня в'язкості мармеладної маси та драглеподібної консистенції кондитерських

виробів, концентрація більшості полісахаридів варіюється в межах від 0,1 до 3,0%. При використанні дрібнодисперсних порошоків (розмір часток не більше 100 мкм) геле- та драглеутворення протікає за 20–40 хвилин (для більшості полісахаридів). Швидкість набухання частинок залежить від інтенсивності перемішування та температури, в якій знаходиться система.

Гідроколоїди поділяються за методом їх отримання на: ботанічні (целюлоза, камедь, гуміарабік, крохмаль, пектин); з водоростей (агар, карагінан, альгінат); мікробного походження (декстрин, ксантанова камедь, курдлан); тваринного походження (желатин, казеїн, білок сироватки, хітозан). За останні роки ці інгредієнти стали дуже популярними в харчовій промисловості. Не дивлячись на те, що їх концентрація в продуктах не перевищує 1%, вони значно впливають на текстурні та органолептичні властивості продуктів.

Желатин є продуктом переробки колагену, поширеної в природі білкової речовини, що утворює головну складову частину сполучної тканини хребетних (хрящів, кісток і сухожилів) сільськогосподарських тварин. Завдяки своїй будові желатин дуже добре розчинний і має високу вологозв'язувальну здатність. У воді желатин набухає і може зв'язувати воду, що перевищує за масою власну майже в 10 разів. Гелеутворення обумовлене перегрупуванням молекулярних ланцюгів у впорядковану сітку спірального типу. Від концентрації, значення рН, температурно-часових факторів і вмісту іонів (чим їх менше, тим більша в'язкість і міцність гелю) залежить міцність гелю. При нагріванні вище 25- 35° С желатинові гелі плавляться.

Агар-агар – гідроколоїд, який утворює стабільні гелі. Його отримують методом екстракції з червоних морських водоростей. Це гомогенізований сухий продукт без запаху у вигляді порошку та пластівців, який має високу гелюючу силу, добре розчинний у воді (утворює гелі високої прозорості), можна використовувати при широкому спектрі рН ( від 5 до 8), має властивості термозворотності, вбирає і зберігає запахи, стабільний. До найважливіших властивостей агару відносяться його здатність утворювати оборотні гелі простим охолодженням гарячого водного розчину. Агар в холодній воді не розчиняється, але набухає в гарячій, утворюючи колоїдні розчини, які при охолодженні перетворюються в міцні гелі з скловидним зломом

Пектин – теж гідроколоїд, який виготовляють методом екстракції з яблучних, цитрусових вичавок. Пектин, як речовина рослинного походження є дуже корисним харчовим додатком. Пектини, з погляду на сировину з якої вони виготовлені, поділяються: яблучні; цитрусові; цитрусово-яблучні. Гелеутворювання – найважливіша властивість пектину й залежить від молекулярної маси, ступені етерифікації, концентрації цукру, температури та рН середовища. В желейному мармеладі, виготовленому з використанням

					Науково-дослідна робота	Арк
						18
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>			

агару, кислота відіграє роль лише смакової речовини, а в мармеладі, виготовленому з використанням пектину, кислота, крім того, відіграє важливу роль в драглеутворенні, як і у фруктово-ягідних видах мармеладу. Пектин здатний утворювати драгли у водних розчинах тільки у присутності цукру та кислоти.

Важливим вуглеводом являється крохмаль, який є хорошим загусником, зв'язуючим агентом. Природні і модифіковані різновиди крохмалю часто застосовують в харчовій промисловості. Основними промисловими джерелами крохмалю є, кукурудза, картопля і пшениця. Концентрація крохмалю, тривалість вистоювання впливають на властивості желе з крохмалю. Зі збільшенням часу зберігання і вистоювання – зростає міцність желе.

В роботі [11] було проаналізовано три види драглеутворювачів: желатин, агар-агар та модифікований картопляний крохмаль для отримання мармеладу. В якості наповнювача був використаний сік яблучний.

Отримані зразки мармеладу оцінювали за комплексом показників, що враховував органолептичні та фізико-хімічні показники. Органолептична оцінка зразків мармеладу показала, що всі вони мали хорошу консистенцію, що піддається різанню ножом, що є характерною ознакою мармеладу. Форма та зовнішній вигляд були правильні, без деформації. Усі зразки мали приємний смак, властивий мармеладу даного виду, без сторонніх присмаків. Запах і колір відповідав мармеладу, виготовленому на основі яблучного соку. Злам у всіх зразків був рівний, однорідний.

Результати, отримані для дослідження реологічних характеристик зразків мармеладу, показали, що найкращі структурно-механічні параметрами має мармелад, одержаний на агар-агарі. Разом з тим, зразок мармеладу, отриманий на модифікованому крохмалі, за структурно-механічними характеристиками був кращим, ніж зразок, одержаний на желатині. Міцність у зламі даного зразка була на 13% вище, ніж зразок мармеладу на основі желатину. При цьому мармелад на основі модифікованого крохмалю мав усі характеристики, властиві драглеподібному кондитерському виробу.

Результати дослідження органолептичних та фізико-хімічних показників зведені у табл. 1.1.2.1 та 1.1.2.2 відповідно.

Табл. 1.1.2.1. Органолептичні показники якості зразків мармеладу

Показники якості	Зразки мармеладу		
	на желатині	на агарі	на модифікованому крохмалі
Смак та запах	Характерні для даного виду мармеладу, без стороннього присмаку та запаху		

Колір	Рівний, однорідний, характерний		
Форма та зовнішній вигляд	Правильна, без деформації 	Правильна, без деформації 	Правильна, без деформації 
Злам	Скловидний, рівний, глянцевий	Скловидний, рівний, матовий	Нескловидний, рівний, матовий

Табл. 1.1.2.2. Фізико-хімічні показники якості зразків мармеладу

Показники	Зразки мармеладу		
	На желатині	На агарі	На модифікованому крохмалі
Масова частка води, %	21,8±0,3	20,3±0,2	22,5±0,2
Масова частка редуруючих речовин, %	8,3±0,4	9,4±0,3	11,7±0,4
Титрована кислотність, град	9,1±0,2	7,0±0,1	7,6±0,1

Підсумовуючи дане дослідження, науковцями зроблено висновок, що застосування модифікованих крохмалів із заданими властивостями в желейних мармеладах – перспективний напрямок досліджень. Обґрунтуванням цього може бути те, що застосування модифікованих крохмалів економічно вигідно у зв'язку з великою кількістю сировини та простою схемою їх виробництва та модифікації. Подальші дослідження по цій темі слід спрямувати на оптимізацію технології виробництва та рецептури для отримання мармеладу з оптимальними органолептичними, фізико-хімічними та структурно-механічними параметрами.

Вченими НУХТ Дорохович А.М., Оболкіною В.І., Гаввою О.О. та Кияницею С.Г. [6] в статті «Нові види гідро колоїдів і можливість їх використання у виробництві кондитерської продукції» був досліджений карагенан - гідроколоїд, який отримують з багрянних водоростей класу Родофіції. Було встановлено, що міцність карагенанового драгеля залежить від співвідношення в ньому галактози та сульфатних груп. Чим більше галактози й менше сульфатних груп, тим більша міцність драглів. Капа-карагенан дає міцний драгель, але він здатний до синерезису, тому для зменшення синерезису пропонується разом використовувати кала- та йота-карагенани, але тоді міцність значно зменшується. Йота-

					Науково-дослідна робота	Арк
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

карагенани формують драгель слабший, але еластичніший. Ці драглі термозворотні й не виявляють синерезису. Лямбда-карагенан не має желюючої здатності, але він забезпечує високу в'язкість, тому його можна використовувати у виробництві піноподібних кондитерських мас, емульсій.

На основі проведених досліджень зроблені наступні висновки:

- на зміну гідратаційної здатності та реологічних характеристик розчинів гідроколоїдів впливає як структура, так і технологічні режими: час гідратації, температура;
- комбінації гідроколоїдів у різних співвідношеннях можуть значно змінювати властивості колоїдних систем.
- технологічні функції гідроколоїдних сумішей різноманітні, що робить їх перспективними для застосування в кондитерському виробництві. Дослідження зміни фізикохімічних і структурно-механічних властивостей гідроколоїдів дає можливість забезпечити їх дозування та співвідношення для найбільш ефективного вирішення певної технологічного завдання.

Виконані дослідження структурно-механічних властивостей гідроколоїдів засвідчили можливість використання гідроколоїдів у виробництві різних груп кондитерських виробів.

В статті [1] описано дослідження вчених про ліхенін – полісахарид, близький по структурі та властивостям до крохмалів. Для порівняння були виготовлені зразки мармеладу з яблучного пюре на пектині ( в якості контролю) та зразки з різним співвідношенням ліхеніну та пектину (40:60, 50:50, 60:40, 70:30, 80:20, 100 відповідно). Науковці виявили, що зі збільшенням кількості ліхеніну відбувається зменшення вологості, що скорочує час драглеутворення мармеладу і гарно відображається на якості – суха поверхня, пружні драглі, вироби гарно тримають форму. Були зроблені висновки, що ліхенін має слабку драглеутворюючу здатність, тому його рекомендовано вносити разом з іншими драглеутворювачами. Було встановлено, що зразки зі співвідношенням ліхеніну та пектину 70:30 та 60:40 відповідно за органолептичними показниками майже не змінилися і відповідали контрольному зразку. Таким чином, у виробництві мармеладних виробів можливе використання ліхеніну в якості драглеутворювача.

### **1.1.3 Використання нетрадиційної сировини у технології кондитерських мас драгледоподібної структури**

На сьогоднішній день, людський організм стикається з цілою низкою несприятливих факторів щоденно – забруднене середовище, гіподинамія, відсутність у більшості продуктів харчування важливих речовин. Для повноцінної та злагодженої роботи всього організму людини, необхідно включати до свого раціону продукти, що багаті мінеральними речовинами, вітамінами та іншими корисними речовинами.

					Науково-дослідна робота	Арк
						21
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>			

В наш час в світі приділяється велика увага збагаченню кондитерських виробів макро- та мікронутрієнтами, які надають їм лікувальних та профілактичних властивостей. Такий ефект досягається введенням в рецептуру необхідних додаткових компонентів або видаленням небажаних, або заміною технології їх приготування. Перспективним напрямом розширення асортименту функціональних кондитерських виробів підвищеної харчової і біологічної цінності, дієтичного призначення є використання натуральних харчових збагачувачів, які характеризуються підвищеним вмістом вітамінів, мінеральних речовин, незамінних АК та інших.

Наукові установи та працівники кондитерського виробництва вирішують це завдання, застосовуючи різну, нетрадиційну для галузі, сировину рослинного походження. Головну увагу приділяють захисним властивостям продуктів, вдосконаленню біотехнологічних процесів переробки сільськогосподарської сировини, отриманню якісно нових харчових продуктів загального та спеціального призначення зі спрямованою зміненою хімічного складу, продуктів лікувальнопрофілактичного призначення для профілактики різноманітних захворювань та зміцнення захисних функцій організму.

Аналізуючи літературні джерела було встановлено, що удосконалення технології желейного мармеладу є досить перспективним напрямком, оскільки мармелад має низку переваг перед іншими кондитерськими виробами:

- низьку енергетичну цінність;
- здатність зв'язувати та виводити з організму токсини та солі важких металів;
- порівняно невисоку ціну.

На даний період велика увага приділяється виробам зі зниженою калорійністю та підвищеною харчовою цінністю. Мармелад, володіючи найнижчою калорійністю в групі цукристих кондитерських виробів, користується досить високим попитом у населення. Проте, дані вироби характеризуються низьким вмістом вітамінів, макро- та мікроелементів, високим глікемічним індексом. Тому однією з основних задач науковців є оптимізація харчової цінності мармеладу завдяки введенню в рецептури нетрадиційної сировини чи вилученню якогось компоненту.

Робота Оболкіної В.І. [4] орієнтована на розширення асортименту мармеладних виробів, збільшення їх харчової цінності за рахунок використання овочевого та фруктово-овочевого пюре. Виявлено, що найбільш доцільним драглеутворювачем є пектин. Детально розглянуто види пектину, сировина з якої він виробляється, його вплив на драглеутворення. Також, були розроблені нові овочеві пектиновмісні напівфабрикати на основі морквяного та гарбузового пюре. Вони містять вітаміни, макро- та мікроелементи, харчові волокна та інші біологічно активні речовини, що дозволяє виробляти нові кондитерські вироби оздоровчого

					Науково-дослідна робота	Арк
						22
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>			

та профілактичного призначення. Використовуючи вітчизняну сировину, вироби мають унікальну структуру, яскравий колір, приємний смак та невисоку собівартість. Доцільно було б провести дослідження про заміну цукру на цукрозамінники в розроблених виробках для бажаного збільшення харчової цінності.

У статті [3] підтверджена доцільність використання нової сировини для виробництва фруктово-желейного мармеладу, що надає можливість розширити асортимент мармеладних виробів та асортимент кондитерських виробів оздоровчого призначення. Встановлено, що при додаванні пюре з ревеню у кількості 20—25 % готовий виріб був необхідної драглеподібної консистенції, мав приємний кисло-солодкий смак. Внесення соку з плодів бузини у кількості 6—8 % дозволяє збагатити готовий виріб функціональними інгредієнтами, а також надати йому привабливого кольору. Збагачення вихідного мармеладу соком плодів бузини та водно-спиртовими екстрактами чебрецю, фіалки й материнки дозволяє значно підвищити вміст фенольних сполук (катехинів, флавонолів й антоціанів) у готовому продукті, що надає йому нових оздоровчих властивостей. Запропонований вченими фруктово-желейний мармелад, збагачений функціональними інгредієнтами рослинної сировини, відповідав вимогам стандартів за органолептичними й фізико-хімічними показниками. Збагачення вихідного мармеладу соком плодів бузини та водно-спиртовими екстрактами чебрецю, фіалки й материнки дозволило значно підвищити вміст фенольних сполук (катехинів, флавонолів й антоціанів) у готовому продукті, що надало йому нових оздоровчих властивостей.

Дане дослідження надає можливість розширити асортимент мармеладних виробів та асортимент кондитерських виробів оздоровчого призначення. Дослідження варто було б доповнити інформацією про відсоток задоволення денної потреби у фенольних сполуках.

В роботі [24] проаналізовано сучасні способи виготовлення желейного мармеладу на основі відходів переробки рослинної сировини в овочеві цукати. Представлено технологію комплексної переробки коренеплідних овочів у цукати методом осмотичної дегідратації, яка дає змогу максимально зберегти біологічну цінність продукту. За основу рекомендовано використовувати цукровий розчин, який використовується як осмотичне середовище. Використовуючи цей напівфабрикат, можна виключити з рецептури мармеладу цукор, патоку, ароматизатори та барвники, зменшивши собівартість готового продукту. У процесі дослідження проаналізовано драглеутворювачі рослинного (агар) та тваринного (желатин) походження, встановлено, що найвищу міцність драглю створює агар. За органолептичними властивостями овочевий мармелад не поступається сучасним промисловим аналогам, але за біологічною цінністю він набагато кращий, оскільки під час осмотичної дегідратації в сироп

					Науково-дослідна робота	Арк
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

переходить частина розчинних речовин, що містяться в овочах, в тому числі вітаміни та мінеральні речовини.

Стаття [16] зазначає, що желейні продукти на основі кизилу завдяки своїй природі прискорюють обмін речовин, містять пектинові речовини та органічні кислоти, що розщеплюють холестерин, виводять токсини з організму і зміцнюють судини. Використання плодів кизилу дозволило виключити з рецептури штучні барвники та ароматизатори, а також підвищити харчову цінність та знизити собівартість продукції. Зроблено висновок, що оптимізації рецептурного складу мармеладу з пониженим вмістом сахарози (на 30,0%), глюкози (на 30,5%) і фруктози (на 32,0%) сприяє введення рівноцінної кількості полідекстрази та кизилового пюре. При цьому енергетична цінність для всіх зразків в середньому знижена на 25%, а показник глікемічності — для мармеладу з сахарозою на 32%, з фруктозою — на 60%. Також, доцільним було б дослідити терміни зберігання виготовлених виробів.

Науковцями [25] представлено безвідходну технологію, яка передбачає повторне використання цукрового сиропу: спочатку для виготовлення морквяних цукатів, а потім — желейних цукеркових мас. Таке технологічне рішення дозволяє відмовитися від використання штучних смако-ароматичних добавок та патоки. Обробка желейної маси морквяним порошком дозволяє виключити із рецептури виробу цукор, передбачений для обсипання. Цукерки, оброблені порошком, мають приємний зовнішній вигляд та смак. Зразок виготовлений на основі пектину мав виражений, без стороннього, морквяний запах. А в другому зразку спостерігався незначний запах агару. Колір цього зразку був насичено-жовтим, а цукерки з пектином мали коричневий відтінок. Встановлено, що при використанні агару міцність драглю (по Валенту) становила 1235 г, а у зразку на основі пектину дещо нижчу – 1096 г. В обох випадках структура була характерною желейним цукерковим масам. Така технологія дозволяє значно знизити витрати цукру у виробництві, оскільки цукровий сироп готувався на основі осмотичного середовища та драглеутворювачів. В якості обсипки застосовували порошки, виготовлені із шкірок моркви. Крім того, технологія є екологічно спрямованою, дозволяє знизити кількість твердих промислових відходів.

Науковцями НУХТ проаналізована можливість використання вишнево-бурякового пюре при виробництві мармеладу геродієтичного призначення [29]. Хімічний склад виготовленого мармеладу показав, що при споживанні даних виробів в кількості 100 г на добу можна забезпечити добові потреби людини в білку на 10,8%, у вуглеводах на 7,14%. Забезпечення добової потреби споживача вітамінами групи В коливається в межах від 3,0% до 4,0%. За вмістом таких мінеральних речовин як Калій (16,30%), Кальцій (10,03%), Магній (15,79%), Ферум (13,78%) мармелад на основі суміші із пюре коренеплодів столового буряка

					Науково-дослідна робота	Арк
						24
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>			

та пюре плодів вишні може бути віднесений до розряду функціональних харчових продуктів. Поєднання в рецептурі мармеладу плодової та овочевої сировини сприяє покращанню фізико-хімічних та органолептичних властивостей готового продукту. Він має привабливий зовнішній вигляд, приємний смак і аромат. У результаті проведених досліджень було встановлено, що внесення до рецептури мармеладу суміші із пюре коренеплодів столового буряка та пюре плодів вишні дозволяє покращити біохімічний склад і органолептичні властивості готового продукту геродієтичного призначення.

В роботі цих авторів [30] було вибрано сорти буряку столового та вишень, які будуть використані у виготовленні желейних виробів, встановлено оптимальне співвідношення між ними, визначено за вмістом яких речовин новий желейний виріб може вважатися функціональним. За результатами розрахунків було встановлено, що у складі рецептури нового желейного виробу масова частка пюре зі столового буряка має становити 40 %, а пюре з вишні – 30 %. Виготовлений продукт можна вважати функціональним за вмістом таких речовин: білки - 10,8%, калій – 16,30%, кальцій – 10,03%, магній – 15,79%, ферум – 13,78%. вітаміни А та С забезпечують добову потребу більше, ніж на 10%.

Вченими ХДУХТ [2] вивчався вплив рослинних кріодобавок на реологічні характеристики та рухомість води в мармеладі желейно-фруктовому. Було досліджено вплив кріопаст із айви, яблук, моркви, гарбуза, винограду і кріопорошків із шипшини, обліпихи та винограду на реологічні характеристики мармеладу желейно-фруктового. Виявлено, що додавання рослинних кріодобавок сприяє утворенню міцніших драглів із підвищеною пружністю і пластичністю. Найбільші значення пружності спостерігаються у зразків мармеладу з кріопастами з айви та гарбуза і кріопастами з яблук та моркви, що становлять 95,4 і 91,6% відповідно. Поліпшення реологічних властивостей виробів указує на те, що мармелад желейно-фруктовий із використанням кріодобавок буде краще формуватися, легше вибиратися з форм і менше деформуватися під час транспортування. У результаті дослідження рухомості води в мармеладних виробках виявлено, що втрати біологічно активних речовин будуть знижені внаслідок скорочення стадії уварювання мармеладної маси завдяки додаванню рослинних кріопаст і кріопорошків. Показник рухомості води збільшується порівняно з контролем у 1,5...2,5 разу залежно від виду добавки. Встановлено, що внесення рослинних кріопаст і кріопорошків позитивно впливає на технологічний процес виробництва вдосконаленої технології мармеладу желейно-фруктового на пектині: стадія уварювання мармеладної маси відбувається швидше, і, як наслідок, втрати вітамінів, мінеральних і пектинових речовин є меншими.

Також, Артамонова М. дослідила антиоксидантні властивості мармеладу желейно-фруктового з рослинними кріодобавками з айви, яблук, гарбуза, моркви, винограду,

					Науково-дослідна робота	Арк
						25
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>			

шипшини, обліпихи. Показано, що введення даних добавок дозволяє одержати вироби з високим антиоксидантним потенціалом. АОЄ мармеладу зростає з 2,9 (АОЄ мармеладу без добавок) до 92,4 мг ААЕ/ 100 г. Встановлено, що додаткове введення кріопорошків у зразки мармеладу з кріопастами збільшує АОЄ мармеладу майже у 3,5-10 разів. Доведено, що антиоксидантні властивості мармеладу желейно-фруктового після гарантованого терміну

зберігання залишаються на рівні 60...85% від АОЄ свіжовиготовлених зразків мармеладу. Показано, що вклад антиоксидантної ємності кріодобавки в загальну величину АОЄ є домінуючим, коливаючись від 75 до 98 % для мармеладу та 56–77 % для маршмелу. Цим фактом доведено, що антиоксидантні властивості мармеладу та маршмелу покращуються за рахунок введення рослинних кріодобавок.

У праці [7] наведена доцільність розробки вітамінізованих кондитерських виробів, а саме вітаміном С. Науковцями були розроблені технології мармеладу на високометоксильованому пектині із заміною лимонної кислоти на аскорбінову. В статі були досліджені структурно-механічні показники мармеладних мас із використанням аскорбінової кислоти. Результати довели, що заміна лимонної кислоти на аскорбінову зменшує міцність мармеладу. Зниження міцності драглів при заміні лимонної кислоти на аскорбінову можна пояснити різними ступенями дисоціації лимонної та аскорбінової кислот. Також, науковцями проведено дослідження мармеладних драглів не тільки на цукрі, а й на цукрозамінниках. Дослідженнями встановлено, що раціональною є заміна лимонної кислоти на аскорбінову в мармеладних виробках на пектині (75:25%); у мармеладних виробках на каррагінані (50:50%). Доцільним було б також розробити рецептуру мармеладу, який би задовольняв денну потребу у вітаміні С мінімум на 30-50%. Також, доцільним було б дослідити терміни зберігання виготовлених виробів.

В основу корисної моделі науковцями була поставлена задача створення рецептури мармеладу желейного з пониженим вмістом цукру для зниження цукроємності готових виробів, зменшення енергетичної цінності та збагачення їх біологічно-активними речовинами. Її вирішення полягало в тому, що мармелад желейний повинен містити цукор білий кристалічний, агар, патоку, кислоту молочну, смако-ароматичні речовини та барвники, згідно з корисною моделлю, додатково містити полідекстрозу і як натуральний смако-ароматичний компонент та барвник пюре терну в наступному співвідношенні: цукор білий кристалічний 42,0-43,0%; полідекстроза 21,0-23,0%; патока 10,0-10,5%; пюре терну 23,0-23,05%; кислота молочна 0,25-0,35%; агар 1,2-1,3%. Було встановлено, що внесення в рецептуру пюре терну у кількості 22,5 – 24,5% та полідекстрази 20,15-25,15% забезпечує стабільну якість мармеладу, відповідні вимогам органолептичні показники. Результатом

					Науково-дослідна робота	Арк
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

роботи стало створення рецептури мармеладу желейного зі зниженим вмістом цукру на 32%, зменшеною на 25% енергетичною цінністю та збагаченої біологічно-активними речовинами.

В науковій роботі [12] метою вчених стала можливість розширення асортименту рослинних добавок, які є джерелом фізіологічно функціональних інгредієнтів та мармеладу підвищеної харчової цінності. Науковцями була розроблена композиція багатокомпонентної плодово-ягідної пасти з рецептурним співвідношенням компонентів: яблуко – 40 %; айва – 50 %; чорна смородина – 10 %. Завдяки короткочасному уварюванню паст протягом 30...45с із попереднім підігріванням пюре до 48...50°C, вони мали приємні органолептичні показники якості та підвищений вміст пектинових речовин, поліфенольних сполук та аскорбінової кислоти. Обрана композиція пасти має найвищий показник ефективної в'язкості порівняно з яблучною пастою та іншими композиціями, що сприяє зміцненню її структури та має позитивний вплив на структуру мармеладу. Також, ними була визначена раціональна кількість розробленої плодово-ягідної пасти – 30 % з виключенням із рецептурного складу мармеладу желейно-фруктового на агарі чорно-смородинового припасу. Дана кількість надавала виробам приємний смак та запах, насичений фіолетовий колір та фізико-хімічні показники якості, які відповідали вимогам нормативної документації для мармеладу. До того ж, додавання пасти дозволило зменшити рецептурну кількість агару на 30%, при цьому нові зразки мармеладу характеризувалися високим значенням міцності  $\tau = 18,9$  кПа. Все це сприяє отриманню мармеладу желейно-фруктового з високими показниками якості, підвищеною харчовою цінністю та зниженою собівартістю.

Вчені в своїй роботі [21] вивчали гарбуз, його хімічний склад та вплив на організм людини, його використання в технології мармеладних виробів. Науковцями були розроблені зразки фруктово-желейного мармеладу на основі пюре гарбуза: гарбузовий (контрольний), гарбузово-калиновий, гарбузово-обліпиховий, гарбузово-лимонний, гарбузово-морквяний, гарбузово-смородиновий. Драглеутворюючим агентом був обраний агар, який вносився у кількості 1-1,5%, регулятором кислотності служила лимонна кислота. Даний мармелад виготовляли за традиційною технологією. Після оцінювання органолептичних показників, усі вироби, окрім контрольного, отримали максимальні бали та були віднесені до вищої категорії якості. Контрольний зразок віднесли до першої категорії, через менш гармонійний смак та запах, меншу інтенсивність забарвлення. За фізико-хімічними показниками всі зразки відповідали вимогам нормативної документації. Підсумовуючи отримані дані, можна сказати, що застосування рослинних добавок при виготовленні гарбузового мармеладу дозволяє не тільки поліпшити смакові та живильні властивості, а також виключити з рецептури синтетичні барвники, ароматизатори, а також, підвищити біологічну цінність готової продукції. Перевагою фруктово-желейного мармеладу на основі гарбузового пюре є

					Науково-дослідна робота	Арк
						27
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>			

присутність  $\beta$ -каротину, пектинових речовин і клітковини, які дають можливість позиціонувати його як лікувально-профілактичний продукт.

#### **1.1.4 Перспективи застосування овочевої сировини при виробництві мармеладних виробів**

Овочі та фрукти відіграють важливу роль в життєдіяльності людини. Їх корисність зумовлена хімічною, біологічною та фізіологічною цінністю, високими органолептичними та лікувально-профілактичними властивостями.

Серед великої кількості овочевих культур, які вирощують в Україні, помітне місце займає гарбуз. Висока врожайність гарбуза робить цю культуру дуже важливою в сільському господарстві. Хімічний склад дозволяє віднести цей овоч до життєво необхідних продуктів харчування.

Гарбуз містить комплекс вітамінів (аскорбінову кислоту, тіамін, рибофлавін, нікотинову кислоту, каротиноїди); багатий та різноманітний арсенал мінеральних сполук (калій, кальцій, магній, натрій, фосфор, залізо, йод, марганець, мідь, фтор), вуглеводи (цукри, пектинові речовини, клітковину), органічні кислоти, а також сполуки, які мають захисні та лікувально-профілактичні властивості й добре засвоюються організмом людини.

Як полівітамінний продукт, гарбуз рекомендують при гіпертонії та авітамінозах, послабленні сил. Він підвищує апетит і стимулює травлення. Біологічно-активні речовини (БАР) цієї овочевої культури регулюють проникнення і еластичність стінок судин, сприяють виведенню холестерину із організму, попереджують розвиток склерозу, нормалізують артеріальний тиск.

Необхідно відмітити, що хімічний склад гарбуза цікавить багато вчених. Перші дослідження були присвячені аналізу вмісту основних речовин у м'якоті гарбуза. Далі дослідники проводили визначення вмісту сухих речовин, загального азоту, цукру, крохмалю, пектинових речовин, у різних сортах та видах гарбуза. Але ця овочева культура розповсюджена у всьому світі та налічує велику кількість ви-дів та сортів, кожний з яких має лише йому властивий хімічний склад, зовнішній вигляд і структурно-механічні властивості. Тому доцільним було дослідження хімічного складу ботанічних сортів гарбуза, районованих саме у Східній Україні і проведення порівняльної характеристики різних сортів з метою виявлення більш корисних. Це стало метою роботи [8].

Зразки сортів гарбуза для дослідження були вирощені та відібрані безпосередньо на полях Інституту овочівництва та баштанництва Української академії аграрних наук, розташованих у Харківській області. Об'єктами досліджень були наступні господарсько-ботанічні сорти гарбуза такі, як: Славута, Ждана, Чудовий, Столовий зимовий, Мармуровий, Український Багатоплідний, Херсонський, Хуторянка, Арабатський. Сорти відрізнялись

					Науково-дослідна робота	Арк
						28
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>			

вегетаційним періодом, формою і величиною плодів. Їх будовою, забарвленням, урожайністю, лежкістю, смаковими властивостями. Вони оцінювались за вмістом сухих розчинних речовин, вмістом загального цукру, пектинових речовин, органічних кислот, зольністю, вмістом вітаміну С.

Були зроблені висновки, що плоди гарбуза є джерелом великої кількості поживних речовин, мають лікувально-профілактичні властивості, що робить їх перспективним продуктом харчування. Проведені дослідження хімічного складу різних ботанічних сортів гарбуза, районуваних у Східній Україні показали, що сорти Мармуровий, Славута, Арабатський займають лідируючу позицію за вмістом біологічно активних речовин серед інших ботанічних сортів гарбуза. Тому, саме ці сорти рекомендується використовувати, у першу чергу, для безпосереднього використання у їжу.

В роботі [19] представлено розроблену технологію отримання фруктово-желейного мармеладу на основі натуральної рослинної сировини - пюре калини звичайної та апельсина. Визначено показники якості, а також антиоксидантну ємність отриманих зразків. На даних, отриманих в результаті дегустації, проведено дослідження оцінки задоволення споживачів методом кваліметричного моделювання. Сильний аромат та багатий вітамінно-мінеральний склад визначили цінність апельсинового пюре для введення його до складу рецептури мармеладу. Апельсин містить багатий полівітамінний комплекс, який представлений вітамінами групи В, аскорбінової кислоти. В апельсині міститься достатня кількість макро- та мікроелементів. Також велике у ньому вміст клітковини. Апельсинове пюре - цінне джерело амінокислот, понад 170 фітонутрієнтів, 60 флавоноїдів.

У ході експериментальних досліджень було розроблено продукти з різним співвідношенням основної сировини (пюре апельсина, пюре калини). На підставі розширеної органолептичної оцінки та результатів фізико-хімічних досліджень встановили, що найкращі показники мають дослідні зразки № 1 (пюре калини-75%, апельсину-25%) і № 2 (пюре калини-25%, апельсину – 75%). Даний вибір, імовірно, може бути пов'язаний з тим, що споживачі віддають перевагу продукту з яскраво вираженим моносмаком, запахом і кольором апельсина або калини, ніж зразкам, де вони поєднуються.

Наступним інгредієнтом для дослідження було обрано шпинат, оскільки згідно з даними USDA Nutrient Database в 100 г свіжого шпинату міститься таких речовин: води – 91.4 г; білків – 2.86 г; жирів – 0.39 г; вуглеводів – 1.43 г; харчових волокон (клітковини) – 2.2 г; золи – 1.72 г. Ця сировина містить багато мінералів, серед яких фосфор, кальцій, залізо, магній, мідь, калій, марганець, цинк, а також вона багата на такі вітаміни: провітамін А (β-каротин), С, В1, В2, В3, В6, D, Е, К, Р, РР, та солі заліза, йод. У листі шпинату дуже багато білка: більше його лише у бобових культурах. Такі важливі вітаміни, як А і С, в шпинаті

					Науково-дослідна робота	Арк
						29
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>			

відрізняються стійкістю до температурних впливів - вони зберігаються при тепловій обробці. Шпинат насичує, забезпечує організм поживними речовинами, виводить шлаки і токсини. Завдяки досить високому вмісту заліза шпинат допомагає гемоглобіну стати активніше і краще постачати клітини киснем; він покращує обмін речовин і сприяє виробленню організмом енергії. Вживання шпинату дуже корисно для здоров'я очей: у ньому міститься лютеїн та інші речовини, що захищають нервові клітини і запобігають дистрофії сітківки. Лютеїн може накопичуватися в тканинах очей: він покращує гостроту зору і знижує стомлюваність при роботі за комп'ютером. Він знижує в крові рівень цукру, тому рекомендується хворим на діабет.

До складу лайма входить лимонна і яблучна кислоти. Також присутні нікотинова кислота, вітамін К, токоферол і ретинол. У цитрусі зосереджена практично всі вітаміни групи В, куди входять такі речовини, як піридоксин, рибофлавін, тіамін, фолієва кислота, пантотенова і інші. З мінеральних сполук можна виділити калій, мідь, марганець, цинк, магній, натрій, залізо, кальцій, селен і фосфор. Скупчення жирів (0,2 г) і вуглеводів (7,74 г) в лаймі мінімальне, що заповнюється запасом харчових волокон і органічних кислот. Вміст білків – 0,7 г, води – 88,26 г, золи – 0,30 г. Загальний вміст цукрів становить 1,7 г, клітковини – 2,8 г. У цедрі плода знайдено безліч ефірних масел. Плід є унікальним джерелом фолієвої кислоти. Це – незамінна речовина для вагітних жінок, адже при його нестачі великий ризик розвитку дефектів нервової трубки плода. Флавоноїди і рутин беруть участь в стабілізації структури судинної стінки вен і артерій. Це дозволяє боротися з розвитком атеросклеротичних бляшок в просвіті судин, а також підвищує тонус вен, знижуючи ризик варикозного їх розширення. Компоненти лайма славляться своїми бактерицидними і противірусними властивостями.

Томат є одним із лідерів у рейтингу корисних продуктів харчування людини. Епідеміологічні дослідження довели, що споживання томатів пов'язане з низьким ризиком розвитку низки захворювань, деяких видів раку, серцево-судинних захворювань, вікових захворювань ока. Багато поживних мікроелементів і біологічно активних сполук в основному присутні в шкірці і насінні, і значна частина не втрачається при переробці на соус, пюре, пасту та сік.

Томати багаті корисними елементами: вітамінами А, К, В, РР, Е, йодом, магнієм, глюкозою, натрієм, марганцем, фруктозою, пектиновими та азотистими речовинами, мінеральними солями та алкалоїдами. Також у них містяться речовини, які вміють активно боротися з раком і захищають клітини організму від розпаду. Тому що в помідорах міститься лікопін, який захищає організм людини від серцево-судинних захворювань, бронхіальної астми і т. д., вони є гарною функціональною добавкою у харчуванні. Лікопін - компонент,

					Науково-дослідна робота	Арк
						30
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>			

завдяки якому помідор набуває червоного кольору. Він міститься в свіжих помідорах, але особливо багато його у томатах, які пройшли термообробку, так як процес готування допомагає звільнити лікопін і поліпшити його засвоєння в організмі. Додавання томатів покращує поживні та антиоксидантні властивості продуктів, при цьому, суттєво не впливаючи на зміну їхньої текстури під час зберігання.

В роботі [17] досліджено можливість збагачення желейного мармеладу лікопіном. У ході досліджень було обрано один дослідний зразок, що містить 60% молочної сироватки, 38,58% цукру, 0,325% лікопіну, 1% агару, 0,1% лимонного концентрату (від маси препарату). Отриманий мармелад мав яскраво виражений приємний смак та аромат, яскраво-золотистий колір, міцну, склоподібну структуру та хорошу формоутримуючу здатність.

Базилік – це однорічна рослина, що застосовується в кулінарії як прянощі. Але крім чудових кулінарних достоїнств він має здатність активно впливати на організм людини. Корисні властивості і протипоказання базиліка пов'язані з його хімічним складом і дозволяють використовувати його з лікувальною метою. У хімічний склад базиліку входить ефірна олія (до 1,5%), рутин, фітонциди, вітаміни С, РР, В2, А, дубильні речовини, глікозиди а також інші біоактивні компоненти. Ефірна олія базиліка міститься у всіх частинах рослини, обумовлюючи його виразний аромат. Він містить камфору, яка має вітрогінну, сечогінну, в'язучу і спазмолітичну дію.

Отже, завдяки цінному хімічному складу наведені вище рослинні компоненти є перспективною сировиною у виробництві біологічно активних добавок до їжі, а також оздоровчих та функціональних харчових продуктів.

### **1.1.5 Шляхи зниження цукровмісту при виробництві желейних кондитерських виробів**

Кондитерські вироби користуються широким попитом у споживачів. Основна відмінність кондитерських виробів від інших продуктів харчування це їх солодкий смак, який обумовлено наявністю в рецептурах цукрів. Водночас відомо, що вони відносяться до висококалорійних продуктів із незбалансованим хімічним складом. Через їх нерегульоване споживання постійно зростає кількість людей із серцево-судинними захворюваннями, цукровим діабетом другого типу, ожирінням, атеросклерозом. Ця гостра проблема і є рушійною силою до розробки нових кондитерських виробів із поліпшеними споживчими властивостями енергетичною цінністю та зниженою калорійністю.

Численні дослідження останніх десятиліть, що переконливо показують величезну роль харчових волокон в харчуванні людини, зробили їх вельми перспективними інгредієнтами для використання в рецептурах різних харчових продуктів. До групи харчових волокон відносяться в основному речовини вуглеводної природи - резистентні полісахариди

					Науково-дослідна робота	Арк
						31
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>			

та олігосахариди. Науковцями НУХТ було проведено дослідження, предметом якого виступає одна із таких речовин - це інноваційне харчове волокно полідекстроза.

Полідекстроза займає проміжне положення між оліго- і полісахаридами. За основними своїми властивостями цей вуглевод подібний до олігосахаридів, то не засвоюються. За хімічною структурою полідекстроза представляє собою полісахарид, що складається із залишків глюкози, які зв'язані між собою всіма видами глікозидних зв'язків з перевагою 1.6 зв'язків. Така будова визначає високу ступінь розгалуження молекули полідекстрози, що в свою чергу обумовлює більшість її унікальних властивостей як технологічних так і фізіологічних.

Полідекстроза характеризується високою розчинністю, яка є вищою, ніж у більшості моно- та дисахаридів поліолів, а також багатьох полісахаридів. Розчинність впливає на смакові якості і текстуру харчових продуктів. Полідекстроза характеризується високою стійкістю розчинів до зміни рН середовища і температури, що дозволяє застосовувати її в різних видах харчових продуктів і здійснювати температурне оброблення продукції. Полідекстроза вважається ефективним вологоутримуючим агентом, що робить її використання доволі перспективним в рецептурах кондитерських виробів, яким під час зберігання притаманні десорбційні процеси.

Полідекстроза не піддається розщепленню під дією травних ферментів в організмі людини, що є фізіологічним обґрунтуванням віднесення її до розчинних харчових волокон. Крім того використання полідекстрози дозволяє істотно зменшити енергетичну цінність виробів. Калорійність полідекстрози становить лише 1 ккал/г, що складає 25 % калорійності цукру і 11 % калорійності жирів. Полідекстроза, подібно до інших олігосахаридів, при споживанні не викликає карієсу, практично не призводить до збільшення рівня глюкози в кров, її глікемічний індекс становить лише 8%, також вона має пребіотичний ефект. Всі ці властивості зумовлюють широке використання полідекстрози у різних групах харчових продуктів.

Мармеладні вироби мають високий ГІ – 79,2 – і мають незбалансований вуглеводний склад: частка легкозасвоюваних вуглеводів (цукрози, глюкози) велика, а повільно засвоюваних вуглеводів та харчових волокон – низька. Тому актуальним завданням є розробка технології заміщення рецептурної складової легкозасвоюваних цукрів інгредієнтом, що дозволяє створити виріб з більш сприятливими харчовими властивостями, не змінюючи при цьому традиційних органолептичних показників та технології виробництва мармеладу.

В роботі [23] науковцями вивчено вплив полідекстрози на органолептичні властивості мармеладних виробів при заміні нею в рецептурі різних вуглеводних частин. Досліджено вплив полідекстрози на структурно-механічні властивості мармеладу.

					Науково-дослідна робота	Арк
						32
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>			

Для дослідження впливу полідекстрози готували вироби, в яких рецептурну частину патоки заміщали полідекстрозою з урахуванням сухих речовин, що вносяться в мармеладну масу. Оцінку впливу полідекстрози на мармеладні маси здійснювали наступними методами: органолептично, за міцністю гелю шляхом визначення граничної напруги зсуву на пенетрометрі за методом, за температурою та швидкістю гелеутворення.

При заміні патоки на полідекстрозу спостерігалися наступні зміни: маса важче піддавалася виліву, мала щільнішу консистенцію; після желювання виріб був щільнішим, ніж контрольний зразок. У складі виробу при виліву в лабораторних умовах у товщі мармеладної маси відмічено велику кількість дрібнодиспергованих повітряних бульбашок. Це дозволяє припустити або більш сильну структуру гелю при використанні полідекстрози, або швидше гелеутворення виробів із полідекстрозою. В результаті органолептичної оцінки виявлено, що контрольний зразок мав смак, колір та консистенцію, характерні для цього виробу. На смак було відчутно зниження солодкості виробу, завдяки нейтральному смаку полідекстрози. Зразки, приготовані з використанням полідекстрози, відрізнялися від контрольних за структурою, консистенцією і зовнішнім виглядом: мали щільну консистенцію; внаслідок великої кількості дрібнодиспергованих повітряних бульбашок у структурі виробу; зразок не ламався, а кришився; зріз гелю був непрозорий.

Ці зміни були визнані такими, що погіршують споживчі властивості виробу в порівнянні з традиційним. Оскільки основною відмінністю була більш щільна текстура зразків на полідекстрозі, то щоб отримати виріб з характеристиками, що відповідають традиційним, були виготовлені зразки з меншою кількістю СР та більш високою рН порівняно з контрольним зразком. Такі зміни рецептури дозволили отримати виріб з однорідною гелевою структурою, він не кришився, а різався. Зріз виробу був рівним і прозорим.

Таким чином, вплив полідекстрози на структуру мармеладу є наступним. Маса, що утворюється, утримує в товщі мармеладної маси бульбашки повітря і надає змінених органолептичних характеристик. Однак при зниженні кількості СР у масі, що відливається, такі негативні зміни вдається запобігти. Це вказує, що полідекстроза не надає мармеладній масі аморфних і високов'язких властивостей, але зберігає структурований гелю. Було зроблено припущення, що утримання в системі дрібнодиспергованих бульбашок повітря відбувається за рахунок прискореного гелеутворення і найімовірніше є наслідком підвищення температури гелеутворення при використанні полідекстрози, за рахунок чого в товщі гелю утримується повітряна фаза.

З даної статті можна дійти висновку, що

					Науково-дослідна робота	Арк
						33
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>			

1. Полідекстро́за може бути успішно застосована для розробки мармеладу з покращеними харчовими властивостями: вироби зі зниженим вмістом легкозасвоюваних цукрів та збагачені розчинними харчовими волокнами.

2. При повній заміні рецептурної патоки на полідекстро́зу та зниженні вмісту СР виробу були отримані зразки з органолептичними характеристиками, що відповідають традиційному мармеладу.

3. Додавання полідекстро́зи в рецептуру впливало на структурно-механічні властивості виробів: міцність гелю була вищою.

Також, вченими були проведені дослідження й цукрозамінників в технології виробництва желейного мармеладу. Так, Дорохович А.М. та Соловйова О.В. досліджували вплив цукрозамінників на термічне оброблення желейного мармеладу на каррагінані. Дослідження показали, що цукрозамінники впливають на витрати тепла при уварюванні мармеладної маси. Так, при уварюванні мармеладної маси на фруктозі, витрати тепла зменшуються на 18-19 % відносно маси на цукрі. На лактитолі витрати збільшуються на 2-3%. На суміші лактитол та фруктоза (1:1) на 9-10 % менше тепла, ніж у мармеладної маси на цукрі. Зроблені висновки про доцільність використання цукрозамінників лактитолу та фруктози при виробництві желейного мармеладу на каррагінані. Такий мармелад доцільно споживати всім групам населення, в тому числі хворим на цукровий діабет. Проте не було проведено досліджень на суміші лактитолу та фруктози з різним співвідношенням.

В статті Матяс Д.С. [20] проаналізовано сучасний стан виробництва низькокалорійного мармеладу та доведено актуальність розроблення мармеладу желейного зі зниженою цукромісткістю та покращеною харчовою цінністю. Наведені у статті дані свідчать про досягнення основної мети — оптимізації рецептурного складу мармеладу з пониженим вмістом сахарози (на 30,0%), глюкози (на 30,5%) і фруктози (на 32,0%) за рахунок введення рівноцінної кількості полідекстро́зи; з різноманітними ягідними і овочевим пюре. При цьому енергетична цінність для всіх зразків в середньому знижена на 25%, а показник глікемічності — для мармеладу з сахарозою на 32%, з фруктозою — на 60%. Встановлено, що в усіх групах мармеладу відбувається зменшення енергетичної цінності. Так, для мармеладу желейного на агарі зменшення вмісту сахарози призводить до зменшення енергетичної цінності до 25,9%, глюкози — 14,5%, фруктози — 21,7%.

Дорохович А.М. провела дослідження впливу цукру та цукрозамінників на сорбційно-десорбційні властивості мармеладу на основі каррагінану. В даній роботі встановлено, що за зберігання мармеладу на фруктозі та суміші лактитол+фруктоза не буде відбуватися процес черствіння-зацукрювання. При зберіганні мармеладу на цукрі та лактитолі буде втрата води до встановлення рівноважної вологості, тобто відбуватиметься черствіння мармеладу.

					Науково-дослідна робота	Арк
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Проведені дослідження вказали на доцільність виробництва мармеладу на каррагінані та суміші фруктоза+лактитол (співвідношення 1:1). Це буде сприяти як покращенню органолептичних, функціонально-фізіологічних властивостей мармеладу, так і функціонально-технологічних властивостей, тобто затриманню процесу черствіння.

Також, в роботі [12] вченими досліджено та встановлено параметри технологічного процесу виробництва мармеладу желейного з пониженим вмістом цукрів. Для досліджень готували зразки мармеладу:

1. агар; цукор білий (глюкоза, фруктоза)
2. к-каррагінан; цукор білий (глюкоза, фруктоза);
3. Н-пектин; цукор білий (глюкоза, фруктоза);
4. L-пектин; лактат натрію; цукор білий (глюкоза, фруктоза);

Визначено, що час драглеутворення мармеладу на агарі з різними видами цукрів повинний складати не менше 120 хв. Ідентичні залежності спостерігаються для к-каррагінану, а саме: міцність зразків на сахарозі більша за міцність зразків мармеладу на глюкозі і фруктозі (показник граничної напруги зсуву більший на 14,3 і 46%, відповідно). Однак час драглеутворення скорочується удвічі порівняні з мармеладом на агарі і складає 60 хв. Найменшим часом драглеутворення відрізняються зразки з пектином: для Н-пектину достатньо 20хв для набуття постійної міцності, на L-пектині —20–30 хв, залежно від цукру. Встановлено, що найбільш пружними властивостями відрізняється мармелад на агарі і к-каррагінані, на пектинах — характеризуються більшою пластичністю.

В роботі [15] вченими були наведені результати розробленої технології виготовлення мармеладних виробів з цукрозамінником – еритритолом. Вони визначали вплив цукрозамінника на зміну пластичної міцності желейних мас від тривалості вистоювання. Встановлено, що зі збільшенням тривалості вистойки желейної мармеладної маси відбувається зростання пластичної міцності на 15 кПа. Незважаючи на це вироби з еритритолом володіли достатньою міцністю для підтримки гарної формоутримуючої здатності. Енергетична цінність розробленого виробу була у 4 рази менше, ніж у контрольному зразку. Мармелад пройшов перевірку за органолептичними та фізико-хімічними показниками. Даний виріб підійде для людей, хворих на діабет та тих, хто слідкує за кількістю ккал у вживаних продуктах.

					Науково-дослідна робота	Арк
						35
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>			

### 1.1.6 Висновки до розділу

1. Розглянуто ринок виробництва желейного мармеладу в Україні та шляхи вдосконалення його виробництва.
2. Розглянуто роль гідролоїдів у створенні драглеподібної консистенції желейного мармеладу.
3. Розглянуто використання нетрадиційної сировини у технології кондитерських мас драглеподібної структури.
4. Розглянуто перспективи використання овочевої сировини при виробництві мармеладних виробів.
5. Розглянуто шляхи зниження цукровмісту при виробництві желейних кондитерських виробів

					Науково-дослідна робота	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			36

## 1.2 Об'єкти і методологія досліджень

Мармелад повинен відповідати вимогам ДСТУ 4333:2018. «Мармелад. Загальні технічні умови».

Контроль технологічного процесу приготування мармеладних виробів здійснюють перевіркою відповідності якості сировини, що надходить на підприємство, вимогам стандарту, спостереженням за підготовкою сировини до виробництва, готуванням напівфабрикатів, перевіркою дотримання рецептур, температурних режимів, питомої ваги і інших вимірів. Усі зважування виконують на технічних вагах з точністю до 0,01 г.

Об'єктом досліджень є технологія виробництва желеино-овочево-фруктового мармеладу з додаванням полідекстрози в якості заміника частини цукру.

Сировиною для виробництва даного мармеладу є : гарбузове пюре, апельсиновий сік, томатний сік, сушений базилік, сіль, шпинатний сік, лаймовий сік, полідекстроза, желатин, патока, барвники.

При виконанні досліджень була використана наступна сировина :

- Гарбузове пюре - ДСТУ 4085-2001 Консерви овочеві, овоче-фруктові, овоче-м'ясні для дитячого харчування. Технічні умови, виробник – «Буковинапродукт».
- Апельсиновий сік, томатний сік, шпинатний сік, лаймовий сік - ДСТУ 8074:2015 Консерви. Соки та сокові продукти. Коктейлі. Загальні технічні умови, виробник - «Буковинапродукт».
- Полідекстроза - ДСТУ-Н CODEX STAN 192:2014 Харчові добавки. Номенклатура та загальні вимоги. виробник – «Юнатіс».
- Патока - ДСТУ 4498:2005 "Патока крохмальна. Технічні умови", виробник – ПрАТ «Зоря».
- Желатин - ГОСТ 11293-89 «Желатин. Технічні умови», виробник – «Надія».
- Сіль - ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови», виробник – «Дубово».
- Барвники - ДСТУ ISO 18451-2:2019 «Пігменти, барвники та наповнювачі», виробник – «Екофлекс».
- Сушений базилік - ДСТУ ISO 948:2007 «Прянощі та приправи», виробник – «А.М.В.Україна».

Експериментальні дослідження проводились згідно блок-схеми, що наведена на рис. 1.2.1.

					Науково-дослідна робота	Арк
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

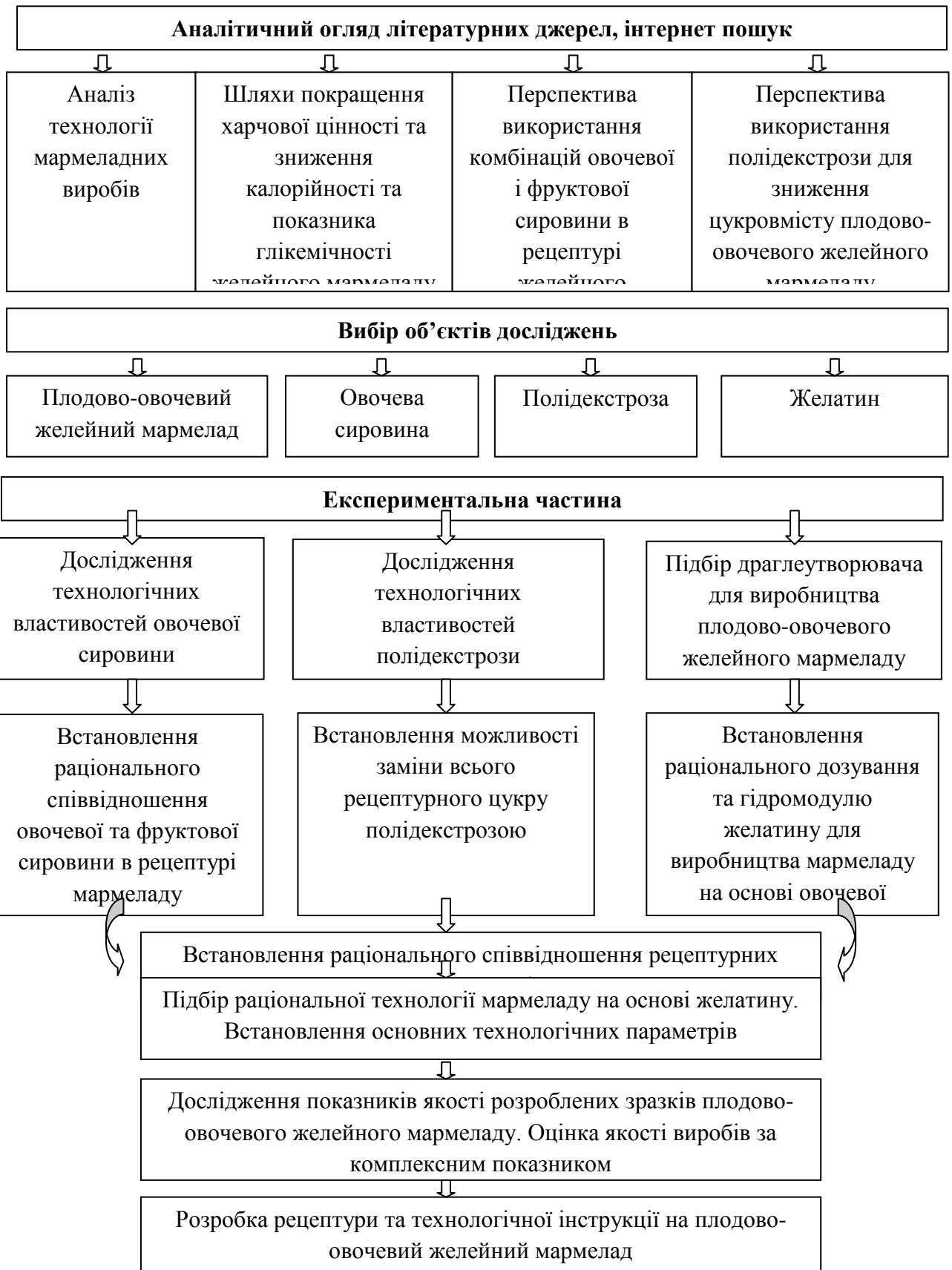


Рис. 1.2.1 - Блок-схема досліджень



Методики розрахунку харчової, енергетичної цінності та показника глікемічності

Харчова цінність - це поняття, яке повністю відбиває всю повноту корисних властивостей харчового продукту, включаючи ступінь забезпечення фізіологічних потреб в основних харчових речовинах, енергію та органолептичні властивості.

Харчова цінність характеризується кількісним вміст поживних речовин-білків, жирів та вуглеводів у 100 г продукту.

Розрахунок енергетичної цінності для желейного мармеладу, *ЕЦ*, ккал, виконують за формулою

$$EЦ = (Б \cdot 4,0 + Ж \cdot 9,0 + В \cdot 4,0) \frac{СР_{пр}}{СР_к}, \quad (1.2.1)$$

де Б – вміст білка у 100 г виробу;

Ж – вміст ліпідів у 100 г виробу;

В – вміст моно-, дисахаридів, крохмалю та декстринів у 100 г виробу;

СР<sub>пр</sub> – сухі речовини готового виробу;

СР<sub>к</sub> – сума витрат сухих речовин сировини, для виготовлення 100 г виробу.

Результат обчислюють до цілих.

*Розрахунок показника глікемічності*

Визначення показника глікемічності проводиться за методикою проф. Дорохович А.М. Показник глікемічності (ПГ) визначається шляхом математичного розрахунку з урахуванням поіменної кількості вуглеводів у 100 г харчового продукту та їх глікемічного індексу.

Спочатку визначається кількість вуглеводів в 100 г продукту, тобто  $x_1, x_2, x_3 \dots x_n$  (табл. 5), потім кожний вуглевод перемножуємо на відповідне йому значення глікемічного індексу, тобто  $C_1, C_2, C_3 \dots C_n$ .

Показник глікемічності розраховується за формулою:

$$ПГ = C_1 X_1 + C_2 X_2 + C_3 X_3 + C_4 X_4 + \dots + C_n X_n \quad (1.2.2)$$

**Висновки до розділу:**

1. Обрано та охарактеризовано об'єкти досліджень. Розроблено блок-схему досліджень.
2. Підібрано методики для визначення якості н/ф та готової продукції.

					Науково-дослідна робота	Арк
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

### 1.3 Експериментальна частина

#### 1.3.1 Розроблення желейного мармеладу з додаванням овочевої сировини та полідекстрози

У даному дослідженні було проведено встановлення впливу внесення в рецептуру плодово-овочевого желейного мармеладу полідекстрози з метою встановлення раціонального дозування цього наповнювача в рецептуру виробів.

За основу було взято рецептуру желейного мармеладу на желатині, що наведена в таблиці 1.3.1.1.

Таблиця 1.3.1.1. – Робоча рецептура контрольного зразка мармеладу на желатині

Назва сировини	Витрати сировини
Пюре яблучне	60,00
Цукор	30,00
Патока	10
Желатин	5,00

Приготування зразка желейного мармеладу на желатині передбачає такий порядок дій. Желатин замочують у пюре у співвідношенні 1 частина желатину на 2 частини пюре та залишають на 10-15хв для набухання. В іншу частину пюре додають цукор та патоку, ретельно перемішують та доводять до кипіння. Масу кип'ятять до температури 105<sup>0</sup>С, знімають з вогню. Додають желатинову масу, перемішують до її повного розчинення. Уварену мармеладну масу температурою 75-80 <sup>0</sup>С розливають у силіконові форми. Зразки залишають для драглеутворення на 1-2 години при кімнатній температурі. Готовий мармелад виймають з форм та проводять його органолептичну оцінку.



Підготовка сировини

									Науково-дослідна робота	Арк
										41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис							



*Уварена мармеладна маса*



Мармеладна маса, відлита у силіконові форми

Готовий желейний мармелад

Приготування зразків желейного мармеладу на полідекстрозі відбувалось у такій самій послідовності, як і на цукру білому.

Таблиця 1.3.1.2. – Робоча рецептура зразка мармеладу на полідекстрозі з додаванням соку томатів та сушеного базиліку.

Назва сировини	Витрати сировини
Сік томатний	60,00
Базилік сушений	0,3
Полідекстро́за	30,00
Патока	10
Желатин	5,00

Таблиця 1.3.1.3. – Робоча рецептура зразка мармеладу на полідекстрозі з додаванням соку апельсину та пюре гарбуза

Назва сировини	Витрати сировини
Пюре гарбуза	40,00

Сік апельсина	20,00
Полідекстроза	30,00
Патока	10
Желатин	5,00

Таблиця 1.3.1.4. – Робоча рецептура зразка мармеладу на полідекстрозі з додаванням соку шпинату та лайму

Назва сировини	Витрати сировини
Сік шпинату	54,00
Сік лайму	6,00
Полідекстроза	30,00
Патока	10
Желатин	5,00
Барвник зелений	0,05



Підготовка сировини



Уварені мармеладні маси

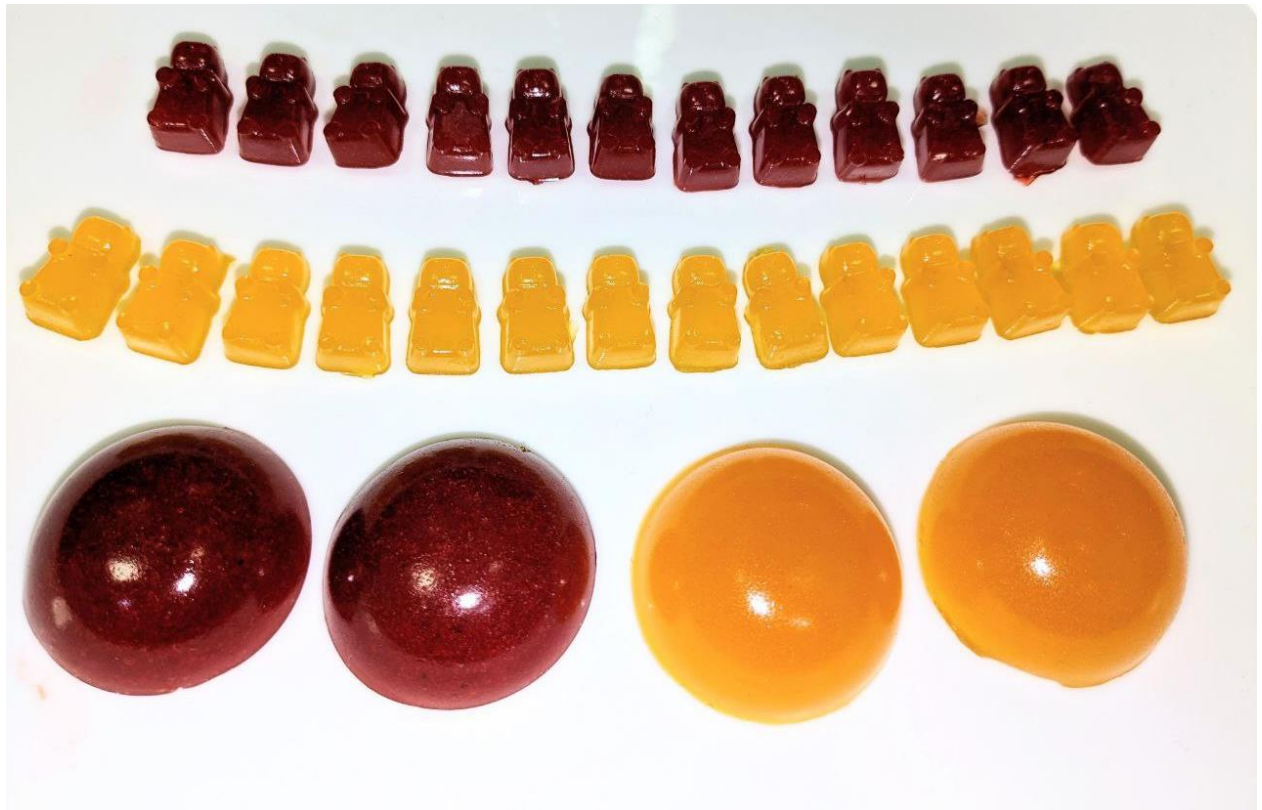


Проціджені мармеладні маси



Мармеладні маси, розлиті у силіконові форми

					Науково-дослідна робота	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			44



Готовий желейний мармелад

					Науково-дослідна робота	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			45



Вид готових виробів у розрізі

Табл. 1.3.1.5 – Оцінка зразків желейного мармеладу за органолептичними показниками

Показник	Характеристика показника				
	Вимоги до показника згідно ДСТУ 4333:2018	контрольний зразок	Томатний	Гарбузовий	Шпинатний
Форма	Для формового – правильна, з чітким контуром, без деформації. Допустимі незначні напливи.	Має чітку правильну форму, без деформації	Має чітку правильну форму, без деформації	Має чітку правильну форму, без деформації	Має чітку правильну форму, без деформації

Поверхня	Для желейного – з тонко кристалічною шкіркою	Має тонку кристалічну шкірку та блиск. Прозора.	Має тонку кристалічну шкірку та блиск. Прозора	Має тонку кристалічну шкірку та блиск. Прозора	Має тонку кристалічну шкірку та блиск. Прозора
Консистенція	Драгледоподібна	Драгледоподібна. При натисканні пружинить	Драгледоподібна. При натисканні пружинить.	Драгледоподібна. При натисканні пружинить.	Драгледоподібна. При натисканні пружинить.
Смак, запах, колір	Характерні для даної назви мармеладу, що відповідає рецептурі, без стороннього присмаку та запаху.	Смак, запах та колір відповідають використаній сировині. Без стороннього присмаку та запаху.	Смак, запах та колір відповідають використаній сировині. Без стороннього присмаку та запаху	Смак, запах та колір відповідають використаній сировині. Без стороннього присмаку та запаху	Смак, запах та колір відповідають використаній сировині. Без стороннього присмаку та запаху

Досліджені органолептичні показники якості желейного мармеладу відповідають вимогам ДСТУ 4333:2018 «Мармелад. Загальні технічні умови».

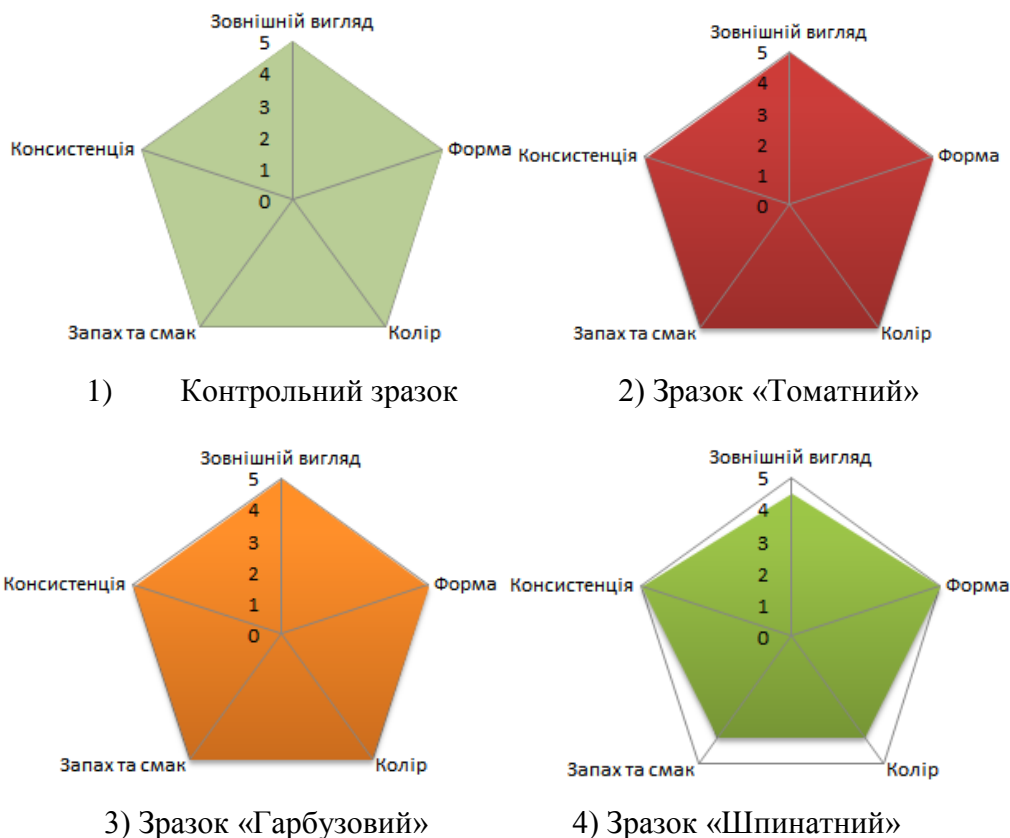


Рис. 1.3.1.1 – Профілограми зразків желейно-плодово-овочевого мармеладу





на кожну вагову частину його беруть 2 вагові частини соку або пюре.

У разі використання набухлого желатину, останній готують порційно (для кожної партії мармеладної маси) в окремих невеликих ємкостях. В ємкість відважують желатин, заливають потрібною кількістю соку чи пюре, швидко і ретельно перемішують і залишають для набухання протягом 0,5 – 1,5 год. Тривалість набухання желатину залежить від його гранулометричного складу.

Для приготування мармеладної маси можна використовувати також розчин желатину у воді. В цьому разі в ємкість з обігрівом і мішалкою завантажують желатин і воду, ретельно перемішують і залишають на 0,5 – 1,5 години для набухання желатину. По закінченні процесу набухання желатину вмикають обігрів та мішалку і розчиняють желатин. При цьому кількість обертів мішалки не повинна перевищувати 60 об/хв. Температура розчину ( $62,5 \pm 2,5$ ) °С, вміст сухих речовин в розчині не більше 35%.

#### ***Уварювання плодово-овочево-патокової маси з полідекстрозою***

Уварювання маси здійснюють у змійовиковому варильному апараті, або у вакуум-апараті, або у відкритому варильному котлі.

При уварюванні сиропу в змійовиковому варильному апараті або вакуум-апараті попередньо готують суміш рецептурних компонентів (полідекстроза, плодова та овочева частина, патока, смако-ароматичні компоненти), нагрівають її до кипіння і кип'ятять до досягнення температури 109-110<sup>0</sup>С. Одержану масу з вмістом сухих речовин (78 – 82) % зливають, фільтруючи крізь сито, в приймальну ємкість. З приймальної ємкості масу перекачують в ємкість-накопичувач перед змійовиковим варильним апаратом або у вакуум-апарат.

Уварювання у змійовиковому вакуум-апараті здійснюється з тиском грючої пари ( $0,3 \pm 0,1$ ) МПа.

Уварювання у вакуум-апараті здійснюється з тиском пари в сорочці ( $0,35 \pm 0,4$ ) МПа і розрідженні у котлі ( $0,07 \pm 0,005$ ) МПа. Наприкінці уварювання розрідження знижується до ( $0,036 \pm 0,004$ ) МПа.

Готова уварена маса з полідекстрозою має містити ( $86 + 1$ ) % сухих речовин.

#### ***Приготування мармеладної маси***

Приготування мармеладної маси здійснюють шляхом змішування увареної маси з розчином желатину, або желатином, набухлим у соку/пюре.

У першому випадку в темперувальну машину завантажують плодово-овочево-патокову масу і розчин желатину у воді і перемішують протягом 2 – 5 хв. Потім додають смако-ароматичну речовину та барвник (якщо передбачено рецептурою) і ретельно перемішують. У процесі перемішування мармеладна маса не повинна насичуватися повітрям.

					Науково-дослідна робота	Арк
						50
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>			

У другому випадку в темперувальну машину завантажують масу і набухлий у воді желатин. Масу ретельно перемішують до повного, розчинення в ній набухлого желатину. Потім додають смако-ароматичну речовину і барвник, і перемішують, не допускаючи при цьому насичення маси повітрям.

Одержану мармеладну масу з вмістом сухих речовин ( $79 \pm 1$ ) % порційно перекачують у лійку відливальної машини. Температура готової мармеладної маси ( $77,5 + 2,5$ ) °С.

### ***Формування і драглеутворення мармеладної маси***

Мармеладну масу подають у головку відпивального агрегату і відливають у спеціальні пластикові форми.

Пластикові лотки з відлитими корпусами надходять у камеру безперервного вистоювання або окремо розташовану вистоювальну камеру. Тривалість структуроутворення мармеладу за температури оточуючого середовища ( $10 \pm 2$ ) °С становить 25 – 40 хв. При підвищенні температури тривалість структуроутворення збільшується. Після вистоювання мармелад виймають з форм. Далі мармелад надходить на глянсування.

Готовий мармелад має показники:

- вміст сухих речовин 83%;
- масова частка редукувальних речовин не більше 25%.

### ***Глянсування мармеладу***

Для обробки поверхні мармеладу використовують воско-жирову суміш такого складу:

- масло кокосове 2,7 масові частини;
- смалець 0,1 масові частини;
- віск 0,1 масові частини.

Витрати глянцю складають 3 кг на 1 т виробів.

Приготування воско-жирової суміші здійснюють таким чином. До ємності з обігрівом завантажують віск та жир, обережно нагрівають до повного їх розплавлення, потім змішують з теплим кокосовим маслом та проціджують крізь сито з вічками 1,5 мм.

Обробку поверхні мармеладу воско-жировою сумішшю здійснюють у дражувальних котлах або глянсувальних барабанах безперервної дії.

Корпуси мармеладу завантажують до дражувального котла. Воско-жирову суміш вносять у котел під час його роботи тонкою цівкою. Кінець операції визначають при появі рівномірного блиску на поверхні мармеладу. Готовий мармелад направляють на пакування.

### ***Пакування, маркування, транспортування та зберігання***

Пакування, маркування, транспортування та зберігання готового мармеладу здійснюють відповідно з діючою НТД.

					Науково-дослідна робота	Арк
						51
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>			

### 1.3.4 Розрахунок харчової цінності, калорійності та показника глікемічності желейного мармеладу

Розраховуємо харчову та енергетичну цінність мармеладу «Яблучний» (контрольний зразок) та розроблених зразків.

Табл. 1.3.4.1 Розрахунок харчової цінності мармеладу «Яблучний»

Сировина	Кількість сировини в 100 г продукту	Білки, г		Жири, г		Вуглеводи, г			
		В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту	моно-, ди-, полісахариди		Харчові волокна	
						В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту
Пюре яблучне	105,26	0,60	0,63	0,20	0,21	19,00	20,00	1,1	1,16
Цукор	52,63	-	-	-	-	99,80	52,52	-	-
Патока	17,54	-	-	-	-	78,30	13,73	-	-
Желатин	8,78	87,20	7,66	0,40	0,035	0,70	0,06	-	-
Всього	184,21	-	8,29	-	0,245	-	86,31	-	1,16

$$ЕЦ = (8,29 \cdot 4,0 + 0,245 \cdot 9,0 + 86,31 \cdot 3,8 + 1,16 \cdot 1,0) \cdot 83,0 / 96,0 = 315,14 \approx 315 \text{ ккал} / 100 \text{ г}$$

Табл. 1.3.4.2 Розрахунок харчової цінності мармеладу «Томатний»

Сировина	Кількість сировини в 100 г продукту	Білки, г		Жири, г		Вуглеводи, г			
		В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту	моно-, ди-, полісахариди		Харчові волокна	
						В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту
Сік томатний	112,70	1,00	1,13	0,10	0,11	2,90	3,27	0,70	0,79
Полі-	56,35	-	-	-	-	-	-	90,00	50,71

декстроза									
Патока	18,78	-	-	0,30	0,06	78,30	14,70	-	-
Желатин	9,39	87,20	8,19	0,40	0,03	0,70	0,07	-	-
Сушений базилік	0,56	23,00	0,13	4,10	0,02	10,10	0,06	37,70	0,21
Сіль	0,19	-	-	-	-	-	-	-	-
Всього	197,97	-	9,45	-	0,22	-	18,10	-	51,71

$$EЦ = (9,45*4,0 + 0,22*9,0 + 18,10* 3,8+51,71*1,0) * 83,0/79,48= 167,37 \approx 167 \text{ккал/ 100 г}$$

Табл. 1.3.4.3 Розрахунок харчової цінності мармеладу «Гарбузовий»

Сировина	Кількість сировини в 100 г продукту	Білки, г		Жири, г		Вуглеводи, г			
		В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту	моно-, ди-, полісахариди		Харчові волокна	
						В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту
Пюре гарбузове	67,32	1,70	1,14	6,20	4,17	6,30	4,24	1,20	0,81
Сік апельсиновий	33,66	0,70	0,24	0,20	0,07	10,20	3,43	0,20	0,07
Полі-декстроза	50,49	-	-	-	-	-	-	90,0	45,55
Патока	16,83	-	-	0,30	0,05	78,30	13,18	-	-
Желатин	8,415	87,20	7,34	0,40	0,03	0,70	0,06	-	-
Всього	176,71	-	8,72	-	4,32	-	20,91	-	46,43

$$EЦ = (8,72*4,0 + 4,32*9,0 + 20,91* 3,8+46,43*1,0) * 83,0/80,38= 206,16 \approx 206 \text{ккал/ 100 г}$$

Табл. 1.3.4.4 Розрахунок харчової цінності мармеладу «Шпинатний»

Сировина	Кількість сировини	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г
----------	--------------------	----------	---------	--------------



Цукор білий	52,63	-	-	99,8	52,52	-	-	-	-
Патока	17,54	15,10	2,65	-	-	28,1	4,93	35,10	6,16
Всього	-	-	<b>5,07</b>	-	<b>53,71</b>	-	<b>5,00</b>	-	<b>6,16</b>
<b>ПГ = (1,0 · 5,07) + (0,68 · 53,71) + (1,05 · 5,00) + (0,91 · 6,16) = 52,45 од.</b>									

Табл. 1.3.4.6 Розрахунок показника глікемічності желейного мармеладу «Томатний»

Сировина	Витрати сировини на 100 г цукерок	Вміст вуглеводів									
		Глюкоза (ГІ=100%)		Мальтоза (ГІ=105%)		Фруктоза (ГІ=32%)		Декстрини (ГІ=91%)		Полі-декстроза (ГІ=8%)	
		У 100 г									
		Сировини	продукту	Сировини	Продукту	Сировини	Продукту	сировини	продукту	сировини	продукту
Сік томатний	112,70	1,25	1,41	0,07	0,08	1,33	1,50	-	-	-	-
Полі-декстроза	56,35	-	-	-	-	-	-	-	-	9,47	5,34
Патока	18,78	15,10	2,84	28,1	5,28	-	-	35,10	6,59	-	-
Всього	-	-	<b>4,25</b>	-	<b>5,36</b>	-	<b>1,50</b>	-	<b>6,59</b>	-	<b>5,34</b>
<b>ПГ = (1,0 · 4,25) + (1,05 · 5,36) + (0,32 · 1,50) + (0,91 · 6,59) + (0,08 · 5,34) = 16,78 од.</b>											

Табл. 1.3.4.7 Розрахунок показника глікемічності желейного мармеладу «Гарбузовий»

Сировина	Витрати сировини на 100 г цукерок	Вміст вуглеводів					
		Глюкоза (ГІ=100%)	Сахароза (ГІ=68%)	Мальтоза (ГІ=105%)	Фруктоза (ГІ=32%)	Декстрини (ГІ=91%)	Полі-декстроза (ГІ=8%)
		У 100 г					

		Сировини	продукту	Сировини	Продукту	Сировини	Продукту	Сировини	Продукту	сировини	продукту	сировини	продукту
Пюре гарбузове	67,32	-	-	0,22	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-
Сік апельсиновий	33,66	2,27	0,76	4,06	13,67	-	-	2,43	0,82	-	-	-	-
Полідекстроза	50,49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,47	4,78
Паток а	16,83	15,1	2,54	-	-	28,1	4,73	-	-	35,1	5,91	-	-
Всього	-	-	<b>3,30</b>	-	<b>13,82</b>	-	<b>4,73</b>	-	<b>0,82</b>	-	<b>5,91</b>	-	<b>4,78</b>

$$ПГ = (1,0 \cdot 3,30) + (0,68 \cdot 13,82) + (1,05 \cdot 4,73) + (0,32 \cdot 0,82) + (0,91 \cdot 5,91) + (0,08 \cdot 4,78) = 23,69 \text{ од.}$$

Табл. 1.3.4.8 Розрахунок показника глікемічності желейного мармеладу «Шпинатний»

Сировина	Витрати сировини на 100 г продукту	Вміст вуглеводів											
		Глюкоза (ГІ=100%)		Сахароза (ГІ=68%)		Мальтоза (ГІ=105%)		Фруктоза (ГІ=32%)		Декстрини (ГІ=91%)		Полідекстроза (ГІ=8%)	
		У 100 г											
		Сировини	продукту	Сировини	Продукту	Сировини	Продукту	Сировини	Продукту	сировини	продукту	сировини	продукту
Сік шпинатний	103,69	0,11	0,11	0,07	0,07	-	-	0,15	0,15	-	-	-	-
Сік лаймовий	11,52	0,6	0,07	0,48	0,05	-	-	0,61	0,07	-	-	-	-

Полідекстро оза	57,61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,47	5,46
Паток а	19,20	15,1	2,90	-	-	28,1	5,39	-	-	35,1	6,74	-	-
Всього	-	-	3,08	-	0,12	-	5,39	-	0,22	-	6,74	-	5,46
$ПГ = (1,0 \cdot 3,08) + (0,68 \cdot 0,12) + (1,05 \cdot 5,39) + (0,32 \cdot 0,22) + (0,91 \cdot 6,74) + (0,08 \cdot 5,46) = 15,46$ од.													

Виконавши розрахунок показників глікемічності було встановлено, що використання плодово-овочевої сировини та повна заміна цукру білого на полідекстрозу зменшує даний показник для всіх зразків мармеладу. Так, для мармеладу «Томатного» він зменшується на 68%, «Гарбузового» - на 55%, «Шпинатного» - на 70,5%. Показник глікемічності для 100 г упакованих виробів становитиме 18,64 од.

### 1.3.5. Оцінка якості розробленого мармеладу за комплексним показником якості

Для встановлення ґрунтовної оцінки якості готових кондитерських виробів визначають комплексний показник якості. Цей метод дозволяє оцінити показники якості продукту в комплексі, враховуючи важливість (вагомість) кожного показника для цього виробу.

Під час оцінювання якості кондитерських виробів за комплексним показником необхідно, згідно з першим принципом кваліметрії, скласти ієрархічне дерево властивостей.

На рис. 1.3.5.1. наведено ієрархічне дерево органолептичних показників якості желеино-плодово-овочевого мармеладу.

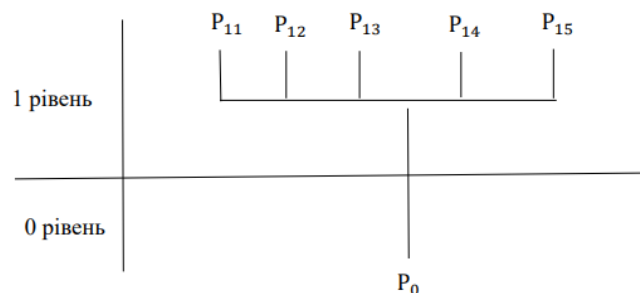


Рис. 1.3.5.1. Ієрархічне дерево показників якості мармеладу,

Де  $P_0$  – сукупність властивостей, що характеризують якість в цілому;  $P_1$  – органолептичні показники. Ці показники мають відповідні коефіцієнти вагомості  $M_1, M_{11}, M_{12}, M_{13}, M_{14}, M_{15}$ .

Органолептичні показники  $P_1$  включають в себе: форма  $P_{11}$ , смак  $P_{12}$ , запах  $P_{13}$ , колір  $P_{14}$ , консистенція  $P_{15}$ . Для оцінки відносних органолептичних показників виробів була

розроблена бальна шкала, що сприяє вираженню показників у вигляді відносних величин. Їх пропонуємо оцінювати за п'ятибальною шкалою. За базове їх значення приймаємо показники мармеладу з оцінкою 5 балів. Значення коефіцієнта вагомості для кожного показника  $M_i$  для органолептичних показників маффінів було визначено за допомогою методу експертного опитування Делфі.

Під час встановлення значення коефіцієнтів вагомості повинна бути виконана умова  $\sum M_i = 1,0$ .

Оскільки розраховуємо комплексний показник органолептичної оцінки, то  $M_1 = 1,0$ .

Таблиця 1.3.5.1. Розрахунок коефіцієнтів вагомості органолептичних показників

Номер експерта	Коефіцієнти вагомості $M_1$ показників властивостей					
	$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$	$P_5$	$\Sigma M_1$
1	0,15	0,35	0,2	0,1	0,2	1,0
2	0,15	0,3	0,15	0,15	0,25	1,0
3	0,15	0,3	0,2	0,15	0,2	1,0
4	0,15	0,35	0,1	0,1	0,3	1,0
5	0,15	0,35	0,15	0,1	0,25	1,0
Середнє значення	0,15	0,33	0,16	0,12	0,24	1,0

Таблиця 1.3.5.2. Якісні рівні та бали

Показники якості	Коеф. вагомості	Якісні рівні, бали				
		5	4	3	2	1
Форма та поверхня	0,15	Правильна, з чітким контуром, без деформації, поверхня глянсована	Правильна, з чітким контуром, без деформації, наявні незначні виливи, поверхня глянсована	Злегка можлива деформован а форма, на поверхні наявні плями, поверхня трохи липка	Деформован і вироби, липка поверхня	Деформовані вироби, втягнуте дно, липка поверхня

Смак	0,33	Властивий даному виду, дуже приємний, яскраво виражений, без сторонніх присмаків	Властивий даному виду, приємний, достатньо виражений, без сторонніх присмаків	Слабо виражений	Пустий, не зрозумілий	Не властивий даному виду, наявність сторонніх присмаків
Запах	0,16	Дуже приємний, яскраво виражений, властивий рецептурі	Приємний, виражений, властивий рецептурі	Слабо виражений	Не виражений	Не властивий рецептурі, наявні сторонні запахи
Колір	0,12	Яскравий, насичений, рівномірний	Яскравий, рівномірний	Тьмянний	Тьмянний, нерівномірний	Тьмянний, непривабливий
Консистенція	0,24	Драгледоподібна, пружна, жувальна	Драгледоподібна, в міру пружна	Драгледоподібна, не дуже пружна	Затяжиста або м'яка, не пружна	Не властива желейному мармеладу

Таблиця 1.3.5.3

Номер експерта	Коефіцієнти вагомості $M_1$ показників властивостей				
	$P_1$	$P_2$	$P_3$	$P_4$	$P_5$
1	5	5	5	4	5
2	5	4,5	5	5	5
3	5	4,5	4	4	5
4	5	4	4	4	5
5	5	5	5	4	5
Середнє значення	5	4,6	4,6	4,2	5

Комплексний показник органолептичної оцінки якості розраховуємо за формулою:

$$K = M_1 \left[ \left( M_{11} \frac{P_{11}}{P_{баз}^{11}} \right) + \left( M_{12} \frac{P_{12}}{P_{баз}^{12}} \right) + \left( M_{13} \frac{P_{13}}{P_{баз}^{13}} \right) + \left( M_{14} \frac{P_{14}}{P_{баз}^{14}} \right) \right] \quad (1.3.4.1.)$$

$$K = 1,0 \times [(0,15 \times (5/5)) + (0,33 \times (4,6/5)) + (0,16 \times (4,6/5)) + (0,12 \times (4,2/5)) + (0,24 \times (5/5))] =$$

										Арк
										59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис							

$$1 \times (0,15 + 0,3036 + 0,1472 + 0,1008 + 0,24) = 0,94$$

Залежно від значення комплексного показника (КП) дають оцінку відповідності якості досліджуваного зразка виробу.

Якщо КП = 0,9 – 1,0 – оцінка «відмінно»

КП = 0,75 – 0,89 – оцінка «добре»

КП = 0,60 – 0,74 – оцінка «задовільно»

КП = менш як 0,59 – оцінка «незадовільно».

Враховуючи отримані результати проведення органолептичної оцінки якості розробленого желеино-плодово-овочевого мармеладу, готовий виріб відповідає нормативній документації, має гарні показники та отримує оцінку «відмінно».

Комплексний показник калорійності та глікемічності повинен прямувати до 0, тому розрахунок проводимо за наступною формулою:

$$K = M_1 \left[ \left( \frac{P_1^{баз}}{P_1} \right) \right], \quad [1.2.3.]$$

де  $P_6$  – значення калорійності контрольного зразка,

$P$  – значення розробленого зразка.

Комплексний показник калорійності :

$$K = 1,0 \times (185/315) = 1,0 \times 0,33 = 0,33$$

Комплексний показник глікемічності :

$$K = 1,0 \times (18,64/52,45) = 1,0 \times 0,35 = 0,35$$

Таким чином, розроблені зразки мають невисоку калорійність та показник глікемічності.

### 1.3.6 Застосування системного підходу до аналізу технології желеино-плодово-овочевого мармеладу з додаванням полідекстрози

З точки зору системного аналізу виробництво желеино-плодово-овочевого мармеладу з заміною цукру полідекстрозою є великою технологічною системою, яка складається з підсистем зображених на рис. 1.3.6.1.

Функціональна схема технологічного процесу виробництва мармеладу

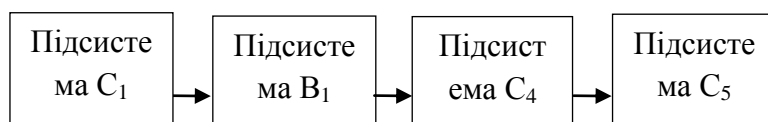


Рис.1.3.6.1. Технологія формового мармеладу як велика технологічна система

$C_1$  – Підсистема утворення продукту (напівфабрикату – мармеладної маси) з заданими технологічними показниками якості

					Науково-дослідна робота	Арк
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

$V_1$  – Підсистема утворення із мармеладної маси предметів заданої форми

$V_2$  – Підсистема утворення виробів із заданими показниками якості

$A$  – Підсистема утворення пакованих виробів із заданими показниками якості, які відповідають стандартам



Рис. 1.3.6.2 - Параметрична модель процесу приготування мармеладної маси

*Збурювальні фактори:*

$Z_{31}$  – якість рецептурної суміші;

*Керівні фактори дії:*

$X_{31}$  - швидкість подачі рецептурної суміші на уварювання;

$X_{32}$  - тиск грюючої пари варильної колонки;

*Керовані фактори:*

$Y_{31}$  - масова частка вологи мармеладної маси, %;

$Y_{32}$  - масова частка редукувальних речовин, %;

$Y_{33}$  - температура мармеладної маси, °C.

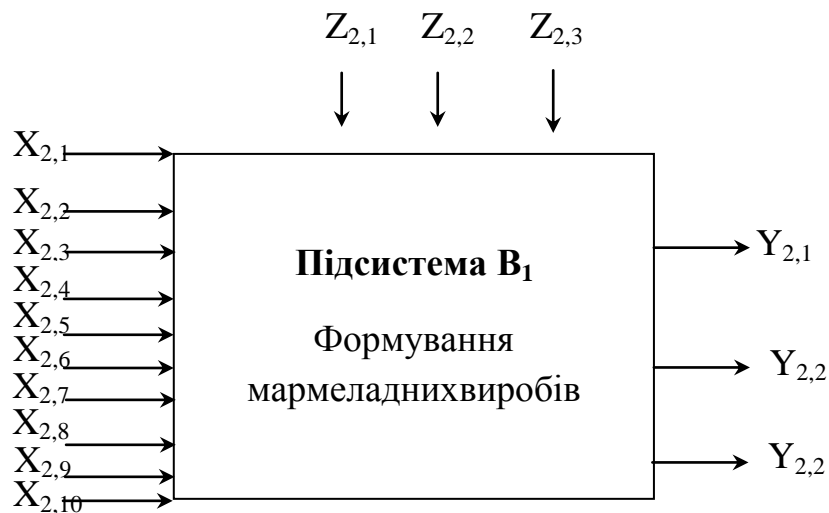


Рис. 1.3.6.3 - Параметрична модель процесу формування виробів

*Збурювальні фактори :*

$z_{21}$  – якість мармеладної маси;

					Науково-дослідна робота	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			61

$z_{22}$  –якість желатинової маси;

$z_{23}$  –якість смако-ароматичної сировини;

*Керівні фактори:*

$X_{21}$ - кількість мармеладної маси;

$X_{22}$  – кількість желатинової маси;

$X_{23}$  – кількість смако-ароматичної сировини;

$X_{24}$  – температура гарячої води в сорочці темперувальної машини, °С;

$X_{25}$ - частота обертів мішалки темперувальної машини, об/хв;

$X_{26}$ -тривалість темперування, хв.;

$X_{27}$  – кількість відливів за хвилину;

$X_{28}$  –швидкість руху транспортера з крохмальними формами;

$X_{29}$  - температура повітря у вистійній шафі;

$X_{210}$  – тривалість вистоювання корпусів.

*Керовані фактори:*

$Y_{21}$ - температура мармеладної маси, °С;

$Y_{22}$ -масова частка вологи мармеладної маси,%;

$Y_{23}$ - форма корпусів (органолептична оцінка).

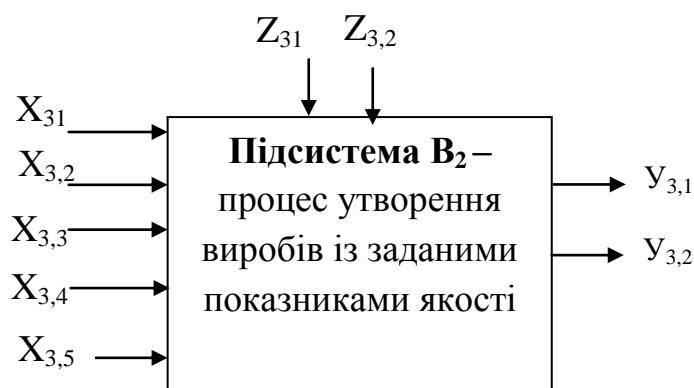


Рис. 1.3.6.4 - Параметрична модель процесу утворення виробів із заданими показниками якості

*Збурювальні фактори*

$z_{31}, z_{32}$  - якість мармеладу та глянцю;

*Керівні фактори :*

$X_{31}$  – тривалість сушіння;

$X_{32}$  – температура сушіння;

$X_{33}$  – тривалість охолодження;

$X_{34}$ - температура охолодження;

					Науково-дослідна робота	Арк
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

$X_{35}$  – кількість глянцею .

*Керовані фактори:*

$U_{31}$ - форма корпусів (органолептична оцінка);

$U_{32}$ - поверхня виробів (органолептична оцінка).

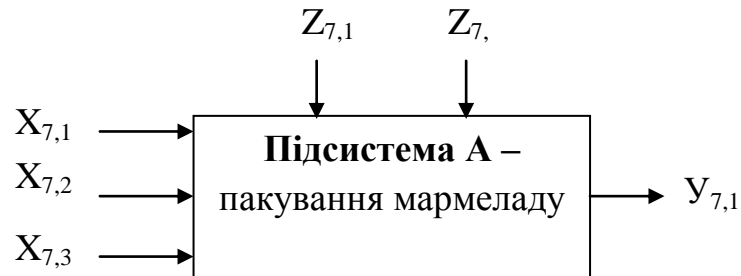


Рис. 1.3.6.5 - Параметрична модель процесу пакування виробів

*Збурювальні фактори*

$Z_{41}, Z_{42}$  - якість мармеладу та пакувального матеріалу;

*Керівні фактори:*

$X_{41}$ - швидкість подачі мармеладу на пакування;

$X_{42}$  – швидкість подачі пакувальних матеріалів в процесі пакування;

$X_{43}$  – технологічні параметри регулювання роботи пакувальних машин.

*Керований фактор:*

$U_{41}$ - якість пакування.

### 1.3.7 Операторна модель виготовлення желейно-фруктово-овочевого мармеладу з використанням полідекстрази

Операторна модель – це взаємодія елементів у відповідності зі встановленими закономірностями, що дозволяє розібратися, яким саме чином в результаті взаємодії частин функціонує технологічна система, що дозволяє вивести її в оптимальний режим або запропонувати шляхи розвитку.

В таблиці наведена операторна модель виробництва формового желейно-фруктово-овочевого мармеладу з полідекстразою.

					Науково-дослідна робота	Арк
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Таблиця 1.3.7.1 – Технологічна система виробництва формового мармеладу

Позначення			Елементи підсистеми
Підсистема	Оператор	Процесор	
1	2	3	4
С <sub>1</sub>	I	1 2 3 4	<i>Підсистема утворення продукту (напівфабрикату – мармеладної маси) з заданими технологічними показниками якості</i>
			<u>Оператор отримання рецептурної суміші</u>
			Процесор дозування полідекстрази
Процесор дозування патоки			
II	1 2 3	Процесор дозування пюре та соків	
		Процесор змішування вихідних компонентів	
		<u>Оператор отримання желатинової маси</u>	
III	1 2 3	Процесор дозування соку або пюре	
		Процесор дозування желатину	
		Процесор змішування компонентів	
IV	1 2 3	<u>Оператор утворення мармеладної маси</u>	
		Процесор уварювання рецептурної суміші	
		Процес переходу частини вологи рецептурної суміші у пару	
V	1 2 3	Процес відділення вторинної пари від рецептурної суміші	
		<u>Оператор формування мармеладних заготовок</u>	
		Процесор темперування мармеладної маси	
В <sub>1</sub>	I	1	Процесор дозування смако-ароматичної сировини
		2	Процесор дозування набухлої желатинової маси
		3	Процесор змішування
		4	Процесор формування мармеладних заготовок
		5	



### Висновки до розділу

1. Аналізуючи кондитерський ринок, було виявлено домінуючу тенденцію до споживання низькокалорійних та корисних продуктів харчування, тому доцільно шукати шляхи зниження цукровмісту кондитерських виробів та підвищення їх харчової цінності.
2. Для зниження цукровмісту при виробництві желейного мармеладу був обраний спосіб повної заміни цукру на полідекстрозу, адже її використання дозволяє істотно зменшити енергетичну цінність та показник глікемічності виробів.
3. Розроблено блок-схему досліджень та підібрані методики по визначенню якості сировини, напівфабрикатів та готових виробів, методики розрахунку харчової, енергетичної цінності, показника глікемічності, комплексного показника якості.
4. Застосували системний підхід до аналізу технології желейного мармеладу з заміною цукру полідекстрозою та створили операторну модель виготовлення даних виробів.
5. Розрахунковим шляхом було встановлено, що калорійність розроблених виробів знижується на 41% в порівнянні з контрольним зразком, а показник глікемічності мармеладу становить 18,64 од., що дозволяє позиціонувати їх, як солодощі з низьким показником глікемічності ( $ПГ < 55$  од.).

					Науково-дослідна робота	Арк
						66
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>			

## *Список використаних джерел*

1. Александрова І.Т., Вершиніна С.Е. Використання ісландського моху в якості драглеутворювача при виробництві мармеладу. Вісник. 2012. №10. С. 98-105.
2. Артамонова М.В., Шматченко Н.В. Використання рослинних кріопаст у технології желейних виробів. Наукові праці. 2014. №46. С. 177-180.
3. Башта А. О., Лещинська Т.С. Розроблення способу отримання фруктово-желейного мармеладу оздоровчого призначення. *Наукові праці Національного університету харчових технологій*. 2013. № 53. С. 63–70.
4. Використання пектинів та пектиновмісних продуктів при виробництві кондитерських виробів з желейною структурою / В. І. Оболкіна та ін. *Продукти та інгредієнти*. 2013. № 2. С. 10-12.
5. Дорохович А.М. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів: лабораторний практикум/ А.М. Дорохович, Ковбаса В.М. – К: Інкос, 2015.- 632 с.
6. Дорохович А.М., Оболкіна В.І., Гавва О.О., Кияниця С.Г. Нові види гідроколоїдів і можливість їх використання у виробництві кондитерської продукції». Вісник ДонДУЕТ №1(21), 2004.
7. Дорохович А.Н., Соловійова О.Л., Дорохович В.В. Вітамінізація кондитерських виробів. *Продукти та інгредієнти*. 2011. № 3. С. 26-28.
8. Дубіна А.А., Летута Т.М., Попова Т.М., Дослідження хімічного складу ботанічних сортів гарбуза, районованих у східній Україні. ХДУХТ, 2009.
9. Євтухівський І.В. Стан та перспективи ринку цукеркових кондитерських виробів в Україні. Вісник студентського наукового товариства «ВАТРА» Вінницького торговельно-економічного інституту КНТЕУ. Вінниця: Редакційно-видавничий відділ ВТЕІ КНТЕУ, 2020. Вип.94. С.288
10. Єфремов Д.П., Томати : Основні напрямки використання в харчовій промисловості. Вісник. 2022. №84, с. 181-195.
11. Казанцев Є.В., Кондратьєв М.Б. Вплив різних видів гідроколоїдів на структуру цукрових кондитерських виробів драглеподібної консистенції. Вісник. 2020. Вип.82. с.107-115.
12. Камбулова Ю.В., Матяс Д.С. Удосконалення технології мармеладу желейного з пониженим вмістом цукру. *Міжнародний науковий журнал «Інтернаука»*. 2018. № 15(55).

					Науково-дослідна робота	Арк
						67
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>			

13. Крейг, С. А. Полідекстроза як розчинна клітковина: фізіологічні та аналітичні аспекти. *Зерновий продовольчий світ*. - Вип. 43, №5. - 1998. - Р. 115–120
14. Лопух, Г.А. Огляд досліджень безпеки полідекстрози в продуктах харчування. *Харчова та хімічна токсикологія*. - № 3. - 1999. - Р. 233–234.
15. Магомедов М.Г., Ломоносова Л.А., Попова Ю.В. Низькокалорійний желейний мармелад. *Матеріали LVII наукової конференції викладачів та наукових співробітників ВГУІТ за 2018*. с. 64.
16. Мандзюк Д.В. Дослідження технології желейних продуктів на основі кизилу для профілактики хвороб серцево-судинної системи. *Вісник студентського наукового товариства «ВАТРА»*. 2020. № 97 (17). С. 135-141.
17. Методичні рекомендації «Методика розрахунку поживної (харчової) цінності кондитерських виробів» / уклад. Асоціація «Укркондпром» - К.: 2013. – 11 с.
18. Методичні рекомендації до виконання випускної кваліфікаційної роботи для здобуття освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології», освітньої програми "Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів" денної та заочної форм навчання (кондитерське виробництво) / уклад. Ю.В. Камбулова, В.В. Дорохович, О.О. Кохан, В.В. Малиновський, О.С. Дорожинська – К.: НУХТ, 2021. – 92 с.
19. Нікітін І.А., Нікітіна М.А., Аллілуєва Н.М, Богатирев В.А. Розробка технології дієтичного мармеладу та оцінка його споживчих властивостей методом кваліметричного моделювання.
20. Оптимізація рецептурного складу желейного мармеладу з пониженим вмістом цукру / Д. С. Матяс та ін. *Наукові праці Національного університету харчових технологій*. 2018. № 4(24). С. 121–132.
21. Парфенова Т.В., Коростилева Л.А., Бистрова А.Н. Фруктово-желейний мармелад на основі гарбуза. *Кондитерське виробництво*, №4 - 2008, с. 14-16
22. Полумбрик М.О. Вуглеводи в харчових продуктах і здоров'я людини : підруч./ М.О. Полумбрик .-К.:Академперіодика,2011.-486 с
23. Полунін Є.Г, Шубіна О.Г. Вплив полідекстрози на структурні властивості мармеладних мас. *Харчова технологія*. 2010. № 2-3. С. 314-315.
24. Розширення асортименту натурального желейного мармеладу із вторинної сировини / Самілик М.М. та ін. *Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Технічні науки*. 2021. № 25. С. 48.

					Науково-дослідна робота	Арк
						68
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>			

25. Самілик М.М. , Болгова Н.В., Топоркова Ю.С. Розробка технології желейних цукеркових мас із продуктів переробки моркви . *Продовольчі ресурси*. 2021. №17 (9). С.137-144.
26. Самохвалова О.В., Касабова К.Р., Шматченко Н.В., Загорулько О.Є., Загорулько А.М. «Удосконалення технології мармеладу з додаванням багатокomпонентної плодово-ягідної пасти». *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*.
27. Сирохман І. В., Лебединець В. Т. Асортимент і якість кондитерських виробів. — К.: Центр учбової літератури, 2009. — 636 с.
28. Скурихина И.М. и проф., д-ра мед. наук Волгарева М.Н. — 2-е изд., перераб. и доп. Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро - и микро - элементов, органических кислот и углеводов [Электронный ресурс] / Скурихина И.М. и проф., д-ра мед. наук Волгарева М.Н. — 2-е изд., перераб. и доп // Агропромиздат. — 1987. — Режим доступа до ресурсу: <https://www.twirpx.com/file/37396/>.
29. Сливченко В., Івчук Н. Використання вишнево-бурякового пюре у виробництві мармеладу геродієтичного призначення. Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки : технології, якість та безпека : збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції, 14–15 лист. 2018 р. – К. : НУХТ, 2018. – С. 86-87.
30. Сливченко, В. Обґрунтування співвідношення між овочевою та плодовою складовими у рецептурі желейних виробів / В. Сливченко, Н. Івчук // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті : матеріали 84 міжнародної конференції молодих аспірантів і студентів, 23-24 квітня 2018 р. – К. : НУХТ, 2018. – Ч. I. – С. 9.
31. Технологія кондитерських виробів: лабораторний практикум для студентів освітнього рівня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заоч. форм навч. Уклад. В. В. Дорохович, Ю. В. Камбулова, С. Г. Кияниця, О. О. Кохан. – К.: НУХТ, 2016.– 111 с.
32. Шубина, О.Г. Полидекстроза – многофункциональный углевод для создания низкокалорийных и обогащенных продуктов [Текст] / Ольга Шубина // Пищевая промышленность. – 2005. - №5. – с.28

					Науково-дослідна робота	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			69

## **2. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з його будівництва**

Кваліфікаційна робота передбачає в місті Хотин, Чернівецької області, побудувати кондитерське підприємство з виробництва мармеладних виробів. Розташування даного міста забезпечує зручне транспортування готової продукції по всій західній частині України, та експорт в сусідні Європейські країни. Також, в цьому куточку країни зосереджено багато фермерських господарств з вирощування плодово-овочевої сировини, яка є основою для виробництва мармеладу. Окрім цього, великою перевагою побудови такого підприємства у м. Хотин є збільшення сектору зайнятих у промисловості шляхом створення великої кількості робочих місць. На даному етапі діяльність населення м. Хотин та району зосереджена у сільському господарстві та туризмі. Тому діяльність спроектованого підприємства частково допоможе вирішити проблему з безробіттям, адже це є актуальним як для даного регіону так і для України в цілому. В Чернівецькій області кондитерське виробництво представлено, в основному, шоколадними виробами, тортами та тістечками, халвою та щербетом. Ніша мармеладних виробів ще не заповнена, тому на виготовлену нами продукцію буде великий попит.

Відстань від Хотину до Чернівців (обласного центру) становить 62,6 км і проходить автошляхом Н-03. Автошлях Н-03 (Житомир — Чернівці) — автомобільний шлях національного значення на території України. Проходить територією Житомирської, Хмельницької та Чернівецької областей. Починається в Житомирі, проходить через Чуднів, Любар, Старокостянтинів, Хмельницький, Ярмолинці, Дунаївці, Кам'янець-Подільський, Хотин та закінчується в місті Чернівці. Автошлях Н-03 дає вихід на кордони таких країн: Молдови, Румунії, країн Південно-Східної Європи.

Населення Хотину складає 9336 людини, Чернівецької області – 907 163 осіб.

Будівництво даного підприємства зосереджено на заповненні ринку мармеладних кондитерських виробів. Буде встановлено продуктивне, енерго- та ресурсозберігаюче обладнання для автоматизації та зручності виробництва. На підприємстві планується впровадження механізованої лінії з виробництва трьохшарового мармеладу від виробника «Екмо-пром», лінії А2-ШЛЖ з виробництва формового мармеладу, комплект обладнання Tanis для виробництва желеино-плодово-овочевого мармеладу. Ці лінії є автоматизованими, що скорочує кількість працівників, обслуговуючих лінію, а це в свою чергу відбивається на собівартості готових виробів. Крім того, автоматизація виробництва сприяє отриманню виробів більш високої якості.

На підприємство цукор білий кристалічний буде надходити тарно в мішках. Зручним та прогресивним способом зберігання цукру безтарно є використання тканинних силосів

					Хар-ка підприємства, обґрунтування заходів з його будівництва	Арк
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

марки «Trevira». Перевагами встановлення саме цього обладнання є їхня легка, але надійна конструкція, можливість виготовлення силосу будь-якого розміру, дихання цукру за рахунок зберігання його у спеціальній тканині. Цукор буде постачати український виробник «Радехівський цукор», який знаходиться у Львівській області, с. Павлів. Це найбільший виробник цукру в Західній Україні, який входить до структури німецької групи компаній «Pfeifer & Langen».

Для зберігання патоки, яка буде доставлятися на підприємство безтарно у автоцистернах, заплановане проектування ємкості для її безтарного зберігання, для забезпечення підприємства запасом цієї сировини терміном 45 діб. Постачальником буде ПрАТ «Зоря».

Транспортування і зберігання пюре яблучного буде проводитися безтарно, в металевих ємностях. Пюре доставляють в металевих цистернах, змонтованих на автомобілях. На фабриці пюре самопливом надходить в заглиблену ємність, а потім насосом перекачується в сховище. Для зберігання пюре використовують сталеві емальовані ємності до 20-25 т. Постачальником даного виду сировини є «Буковинапродукт», розташований у Чернівецькій області, с. Кам'яна.

На підприємстві буде впроваджено потоково-механізована лінія А2-ШЛЖ для виробництва формового мармеладу «Ягідний формовий» та «Ароматний», механізована лінія з виробництва двошарового мармеладу від виробника «Екмо-пром» та комплект обладнання «Tanis» для виробництва желеино-фруктово-овочевого мармеладу. Ці лінії є автоматизованими, що скорочує кількість працівників, обслуговуючих лінію, а це в свою чергу відбивається на собівартості готових виробів. Крім того, автоматизація виробництва сприяє отриманню виробів більш високої якості.

До складу лінії А2-ШЛЖ входять рецептурна та варильна станція, мармеладовідливальна машина та сушарка.

Механізована лінія з виробництва трьохшарового мармеладу дає змогу виготовляти мармелад з одним, двома та трьома шарами.

Лінія складається з наступних основних вузлів:

1. Різальний пристрій мармеладу.
2. Пристрій відливний.
3. Шафа охолоджувальна з транспортерами.
4. Охолоджувач повітря.
5. Привідна станція.
6. Компресорно-конденсаторний

					Хар-ка підприємства, обґрунтування заходів з його будівництва	Арк
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Для виробництва збивного шару використовуються збивальні машини безперервної і періодичної дії.

Принцип роботи лінії:

Три шари мармеладу послідовно відливаються трьома головками. Між виливками кожен шар охолоджується і застигає на стрічці верхнього транспортера шафи, що охолоджує. Після охолодження третього шару отриманий пласт перевертається і надходить на попередньо обсипану цукром стрічку проміжного перехідного транспортера. Далі, тришаровий пласт переходить на стрічку нижнього транспортера шафи, що охолоджує. При цьому зайвий цукор потрапляє у спеціальний бункер-збірник. Нижній транспортер, через охолоджувальну шафу, доставляє пласт до пристрою поздовжньо-поперечного різання, де пласт розрізається на окремі цукерки, що обсипаються цукром і потрапляють на транспортер готової продукції.

Пакування виробів здійснюється в корекси, які загортаються в полімерну упаковку типу «флоу-пак».

Для пакування виробів вирішено встановити горизонтальну машину роторного типу JY280F - високопродуктивне автоматичне пакувальне обладнання, що призначена для швидкої упаковки одиничних групових харчових товарів в трьохшовні пакети типу «flow-pack».

Комплект обладнання Tanis призначений для виробництва формового мармеладу, складається з обладнання найвищої якості, забезпечує точно дозовані, постійно гомогенізовані суміші інгредієнтів, оптимізує виробництво виробів. Він складається з :

- Установки для уварювання мармеладної маси з коротким часом витримки для усунення ризику попереднього драглеутворення ;
- Формуючої машини, яка дозволяє формувати вироби без крохмалю, застосовуючи гігієнічні жорсткі пластинові лотки. Вони легко очищаються, що дозволяє уникнути перехресного забруднення. Ризик попереднього гелеутворення зведений до мінімуму завдяки нагріванню всіх поверхонь, що контактують із продуктом. Максимальна швидкість системи становить три формувальні лотки за хвилину. ;
- Сушильної камери шафного типу, яка забезпечує постійний, рівномірно розподілений потік кондиціонованого повітря по всьому простору.
- Барабану для глясування поверхні виробів, для запобігання злипанню мармеладних фігурок в споживчій упаковці та збереження початкової якості виробів в процесі зберігання шляхом уповільнення процесу десорбції вологи з мармеладу.

					Хар-ка підприємства, обґрунтування заходів з його будівництва	Арк
						72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Планується здійснювати пакування виробів в набори, застовуючи пакування з комбінованого полімерного матеріалу з яскравим оформленням зовнішньої сторони упаковки. Кожен набір запаковується способом типу «Floy-pack» на вертикальній пакувальній машині. Такий вид пакування застосовуємо для захисту готових виробів від механічних ушкоджень, забруднення, дій сонячних променів, виключення злипання, застереження від висихання й зволоження, збереження смаку і аромату, зменшення втрат і збільшення термінів зберігання, надання продукції ефектного та привабливого вигляду.

Реалізація виробленої продукції буде здійснюватись по місту Хотин у всі квартали, у Чернівецьку область, а саме, Вижицький, Дністровський, Чернівецький райони.

Табл. 2.1 - Розрахунок чисельності споживачів кондитерських виробів за категоріями

№ п/п	Категорія споживачів кондитерських виробів	Чисельність, тис. чол.
1.	Місцеве населення регіону збуту	907,2
2.	Населення пригородів, яке купує вироби в цьому місті (10% від чисельності місцевого населення) або міст, куди вивозять кондитерські вироби	$907,2 \times 0,1 = 90,72$
3.	Транзитне населення (5% від чисельності місцевого населення)	$907,2 \times 0,05 = 45,36$
4.	Природний приріст населення за 10 років (з розрахунку 1% за рік від чисельності місцевого населення)	$907,2 \times 0,01 = 9,07$
5.	Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 5 років (із розрахунку 1% за рік від загальної чисельності місцевого населення)	$907,2 \times 0,01 = 9,07$
6.	Загальна кількість споживачів кондитерських виробів	1061,42

Варто провести розрахунок потреби населення у пастильно-мармеладних кондитерських виробах для доцільності проекту будівництва.

Виробнича потужність запроєктованого підприємства знаходиться за формулою :

$$P = \frac{K_p \cdot \left( \frac{A \cdot n}{1000} - B \right)}{1000}, \quad (2.1)$$

де P – необхідна виробнича потужність, тис. т/рік;

$K_p$  – поправочний коефіцієнт до норми потреби (0,85 - для території України);

A – розрахункова чисельність населення;

B – виробнича потужність діючих кондитерських підприємств у даному місті, районі, області, т/рік;

n – норма споживання кондитерських виробів за рік на одну людину , кг (13 кг).

					Хар-ка підприємства, обґрунтування заходів з його будівництва	Арк
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Необхідність кондитерських виробів на душу населення за рік складає 13 кг. У зв'язку із споживанням фруктів та ягід у весняно-літній період слід врахувати поправку шляхом використання коефіцієнту для України – 0,85.

Враховуючи вищезазначене, норма споживання кондитерських виробів на душу населення :

$$13,0 \times 0,85 = 11,05 \text{ кг}$$

Частка споживання цукрових кондитерських виробів становить 25% :

$$11,05 \text{ кг} - 100\%$$

$$X \text{ кг} - 25\%$$

$$X = 2,76 \text{ кг/людину}$$

$$P = \frac{0,85 \cdot \left( \frac{1061420 \cdot 2,76}{1000} - 0 \right)}{1000} = 2,49 \text{ тис т/рік}$$

Продуктивність лінії з виробництва формового мармеладу становить 3,151 тис.т/рік, з виробництва пластового – 1,487 тис.т/рік, желейного – 0,558. Загальна потужність підприємства дорівнює 5,196 тис.т/рік.

Таблиця 2.2 - Розрахунок виробничої потужності нового підприємства

Показники	Тис. т/рік
Необхідна виробнича потужність підприємств регіону	2,49
Виробнича потужність діючих кондитерських підприємств у місті: (якщо такі є)	-
Дефіцит виробничих потужностей (різниця рядків 1 і 2)	2,49
Покриття дефіциту (компенсація) виробничих потужностей за рахунок будівництва нового підприємства	5,2/2,49 =2,08 тобто покриття потреби на 208%

Встановлено, що підприємство, що проектується, зможе повністю задовільнити потреби в мармеладних výroбах населення регіону, а також є ресурси для здійснення реалізації продукції підприємства на інші області країни та ринки країн Європи.

Досліджуючи маркетинговий ринок торгівлі у м.Хотин та прилеглих районах, з врахуванням попиту населення на кондитерські вироби, а також відповідно до національних традицій та особливостей смаку місцевих, в цьому проекті запропоновано виготовляти наступний асортимент виробів :

					Хар-ка підприємства, обґрунтування заходів з його будівництва	Арк
						74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

- Мармелад «Ягідний формовий»
- Мармелад «Ароматний»
- Мармелад «Малиновий»
- Мармелад «Абрикосовий»
- Набір мармеладу «Red.Or.Green»
- Мармелад «Яблучний»

Простий та доступний рецептурний склад, високі смакові властивості даних виробів забезпечують оптимальне співвідношення ціни та якості продукції. Вони володітимуть рядом переваг, а саме, розширюється асортимент цукрових кондитерських виробів, забезпечуються висока якість продукції, всі мармеладні вироби відповідатимуть стандартам та матимуть відповідні сертифікати якості.

Розширення асортименту пропонується шляхом повної заміни цукру білого кристалічного на наповнювач полідекстрозу та збагачення виробів додаванням нетрадиційної сировини (гарбузового пюре, томатного, шпинатного, апельсинового, лаймового соків). На сьогодні здорове харчування є чудовою тенденцією завдяки позитивному впливу на людський організм. Населення все частіше робить свій вибір на користь низькокалорійних солодошів, що не містять цукор. А запропоновані впровадження дозволяють знизити калорійність та глікемічний індекс продукції, підвищити її харчову та біологічну цінність. Тому дані кондитерські вироби будуть актуальними та матимуть значний попит.

Отже, заходи передбачені кваліфікаційною роботою направлені на зменшення енерговитрат, розширення асортименту продукції та створення раціональних технологічних схем виробництва та зберігання продукції на підприємстві. Висока якість продукції та маркетингова діяльність зроблять її конкурентоспроможною і забезпечать високий попит серед різних груп населення.

					Хар-ка підприємства, обґрунтування заходів з його будівництва	Арк
						75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			





	лініях, допустимі сліди від пуансона або від отворів у формах, що залишились після виймання виробів із форм.	кислоти, %, не більше ніж		
--	--	------------------------------	--	--

Таблиця 3.2 – Вміст токсичних елементів у мармеладі

Назва токсичного елемента	Допустимі рівні, мг/кг, не більше ніж	Метод контролювання
Свинець	1,0	Згідно з ГОСТ 26932
Кадмій	0,1	Згідно з ГОСТ 26933
Миш'як	0,5	Згідно з ГОСТ 26930
Ртуть	0,01	Згідно з ГОСТ 26927
Мідь	15,0	Згідно з ГОСТ 26931
Цинк	30,0	Згідно з ГОСТ 26934

Табл. 3.3 – Мікробіологічні показники мармеладу

Види продукції	Кількість мезофільних, аеробних та факультатив- но- анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше ніж	Маса продукту (г/см <sup>3</sup> ), в якій не дозволено		Дріжджі КУО в 1 г, не більше	Плісневі гриби, КУО в 1 г, не більше
		Бактерії групи кишкових паличок (коліформи)	Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Сальмонела		
Мармелад: фруктово-ягідний	1 x 10 <sup>3</sup>	0,1	25	—	50
нарізний	1 x 10 <sup>3</sup>	0,1	25	—	100

#### Характеристика сировини

До уніфікованих рецептури мармеладу входить така сировина :

1. Цукор білий кристалічний
2. Полідекстроза
3. Патока
4. Пюре фруктове та ягідне

					Хар-ка продукції, сировини, пакувальних матеріалів	Арк
						78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

5. Пюре овочеве
6. Соки
7. Кислота молочна
8. Кориця мелена
9. Сіль
10. Сушений базилік
11. Глюкоза
12. Агар
13. Желатин
14. Білок яєчний

Таблиця 3.4 - Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості за			
		органолептичними показниками		фізико-хімічними показниками	
		назва показника	характеристика та норма	назва показника	характеристика та норма
Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623-2006 - Цукор білий. Технічні умови.[16]	Зовнішній вигляд	Білий, чистий без плям і сторонніх домішок. Сипкий, без грудочок.	Чистота розчину	Розчин цукру повинен бути прозорим, без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок
		Запах і смак	Солодкий, без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому так і в його водному розчині	Масова частка редукувальних речовин (в перерахунку на суху речовину), %, не більше ніж	0,065

									Арк
									79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис						

Хар-ка продукції, сировини, пакувальних матеріалів

				Масова частка вологи, %, не більше ніж	0,15
				Масова частка золи (у перерахунку на суху речовину), %, не більше	0,05
				Кольоровість в розчині, умовних одиниць, не більше ніж	1,5
				Масова частка феродомішок, %, не більше ніж	0,0003
				Величина окремих часток феродомішок в найбільшому лінійному вимірі, не більше ніж	0,5
Полідекстр оза	Заклучен- ня державної санітарно- епідеміоло гічної експертизи № 05.03.02- 03/36783 [32]	Зовнішній вигляд	Білий або жовтуватий порошок	Втрати при висиханні, мас.%, не більше	4,0
				Зола, %, не більше	0,3
				РН (10% водний розчин), мас.%	4,0-6,0
				Декстроза та сорбіт, мас.% (при висуш.), не менше	90,0

										Хар-ка продукції, сировини, пакувальних матеріалів	Арк
											80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис								

Патока	ДСТУ 4498:2005 «Патока крохмальна . Технічні умови»[14]	Зовнішній вигляд	Густа, в'язка рідина. Допустима незначна опалесценція. Льодяник, отриманий внаслідок варіння карамельної проби, повинен бути прозорий	Масова частка сухих речовин, %, не менше ніж	78,0
		Колір	Від безбарвного до блідо-жовтого.	Масова частка редукувальних речовин (у перерахуванні на суху речовину),% на мальтозу	30—34 %
		Прозорість	Прозора. Допустима опалесценція	Масова частка золи (у перерахуванні на суху речовину), %, не більше ніж	0,40
		Смак і запах	Властивий патоці, без стороннього присмаку і запаху	Температура карамельної проби, °С, не менше ніж	155
Агар	ГОСТ 16280-2002 Агар харчовий [6]	Зовнішній вигляд	Крупка, гранули, порошок, лусочки, пластинки, плівки	Колір гелю з масовою часткою сухого агару 0,85%,% світлопропускання, не менше	60
		Колір	Від світло-кремового до темно-кремового. Може бути сіруватий	Міцність гелю з масовими частками сухого агару 0,85% і цукру 70%, г, не менше	1600

										Арк
										81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис							

Хар-ка продукції, сировини, пакувальних матеріалів

			відтінок		
		Запах агару і гелю з масовою часткою сухого агару 0,85%	Без стороннього запаху	Падіння міцності гелю з масовою часткою сухого агару 0,85% після нагрівання розчину протягом 2 ч,%, не більше	10
		Смак гелю з масовою часткою сухого агару 0,85%	Без стороннього присмаку	Температура плавлення гелю з масовою часткою сухого агару 0,85%, ° С, не нижче	80
		Наявність сторонніх домішок	Не допускається	Температура гелеутворення розчину агару з масовою часткою сухого агару 0,85%, ° С, не нижче	30
				Температура гелеутворення розчину агару з масовими частками сухого агару 0,85% і цукру 70%, ° С, не вище	42
				Масова частка води,%, не більше	18
				Масова частка золи,%, не більше	4,5
				Наявність йоду	Не допускається

					Хар-ка продукції, сировини, пакувальних матеріалів	Арк
						82
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

				Масова частка речовин, нерозчинних в гарячій воді, %, не більше	0,4	
Желатин харчовий	ГОСТ 11293-89. Желатин. Технічні умови [5]	Зовнішній вигляд	Гранули, крупинки, пластинки, порошок	Масова частка вологи, %, не більше	16	
		Колір	Від світло-жовтого до жовтого	Масова частка золи, %, не більше	2,0	
		Запах	Без стороннього запаху	Масова частка дрібних часточок, %, не більше	30	
		Смак	Прісний	Сторонні домішки	Не допускаються	
				Тривалість розчинення, хв., не більше	25	
					Міцність драглю з масовою часткою желатину 10%, Н, не менше (Залежно від виду та марки)	700-1900
					Температура плавлення драглю з масовою часткою желатину 10%, °С, не менше (Залежно від виду та марки)	27-32
			Прозора	Масова частка	40,0 +- 1,0	

										Хар-ка продукції, сировини, пакувальних матеріалів	Арк
											83
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис								

Кислота молочна харчова	ДСТУ 4621:2006. Кислота молочна харчова [15]	Зовнішній вигляд	сиропоподібна рідина без осаду та муті	загальної молочної кислоти, %, не менше ніж	
		Смак	Кислий, без стороннього присмаку	Масова частка молочної кислоти, що прямо титрується, %, не менше ніж	37,5
		Запах	Слабкий, характерний для молочної кислоти	Масова частка ангідридів, %, не більше ніж	2,5
				Колірність, градуси, не більше ніж	6,5
				Масова частка золи, %, не більше ніж	0,6
				Масова частка заліза (Fe), %, не більше ніж	0,007
				Масова частка сульфатів (SO <sub>4</sub> ), %, не більше ніж	0,3
				Масова частка хлоридів (CL), %, не більше ніж	0,1
				Масова частка редуковувальних речовин, %, не більше ніж	1,0
				Визначання наявності барію, ціанистоводневої кислоти, фероціанідів, сірчаної кислоти	витримує випробовув ання на відсутність

					Хар-ка продукції, сировини, пакувальних матеріалів	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			84

Пюре фруктово- ягідні	ДСТУ 8639:2016 Пюре- напівфабри кати фруктові. Загальні технічні умови	Зовнішній вигляд	Однорідна пюреподібна текуча маса без частинок, волокон, шкірки, насіння, плодоніжок та листя	Масова частка етилового спирту, %, не більше	0,2
		Смак та запах	Добре виражені, властиві фруктам, з яких виготовлено пюре	Масова частка мінеральних домішок	Не 85опускаєть ся (малинове - 0,01%)
		Консисте нція	Пюреподібна, плинна маса	Сторонні домішки	Не допускають ся
		Колір	Однорідний по всій масі, властивий кольору використаних зрілих фруктів	Масова частка розчинних сухих речовин, %, не менше :	10,0
				яблучне малинове абрикосове чорносмородино ве	6,3 10,2 10,0
		Масова частка титрованих кислот в перерахунку на яблучну кислоту, %, не менше :	0,5		
		яблучне малинове абрикосове чорносмородино ве	0,6 0,4 1,0		
Пюре овочеві	ГОСТ 32742-2014 Пюре фруктові та	Зовнішній вигляд	Однорідна пюреподібна текуча мача без часточок,	Масова частка етилового	0,2

										Арк
										85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис							

Хар-ка продукції, сировини, пакувальних матеріалів

	овочеві, консервовано асептичним способом. Технічні умови[8]		волокон, шкірки, семян, листя	спирту в пюре, %, не більше	
		Смак і запах	Добре виражені, притаманні овочам після теплової обробки, з яких виготовлене пюре	Масова частка мінеральних домішок, %, не більше	0,01
		Консистенція	Пюреподібна, текуча маса. Допускається незначне відшарування рідини	Сторонні домішки	Не допускаються
		Колір	Однорідний по всій масі, притаманний кольору використаних зрілих овочів після теплової обробки	Масова частка розчинних СР, %, не менше : пюре гарбузове	5,0
Соки	ГОСТ 32103-2013 Соки фруктові та фруктово-овочеві. Загальні технічні умови[7]	Зовнішній вигляд та консистенція	Однорідна непрозора ріднина. Допускається осад на дні упаковки	Масова частка мінеральних домішок, %, не більше	Не допускаються
		Запах та смак	Добре виражені, притаманні відповідним сокам. Допускається для соків з цитрусових плодів натуральна гіркота и легкий присмак ефірних масел. Не	Сторонні домішки	Не допускаються

									Хар-ка продукції, сировини, пакувальних матеріалів	Арк
										86
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис							

			допускаються сторонні присмаки та запахи		
		Колір	Однорідний по всій масі, притаманний кольору однойменних фруктових(овоче вих) соків прямого віджиму		
Глюкоза	ДСТУ 4464:2005. Глюкоза кристалічна гідратна [13]	Зовнішній вигляд	Білий кристалічний порошок	Кольоровість розчину, одиниць оптичної густини, не більше	0,02
		Смак	Солодкий, без стороннього присмаку	Прозорість розчину, світлопропускан ня, %, не менше ніж	97,5
		Запах	Властиві глюкозі, без стороннього запаху	Масова частка вологи, %, не більше ніж	9,0
				Питоме обертання , градуси	52,5-53,0
				Масова частка заліза (у перерахуванні на суху речовину), %, не більше ніж	0,0006
Масова частка золи (у перерахуванні на суху речовину),	0,03				

					Хар-ка продукції, сировини, пакувальних матеріалів	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			87

				%, не більше ніж	Не дозволено
				Наявність вільних мінеральних кислот	
Кориця мелена	ГОСТ ISO 6539-2016 Пряности. Корица[9]	Запах та смак	Свіжі, характерні для кориці. Без сторонніх запахів та присмаків (включаючи плісняву)	Масова частка вологи, %, не більше	12
		Колір	Від жовтого до червоно-коричневого	Масова частка загальної золи в перерахунку на сухі речовини, %, не більше	5
		Сторонні включення	Відсутні пліснява, комахи, сліди життєдіяльності комах	Масова частка золи, не розчинної в кислоті в перерахунку на сухі речовини, не більше	1
				Ефірні олії, см <sup>3</sup> /100 г, в перерахунку на сухі речовини, не менше	0,7
Сіль	ДСТУ 3583-97 Сіль поварена харчова. Загальні технічні умови[11]	Зовнішній вигляд	Кристалічний сипучий продукт. Наявність сторонніх механічних домішок не допускається	Масова частка вологи, %, не більше	0,7
		Смак	Солений, без стороннього	Масова частка нерозчинного у	0,25

									Арк
									88
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис						

Хар-ка продукції, сировини, пакувальних матеріалів

			присмаку	воді залишку, 5, не більше	
		Колір	Білий	Масова частка хлористого натрію, %, не менше	98,20
		Запах	Відсутній		
Сушений базилік	ТУ 9199- 002-2015	Зовнішній вигляд	Подрібнене сушене листя	Масова частка вологи, %, не більше	14,0
		Колір	Зелено- коричневий	Масова частка золи, %, не більше	3,0
		Смак та запах	Аромат притаманний базиліку. Смак пряний	Сторонні домішки	Не допускають ся
				Зараженість шкідниками	Не допускають ся
				Металомагнітні домішки, %, не більше	0,03
Білок яєчний	ДСТУ 8719:2017 Продукти яєчні. Технічні умови[17]	Зовнішній вигляд та консистен ція	Однорідний продукт без сторонніх домішок. Рідкий в охоложеному стані. Білок світлопроникний	Масова частка сухих речовин, %, не меншу	11,8
		Колір	Від світло- жовтого до світло-зеленого	Масова частка білкових речовин, %, не менше	11,0
		Запах, смак та присмак	Природний, яєчний, без стороннього запаху та присмаку	Концентрація водних йонів, рН	Не менше 8,0

					Хар-ка продукції, сировини, пакувальних матеріалів	Арк
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			89

### Характеристика допоміжних та пакувальних матеріалів

Сировина, що застосовується для пакування готових виробів наведена в таблиці 1.5

Таблиця 3.5 - Сировина для пакування

Назва сировини	Номер нормативної документації
Корекс	ГОСТ 17527-2020
Гофрокороб	ДСТУ ГОСТ 9142:2019
Плівка поліпропіленова	ГОСТ 10354-82

Мармеладні вироби в корексах запаковуються в обгортку з комбінованого полімерного матеріалу способом типу «Floy-pack». Такий вид пакування застосовуємо для захисту готових виробів від механічних ушкоджень, забруднення, дій сонячних променів, виключення злипання, застереження від висихання й зволоження, збереження смаку і аромату, зменшення втрат і збільшення термінів зберігання, надання продукції ефектного та привабливого вигляду. [34]

Корекс - це міцна, злегка пружна пластикова упаковка, стійка до механічних впливів. Як матеріал для виготовлення корексів використовують плівки: ПС, ПП, ПВХ, ПЕТ та ОПС. Найбільш екологічно придатним матеріалом для безпечної упаковки харчової продукції є ПЕТ. ПЕТ має високі технологічні та креативні характеристики. ПЕТ-плівки легко металізуються без попередньої обробки. ПЕТ хоч і має високу еластичність, але за рахунок своєї м'якості до механічних деформацій він не стійкий. Для того щоб під час використання ПЕТ, забезпечити упаковці жорсткість, аналогічну упаковці з ПВХ, необхідна плівка, яка має значно більшу товщину.

#### Переваги

Корекси бувають виконані у вигляді звичайних лотків без кришки, упакованих в картонні коробки, або у вигляді комбінованих, закритих зверху плівкою. Також можливе виконання корексів з кришками - відкидними або накладними. Пластик для корексів береться прозорий, кольоровий або металізований. На корекси легко наноситься друк, насічка, рельєфна сіточка, що дає додаткові декоративні та рекламні можливості. Коррекиси часто робляться з великої перфорацією для забезпечення циркуляції повітря. Від інших пластикових упаковок корекси відрізняються більш широкими можливостями дизайну, можливістю зробити внутрішні перегородки чи осередки, забезпеченням фіксації товару в осередках, наявністю ребер жорсткості.

Для високоякісних кондитерських виробів з тривалим строком зберігання використовують багатошарові комбіновані плівкові матеріали, в яких шари поліетилену, поліпропілену, поліаміду, поліетилентерефталату та інших полімерів можуть

					Хар-ка продукції, сировини, пакувальних матеріалів	Арк
						90
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

поєднуватися з алюмінієвою фольгою і папером. Сполучення шарів здійснюється кашируванням за допомогою одно-і двокомпонентних клеїв, які не містять розчинників. Багат шарові плівкові матеріали мають високі бар'єрні і фізико-механічні властивості, гармонійний зовнішній вигляд і міжшаровий друк, захищений від пошкоджень.[31]

Порядок чергування шарів, тобто структура композиційного пакувального матеріалу, визначається його функціональним призначенням. Зовнішній шар (субстрат) здійснює захист від зовнішнього впливу, а також служить основою для нанесення колірного друку. Зазвичай це двохосноорієнтованих поліефірні, поліпропіленові або поліамідні плівки, папір, картон.

Внутрішній шар забезпечує герметизацію упаковки. Середній або зовнішній шар забезпечують бар'єрні властивості.

Монолітність композиційного пакувального матеріалу досягається за рахунок адгезії. Адгезію називається складний комплекс явищ, що призводять до з'єднання різнорідних тіл, наведених в контакт, в єдине ціле. На здатності полімерів до адгезії ґрунтується їх використання в якості плівкоутворюючих матеріалів (клеї, герметики, покриття), а також при отриманні наповнених і армованих полімерних матеріалів. Для створення адгезійного з'єднання один з матеріалів повинен бути пластичним, текучим (адгезив) а інший може бути твердим (субстрат). Іноді при з'єднанні однакових за хімічною природою матеріалів виникає самозчеплення (Аутогезія). Кількісно адгезія оцінюється роботою руйнування з'єднання, віднесеної до одиниці поверхні, цей показник називається адгезійної міцністю.[2]

Більшість багат шарових плівок складається з таких шарів:

1. Структурний - верхній шар, що забезпечує захист від зовнішніх факторів,
2. Бар'єрний - внутрішній шар,
3. Зв'язує - забезпечує склейку між собою інших полімерів.

Склад пластів полімерів може змінюватися в залежності від бажаних властивостей.

Крім полімерних шарів використовується також папір і фольга.

Виділяють чотири способи виробництва:

- соекструзія,
- каширування,
- ламінування,
- Екструзійне ламінування.

					Хар-ка продукції, сировини, пакувальних матеріалів	Арк
						91
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

## **Двоосноорієнтована поліпропіленова плівка (БОПП, ВОРР)**

Відмінні риси БОППа - прозорість, блиск, глянець, хороша міцність на розрив, еластичність. Завдяки цьому тонка поліпропіленова плівка успішно може замінити інші типи плівок в якості пакувального матеріалу. ВОРР плівка відрізняється високими бар'єрними властивостями і є діелектриком. Наявність сополімерного покриття, нанесеного з використанням технології коекструзії, дозволяє якісно зварювати упаковку. Випускають матову, перлову, прозору, металізовану БОПП плівку. Вона використовується в якості основи для ламінування, флексодруку, виготовлення декоративного матеріалу, упаковки харчових продуктів.

## **Двошарова соекструзійна плівка (PE / PP)**

Плівка, що виготовляється на базі поліетилену і поліпропілена, поєднує переваги цих матеріалів: від поліпропілену - прозорість, глянцева поверхня, жиростійкості від поліетилену - стійкість до впливу низьких температур. Високі естетичні характеристики, міцність, хороша зварюваність, еластичність сприяють затребуваності матеріалу. [2]

Для пакування готової загорнутої продукції використовуємо гофрокороби місткістю 4 кг. Перевагами даної тари є :

### **1. Універсальність**

У гофрокартонній упаковці можна зберігати продукцію будь-якого виду, форми, розміру і фасування.

### **2. Екологічність**

Гофротара виготовляється з повністю екологічних матеріалів. Це целюлоза і вторинна сировина, яка вже пройшла обробку. У складі немає ніяких пластифікаторів чи інших домішок. А на виробництво йде мінімальна кількість електроенергії та ресурсів.

Така упаковка повністю розкладається або переробляється при утилізації. Навіть в природних умовах вона повністю самознищується на всі 100%. І при цьому якісну міцну гофротару можна використовувати неодноразово. Для цього досить підібрати коробки, які можна самостійно розібрати і скласти знову.

### **3. Міцність**

Гофрокартон – дуже міцний пакувальний матеріал. Є різні класи і марки, розраховані на різні завдання. Чим більше шарів – тим міцніше.

### **4. Легкість**

Гофрований картон дуже легкий. Такий ящик в 3-4 рази легший за пластиковий і тим більше за дерев'яний. А ще він практично не додає зайвого об'єму – і це без шкоди для амортизації. Скорочуються витрати на вантажоперевезення.

					Хар-ка продукції, сировини, пакувальних матеріалів	Арк
						92
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Самі по собі гофрокороби дуже компактні. Вони доставляються і зберігаються в складеному вигляді на палетах, так що майже не займають місця. В одній вантажівці поміститься в рази більше гофрованих ящиків, ніж пластикової тари.

#### 5. Різноманітність

Гофрований картон дуже простий в обробці. З нього можна створювати упаковку будь-якої форми та конфігурації. А до них – роздільники, органайзери, вкладиші та інші корисні аксесуари. Гофрокартон можна фарбувати всередині і зовні, нанести зверху будь-яке зображення, надрукувати логотип.

					Хар-ка продукції, сировини, пакувальних матеріалів	Арк
						93
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>			

## **4. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції**

### 4.1 Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва

Вся основна сировина та допоміжні матеріали, що застосовуються для виробництва кондитерських виробів, повинні відповідати вимогам існуючих стандартів або технічних умов. Сировина і матеріали до надходження у виробництво піддаються лабораторному аналізу відповідно до діючих стандартів. Вся сировина яка надходить на підприємство у тарі повинна бути звільнена від неї. Дану операцію необхідно виконувати у спеціально відведених приміщеннях. Цих вимог слід дотримуватись для підтримки відповідних санітарних вимог на підприємстві і запобігання попаданню у вироби сторонніх предметів. Далі проводять її підготовку.

#### *Цукор білий кристалічний (ДСТУ 4623:2006)*

Цукор білий кристалічний – це харчовий продукт, який являє собою очищену і кристалізовану сахарозу у вигляді окремих кристалів, що виготовляється з цукрового буряку. Цукор надає виробам необхідну структуру, смак, аромат. Це легкозасвоюваний та висококалорійний продукт, який підвищує харчову цінність виробів.

Упакований цукор необхідно зберігати при температурі не вище 40оС та за відносної вологи повітря не вище 70%, окремо від різко пахучих продуктів, які можуть негативно вплинути на якість цукру. Мішки з цукром слід розташовувати на піддонах у складському приміщенні, накрити чистим брезентом, мішковиною або папером.

Підготовка цукру до виробництва включає лише стадію просіювання за допомогою просіювача ПТ-1500 (6) для видалення сторонніх та металоманітних домішок. Просіяний цукор надходить за допомогою пневмотранспортеру (10) в тканинні бункери (9) для безтарного зберігання.

#### *Патока крохмальна (ДСТУ 4498:2005)*

Патока – це натуральний підсолоджувач, продукт переробки крохмалевмісної сировини. Густа, тягуча, дуже в'язка, безбарвна, з ледь жовтуватим відтінком солодка речовина — продукт неповного гідролізу крохмалю.

Доставляють на завод безтарно – у автоцистернах. Патоку перекачують у бункер для зберігання, попередньо підігрівши з мінімальною тривалістю. Вологість повітря при зберіганні має бути не більше 70 %, температура 12-14 °С при підземному зберіганні.

Для полегшення переміщення патоки на виробництво її попередньо підігрівають до температури 40-50 °С та перекачують шестеринчастим насосом (13). Для очищення від

					Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва мармеладних виробів	Арк
						94
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

сторонніх домішок патоку проціджують через металеві сита із діаметром отворів 3 мм у спеціальній ємності (19) після чого подають плужерним насосом (29) на приготування цукрово-патокового сиропу.

*Пюре-напівфабрикати фруктові та овочеві. (ДСТУ 8639:2016)*

На підприємстві буде використана фруктово-ягідна та овочева сировина, а саме, пюре з яблук, чорної смородини, малини, абрикоса, гарбуза. Фруктово-ягідні пюре – це перетерта м'якоть плодів. Найбільшого поширення в кондитерській промисловості має яблучне пюре, яке в більшості фруктово-ягідних виробів є основною сировиною, а пюре інших видів пюре вводять у ролі смакових додавань.

Транспортування і зберігання пюре яблучного проводиться безтарно, в металевих ємностях (12). Пюре доставляють в металевих цистернах, змонтованих на автомобілях. На фабриці пюре самопливом надходить в заглиблену ємність, а потім насосом (13) перекачується в сховище. Для зберігання пюре використовують сталеві емальовані ємності до 20-25 т (12).

Перш ніж заповнити ємності, їх обкурюють сірчистим ангідридом. В процесі зберігання здійснюють контроль за масовою часткою сірчистого ангідриду і сухих речовин пюре. Крім того, контролюють кислотність та інші показники.

Фруктово-ягідні та овочеві пюре, що надходять на підприємства в бочках (малинове, абрикосове, чорносмородинове, гарбузове), спочатку миють теплою водою в бочкомийці, а потім ошпарюють окропом для знищення мікробів та бактерій з поверхні бочки. Очищену бочку встановлюють у бочкопідйомник (18), вибивають верхнє днище і перевертають над лійкою десульфідатора-шпарителя. Тут фруктово-ягідні та овочеві заготовки розмішують і пропарюють, завдяки чому з них видаляється оксид сірки, який використовується в якості консерванта. Десульфитована заготовка надходить у подрібнювач, а звідти перекачується насосом (13) в протирочну машину (16). Протерта плодова м'якоть (пюре) з протирочної машини насосом (13) подається до збірки з лопатевим валом, обертання якого запобігає розшаруванню сировини. Далі підготовлене пюре перекачується насосом до місць споживання.

*Соки (ГОСТ 32103-2013)*

На підприємство соки надходять в асептичних пакетах з пробкою по 20 кг, запаковані в гофрокороби.

Підготовка соків до виробництва здійснюється наступним чином. Ємності з соком розкривають на столі (21) і фільтрують. Для цього використовуємо пневматичний фільтр

					Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва мармеладних виробів	Арк
						95
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Спрут-20 (36). Профільтровані соки перекачуються по трубопроводу насосом (13) для приготування мармеладної маси.

*Кислота молочна харчова (ДСТУ 4621:2006)*

Молочна кислота - у чистому вигляді безбарвні кристали, але через високу гігроскопічності зазвичай використовують її концентровані водні розчини, які представляють собою безбарвні або злегка жовтуваті сиропоподібні прозорі рідини з кислим смаком та слабким специфічним запахом. Молочна кислота належить до  $\alpha$ -гідроксікислоти (АГК/АНА), не токсична. Слабка кислота, розчиняється у будь-яких співвідношеннях у воді, спирті, ефірі та гліцерині. Виходить шляхом зброджування цукровмісної та лактозовмісної сировини молочнокислими бактеріями. Хімічна формула:  $C_3H_6O_3$ .

Кислота молочна харчова у харчовій промисловості використовується як консервант та антиоксидант (харчова добавка Е 270) у виробництві продуктів переробки плодів та овочів, кондитерських виробів.

Молочна кислота концентрацією 80% поступає на підприємство у пластикових каністрах по 12 кг. Її фільтрують через тонку тканину або подвійний шар марлі.

*Кориця мелена (ГОСТ ISO 6539-2016)*

Кориця - це висушена кора гілок різних видів вічнозелених тропічних коричневих дерев, має злегка пекучий смак і пряний запах. Кориця містить до 5% ефірного масла.

На підприємство кориця надходить в порошкоподібному вигляді у мішках по 25 кг. Зберігається на складі смако-ароматичної речовини за температури не вище ніж 25 °С і відносній вологості повітря не більше ніж 75 %. Перед використанням необхідно просіяти (22).

*Сіль (ДСТУ 3583-97)*

На підприємство сіль харчова надходить у мішках по 25 кг. Зберігається на складі смако-ароматичної речовини за температури не вище ніж 25 °С і відносній вологості повітря не більше ніж 75 %. Перед використанням просіюється (22).

*Сушений базилік(ТУ 9199-002-2015)*

На підприємство сушений базилік надходить в сухому подрідненому вигляді у мішках по 25 кг. Зберігається на складі смако-ароматичної речовини за температури не вище ніж 25 °С і відносній вологості повітря не більше ніж 75 %. Перед використанням треба просіяти (22).

*Глюкоза кристалічна гідратна (ДСТУ 4464:2005)*

					Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва мармеладних виробів	Арк
						96
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Глюкозу отримують шляхом гідролізу і очищення крохмалю. Поступає на підприємство в мішках по 55 кг.

Для очищення від сторонніх домішок глюкозу просіюють(6) у спеціальні ємності (7) після чого подають за допомогою повітродувки (9) у дозувальні бункери (27).

#### *Полідекстроза*

Полідекстрозу отримують термічною полімеризацією глюкози з використанням сорбіту (10%) і органічної кислоти, такої як лимонна кислота (1%), в якості каталізатора. Поступає на підприємство в мішках по 55 кг.

Для очищення від сторонніх домішок глюкозу просіюють(6) у спеціальні ємності (7) після чого подають за допомогою повітродувки (9) у дозувальні бункери (27).

#### *Агар харчовий (ГОСТ 16280-2002)*

Агар - желуючий субстрат рослинного походження. Його отримують з морських водоростей. Харчовий агар - це блискучі прозорі «стрічки» або «пластинки» довжиною до 30 і шириною 0,5 сантиметра. Вони швидко розбухають в холодній воді і без залишку розчиняються в гарячій. Після розчинення в гарячій воді і охолодження агар перетворюється в безбарвний міцний гель без смаку та запаху.

Агар надходить на підприємство у вигляді порошку в бочках по 20 кг. Сухий агар просіюється у «Каскаді» (22) у діжу (24). В другу діжу (24) дозується вручну просіяний агар та вода з дозатору (23). Набряклий агар подається на приготування цукрово-агаропатокового сиропу.

#### *Желатин харчовий (ГОСТ 11293-89)*

Желатин – природний загусник тваринного походження, зареєстрований як харчова добавка E441. Його виготовляють з кісток, хрящів, жил та шкіри тварин. Желатин – це драглеутворювач діючою першоосновою якого є глютин. В холодній воді желатин не розчиняється але набухає, поглинаючи від 5 до 50-ти кратну кількість води з утворенням міцних, пружних драглів.

Желатин надходить на підприємство у вигляді порошку в бочках по 20 кг. Сухий желатин просіюється у «Каскаді» (22) у діжу (24), В таку ж саму діжу (24) вручну дозуються желатин та холодні соки, перемішують та залишають для набухання. Готова желатинова маса додається в уварену мармеладну масу та ретельно перемішується.

#### *Білок яєчний ( ДСТУ 8719:2017)*

На підприємство білок надходить в асептичних пакетах з пробкою по 20 кг, запаковані в гофрокороби.

					Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва мармеладних виробів	Арк
						97
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>			

Яєчний альбумін, будучи хорошим піноутворювачем, надає виробам пористості і сприяє фіксації структури.

Охолоджений яєчний білок необхідно зберігати в холодильній камері кондитерського цеху при температурі +4...6оС. Підготовка його до виробництва здійснюється наступним чином. Ємності з яєчним білком розкривають на столі (21) і звільнений з них білок необхідно профільтрувати. Для цього використовуємо пневматичний фільтр Спрут-20 (36).

#### **4.2 Опис апаратурно-технологічної схеми лінії з виробництва та зберігання формового мармеладу**

Технологічний процес виробництва фруктово-ягідного мармеладу складається з таких основних стадій :

- 1)приготування рецептурної суміші ;
- 2)уварювання рецептурної суміші ;
- 3)обробка маси ( додавання кислоти ) ;
- 4)формування мармеладу ;
- 5)вистоювання та драглеуворення ;
- б)сушіння мармеладу ;
- 7)охолодження готового мармеладу ;
- 8)пакування та зберігання виробів . [22]

До складу лінії А2-ШЛЖ входять рецептурна та варильна станція, мармеладовідливальна машина та сушарка. Пюре, попередньо протерте на протирачній машині (16) через сито з діаметром осередків 1,5 мм, подається насосом (13) в змішувачі (28), які служать для складання купажованого пюре з метою отримання однорідної маси пюре необхідної кислотності і желюючої здатності.

Зі змішувачів пюре за допомогою насоса (13) перекачується в протирачну машину (16) для контрольного протирання через сито з отворами діаметром 0,8 мм. Протерте пюре по металевому спуску надходить у приймальний збірник і далі шестеренним насосом (13) перекачується в змішувач (28) для суміші з цукрово-фруктовим пюре . Необхідна кількість пюре визначається за рівнем.

Змішувач має горизонтальну механічну мішалку з П-подібними лопатями, укріпленими на валу по гвинтовій лінії. У змішувач (28) згідно з рецептурою завантажується цукор, пюре, патока. Цукор-пісок перед завантаженням у змішувач просіюється, пропускається через магнітні уловлювачі і ковшовим елеватором подається в бункер (25). Патока подається з мірного бачка (20).

					Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва мармеладних виробів	Арк
						98
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Зі змішувача суміш цукру та пюре шестеренним насосом (13) подається у варильну змієвикову колонку (31) з мішалкою. З варочного апарату уварена маса надходить у паровідділювач (30). Кінцева вологість мармеладної маси 30-32%, температура маси на виході 106-107 °С.

Уварена маса з паровідділювача (30) надходить в темперувальну машину (34), а звідти плунжерним насосом-дозатором (29) у формувальну головку (39) відливальної машини. Туди ж дозується кислота молочна та кориця мелена.

Відливальна машина має ланцюговий пластинчастий конвеєр; у комірці металевих пластин вмонтовано по чотири ряди форм, відштампованих з нержавіючої сталі. Дозуючий механізм заливає масу в комірці форм конвеєра, що рухається. Верхня гілка транспортера проходить після заливання форм через камеру вистойки (40), де відбувається желювання і структуроутворення мармеладної маси. Форми з конвеєра потім переходять в нижню частину машини, нагріваються від змієвика і підходять до механізму вибірки мармеладу.

При нагріванні форм дещо оплавлюється поверхня виробів, що торкається металу. В результаті цього слабшає зв'язок між виробами і матеріалом форм. Вилучення виробів із форм здійснюється пневматично. Для цього форми мають загальну порожнину, а дно кожного осередку з'єднується з нею кількома отворами. На ділянці вибірки до форми притискається камера, в яку від компресора в пульсуючому режимі подається стиснене повітря. Через загальну порожнину та отвори повітря тисне в денця виробів і виштовхує їх на лоток, встановлений на конвеєрі.

Лотки вводяться з мармеладовідливальної машини конвеєром, знімаються з нього двома поличковими вертикальними конвеєрами, піднімаються і встановлюються на конвеєр під механізмом вибірки.

Лотки з мармеладом конвеєром подаються в сушарку (41). Сушарка призначена для безперервного сушіння та охолодження мармеладу. Сушарка виконана у вигляді зварного каркаса, теплоізованого щитами, всередині якого змонтовані два замкнутих вертикальних поличкових конвеєра, що слугують для підйому лотків, і два аналогічних конвеєра для їх опускання. Вертикальні конвеєри пов'язані між собою верхнім транспортером. Під час підйому вгору лотки обдуваються гарячим повітрям, яке подається вентиляторами. Нагрівається повітря від парових калориферів. Конвеєр знімає лотки з полиць конвеєрів і встановлює їх на полиці конвеєрів, які опускаються вниз. Рухаючись у вертикальних шахтах, мармелад обігрівается гарячим повітрям та висушується.

					Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва мармеладних виробів	Арк
						99
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Після виходу із сушарки мармелад надходить в охолоджуючий тунель (42). Далі лотки з мармеладом виводяться з тунелю та передаються на укладання. Порожні лотки повертаються на конвеєр до відливного агрегату для завантаження.

Пакування виробів здійснюється в корекси, які загортаються в полімерну упаковку типу «флоу-пак». У складі пакувальної лінії (43):

- мультиголовний ваговий дозатор ДВК-НОТІС ;
- горизонтальний пакувальний автомат МГУ-НОТІС-150 ;
- етикет-автомат ;
- машина подачі корексів, конвеєри.

Упакований мармелад зберігають на складі готової продукції з температурою повітря 20 °С і відотною вологістю 70...75%.

#### **4.3 Опис апаратурно-технологічної схеми лінії з виробництва та зберігання пластового мармеладу**

Механізована лінія з виробництва трьохшарового мармеладу дає змогу виготовляти мармелад з одним, двома та трьома шарами.

Лінія складається з наступних основних вузлів:

1. Різальний пристрій мармеладу.
2. Пристрій відливний.
3. Шафа охолоджувальна з транспортерами.
4. Охолоджувач повітря.
5. Привідна станція.
6. Компресорно-конденсаторний агрегат.
7. Фасувальний транспортер.

Зі збірники (32) цукрово-агаровий сироп плунжерним насосом-дозатором (29) подається в змієвиковий варильний апарат (31). Уварений до необхідної вологості сироп надходить на приготування кольорових шарів виробів в машини (34) і на приготування збивного шару в збивальну машину (46). Вторинна пара від увареного сиропу відводиться у паровідділювач (30).

При приготуванні желевної маси для верхнього та нижнього шарів пласта в темперувальну машину (34) додається патока, фруктове пюре, кислота. Після перемішування железна маса надходить у відливальну головку (47). При приготуванні збивної маси в збивальну машину додається яєчний білок. Збита маса також подається в розливальну машину (47).

					Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва мармеладних виробів	Арк
						100
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Шари мармеладу послідовно відливаються головками. Між виливками кожен шар охолоджується і застигає на стрічці верхнього транспортера (49) охолоджувальної шафи (48). Після охолодження останнього шару отриманий пласт перевертається і надходить на попередньо обсипану цукром стрічку (54) проміжного перехідного транспортера (51). Далі, шаровий пласт переходить на стрічку нижнього транспортера (50) охолоджувальної шафи (48). При цьому зайвий цукор потрапляє у спеціальний бункер. Нижній транспортер, через охолоджувальну шафу, доставляє пласт до пристрою поздовжньо-поперечного різання (52), де пласт розрізається на окремі вироби, які обсипаються цукром (54) і потрапляють на транспортер готової продукції (55).

Пакування виробів здійснюється в корекси, які загортаються в полімерну упаковку типу «флоу-пак». У складі пакувальної лінії (43):

- мультиголовний ваговий дозатор ДВК-НОТІС ;
- горизонтальний пакувальний автомат МГУ-НОТІС-150 ;
- етикет-автомат ;
- машина подачі корексів, конвеєри.

Упакований мармелад зберігають на складі готової продукції з температурою повітря 20 °С і відносною вологістю 70...75%.

#### **4.4 Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва та зберігання желеино-фруктово-овочевого мармеладу**

До комплексу обладнання «Таніс» входять:

- Установа для уварювання мармеладної маси
- Формуюча машина
- Камера сушильна шафного типу
- Пристрій для виймання виробів з форм. [29]

Попередньо підготовлені пюре, соки, патока та полідекстроза трубопроводами надходять у змішувальну машину, а смако-ароматичні інгредієнти дозуються в неї вручну. Далі суміш рецептурних компонентів поступає у змішувальний вакуум-апарат, де вона доводиться до кипіння і кипить до досягнення температури 109-110<sup>0</sup>С. Потім через паровідокремлювач маса самопливом потрапляє в темперувальну машину, куди вручну дозується підготовлена желатинова маса та барвник, а звідти плунжерним насосом-дозатором (29) маса надходить у бункер з підігрівом, яким оснащена формуюча машина (58). Пластикові лотки вручну встановлюють під головкою відливального апарату, в них дозується необхідна кількість мармеладної маси. Потім заповнені лотки складають на вагонетку (59), яку відправляють на вистоювання у сушильну шафу (60). По закінченню

					Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва мармеладних виробів	Арк
						101
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

структурування вагонетки підвозять до пристрою (61), який виймає вироби з пластикових форм. Мармелад потрапляє на транспортер (56), який направляє його у барабан для глясування (62). В цей барабан вручну додається воско-жирова суміш. Глянсовані мармеладні вироби транспортером (56) переносяться на транспортер зі шкребками (63). З нього вироби поступають у пакувальну машину (64), де запаковуються в полімерну упаковку типу «флоу-пак» по 150г. Запакований мармелад зберігають на складі готової продукції з температурою повітря 20 °С і відотною вологістю 70...75%.

					Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва мармеладних виробів	Арк
						102
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>			

## 5. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

У кондитерській галузі потужність лінії розраховується за провідним обладнанням. При виготовленні пастило-мармеладних кондитерських виробів продуктивність лінії залежить від відливальної машини. [26]

### Розрахунок для мармеладу «Ягідний формовий»

Продуктивність машини, кг/год, призначеної для формування мармеладу відливанням желевної мармеладної маси у форми ШМО, визначають за формулою :

$$G_{\text{год}} = \frac{60 \cdot m \cdot n \cdot K_0}{a}, \quad (5.1)$$

$$G_{\text{год}} = \frac{60 \cdot 18 \cdot 32 \cdot 0,95}{60} = 547,20 \text{ кг/год}$$

де  $m$  – кількість поршнів дозуючого пристрою ( $m = 18$ );

$n$  – число відливів за хвилину ( $n = 32$ );

$K_0$  – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи ( $K_0 = 0,95$ );

$a$  – кількість корпусів у 1 кг, шт.

Продуктивність відливальної машини за зміну  $G_{\text{зм}}$ , кг/год :

$$G_{\text{зм}} = G_{\text{год}} \times T, \quad (5.2)$$

де  $G_{\text{год}}$  – годинна продуктивність, кг/год ;

$T$  – тривалість зміни, год

$$G_{\text{зм}} = 547,20 \times 11,5 = 6292,80 \text{ кг/год}$$

Продуктивність за добу  $G_{\text{доб}}$ , т/добу :

$$G_{\text{доб}} = G_{\text{зм}} \times N_{\text{зм}}, \quad (5.3)$$

де  $G_{\text{зм}}$  – годинна продуктивність, т/зм ;

$N_{\text{зм}}$  – кількість змін, шт.

$$G_{\text{доб}} = 6,293 \times 1 = 6,293 \text{ т/добу}$$

Виробнича потужність , тис. т/рік :

$$G_{\text{рік}} = \frac{G_{\text{доб}} \times \text{ФРЧ}}{1000}, \quad (5.4)$$

де  $G_{\text{доб}}$  – добова продуктивність, т/добу ;

ФРЧ – фонд робочого часу, діб.

$$G_{\text{рік}} = \frac{6,293 \times 244}{1000} = 1,535 \text{ тис. т/рік}$$

### Розрахунок для мармеладу «Ароматний»

Продуктивність машини, кг/год, призначеної для формування мармеладу відливанням желевної мармеладної маси у форми ШМО, визначають за формулою :

					Вибір і розрахунок продуктивності основного обладнання	Арк
						103
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

$$G_{\text{год}} = \frac{60 \cdot m \cdot n \cdot K_0}{a}, \quad (5.1)$$

$$G_{\text{год}} = \frac{60 \cdot 18 \cdot 32 \cdot 0,95}{57} = 576,0 \text{ кг/год}$$

де  $m$  – кількість поршнів дозуючого пристрою ( $m = 18$ );  
 $n$  – число відливів за хвилину ( $n = 32$ );  
 $K_0$  – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи ( $K_0 = 0,95$ );  
 $a$  – кількість корпусів у 1 кг, шт.

Продуктивність відливальної машини за зміну  $G_{\text{зм}}$ , кг/год :

$$G_{\text{зм}} = G_{\text{год}} \times T, \quad (5.2)$$

де  $G_{\text{год}}$  – годинна продуктивність, кг/год ;

$T$  – тривалість зміни, год

$$G_{\text{зм}} = 576,0 \times 11,5 = 6624,0 \text{ кг/год}$$

Продуктивність за добу  $G_{\text{доб}}$ , т/добу :

$$G_{\text{доб}} = G_{\text{зм}} \times N_{\text{зм}}, \quad (5.3)$$

де  $G_{\text{зм}}$  – годинна продуктивність, т/зм ;

$N_{\text{зм}}$  – кількість змін, шт.

$$G_{\text{доб}} = 6,624 \times 1 = 6,624 \text{ т/добу}$$

Виробнича потужність , тис. т/рік :

$$G_{\text{рік}} = \frac{G_{\text{доб}} \times \text{ФРЧ}}{1000}, \quad (5.4)$$

де  $G_{\text{доб}}$  – добова продуктивність, т/добу ;

ФРЧ – фонд робочого часу, діб.

$$G_{\text{рік}} = \frac{6,624 \times 244}{1000} = 1,616 \text{ тис. т/рік}$$

#### Розрахунок для мармеладу «Малиновий»

Продуктивність агрегатів, кг/год, що формують кондитерські маси у вигляді стрічки розраховують за формулою :

$$G_{\text{год}} = 3600 \cdot F \cdot v \cdot \gamma \cdot c, \quad (5.2)$$

де  $F$  – площа поперечного перерізу стрічки, м<sup>2</sup>;

$v$  – швидкість транспортера, на який формується пласт, м/с ((16,2 \*2)/(120\*60) = 0,0045 м/с);

$\gamma$  – густина формованої маси, кг/м<sup>3</sup> ( для мармеладу густина 1300 кг/м<sup>3</sup>);

$c$  – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи (0,96).

Площа опеченого перерізу стрічки визначається за формулою :

$$F = a \times b, \quad (5.3)$$

					Вибір і розрахунок продуктивності основного обладнання	Арк
						104
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

де  $a$  – ширина транспортера, м;

$b$  - висота пласта, м

$$F = 0,60 \times 0,02 = 0,012 \text{ м}^2$$

$$G_{\text{зоб}} = 3600 \cdot 0,012 \cdot 0,0045 \cdot 1300 \cdot 0,96 = 242,61 \text{ кг/год}$$

Продуктивність готових виробів за годину з врахуванням цукру на обсіпку :

$$G_{\text{гот.вир.}} = G_{\text{год}} + \text{Витрати цукру на обсіпку} = 242,61 + 27,21 = 269,82 \quad (5.4)$$

Продуктивність відливальної машини за зміну  $G_{\text{зм}}$ , кг/год :

$$G_{\text{зм}} = G_{\text{гот.вир.}} \times T, \quad (5.2)$$

де  $G_{\text{год}}$  – годинна продуктивність, кг/год ;

$T$  – тривалість зміни, год

$$G_{\text{зм}} = 269,82 \times 11,5 = 3102,9 \text{ кг/год}$$

Продуктивність за добу  $G_{\text{доб}}$ , т/добу :

$$G_{\text{доб}} = G_{\text{зм}} \times N_{\text{зм}}, \quad (5.3)$$

де  $G_{\text{зм}}$  – годинна продуктивність, т/зм ;

$N_{\text{зм}}$  – кількість змін, шт.

$$G_{\text{доб}} = 3102,9 \times 1 = 3,103 \text{ т/добу}$$

Виробнича потужність, тис. т/рік :

$$G_{\text{рік}} = \frac{G_{\text{доб}} \times \text{ФРЧ}}{1000}, \quad (5.4)$$

де  $G_{\text{доб}}$  – добова продуктивність, т/добу ;

ФРЧ – фонд робочого часу, діб.

$$G_{\text{рік}} = \frac{3,103 \times 244}{1000} = 0,747 \text{ тис. т/рік}$$

#### Розрахунок для мармеладу «Абрикосовий»

Продуктивність агрегатів, кг/год, що формують кондитерські маси у вигляді стрічки розраховують за формулою :

$$G_{\text{зоб}} = 3600 \cdot F \cdot v \cdot \gamma \cdot c, \quad (5.2)$$

де  $F$  – площа поперечного перерізу стрічки, м<sup>2</sup>;

$v$  – швидкість транспортера, на який формується пласт, м/с ((16,2 \*2)м/(120\*60) = 0,0045 м/с);

$\gamma$  – густина формованої маси, кг/м<sup>3</sup> ( для мармеладу густина 1300 кг/м<sup>3</sup>);

$c$  – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи (0,96).

					Вибір і розрахунок продуктивності основного обладнання	Арк
						105
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Площа попеченого перерізу стрічки визначається за формулою :

$$F = a \times b, \quad (5.3)$$

де  $a$  – ширина транспортера (0,6 м), м;

$b$  - висота пласта, м (0,02 м)

$$F = 0,60 \times 0,02 = 0,012 \text{ м}^2$$

$$G_{\text{год}} = 3600 \cdot 0,012 \cdot 0,0045 \cdot 1300 \cdot 0,96 = 242,61 \text{ кг/ГОД}$$

Продуктивність готових виробів за годину з врахуванням цукру на обсіпку :

$$G_{\text{гот.вир.}} = G_{\text{год}} + \text{Витрати цукру на обсіпку} = 242,61 + 21,01 = 263,62 \quad (5.4)$$

Продуктивність відливальної машини за зміну  $G_{\text{зм}}$ , кг/год :

$$G_{\text{зм}} = G_{\text{гот.вир.}} \times T, \quad (5.2)$$

де  $G_{\text{год}}$  – годинна продуктивність, кг/год ;

$T$  – тривалість зміни, год

$$G_{\text{зм}} = 263,62 \times 11,5 = 3031,63 \text{ кг/год}$$

Продуктивність за добу  $G_{\text{доб}}$ , т/добу :

$$G_{\text{доб}} = G_{\text{зм}} \times N_{\text{зм}}, \quad (5.3)$$

де  $G_{\text{зм}}$  – годинна продуктивність, т/зм ;

$N_{\text{зм}}$  – кількість змін, шт.

$$G_{\text{доб}} = 3,032 \times 1 = 3,032 \text{ т/добу}$$

Виробнича потужність , тис. т/рік :

$$G_{\text{рік}} = \frac{G_{\text{доб}} \times \text{ФРЧ}}{1000}, \quad (5.4)$$

де  $G_{\text{доб}}$  – добова продуктивність, т/добу ;

ФРЧ – фонд робочого часу, діб.

$$G_{\text{рік}} = \frac{3,032 \times 244}{1000} = 0,740 \text{ тис. т/рік}$$

#### Розрахунок для желеино-плодово-овочевого мармеладу

Продуктивність машини Tanis, кг/год, призначеної для формування мармеладу відливанням желеиної мармеладної маси у пластикові форми (1 форма містить 96 комірок (12x8шт)), визначають за формулою :

					Вибір і розрахунок продуктивності основного обладнання	Арк
						106
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

$$G_{\text{год}} = \frac{60 \cdot m \cdot n \cdot K_0}{a}, \quad (5.1)$$

$$G_{\text{год}} = \frac{60 \cdot 12 \cdot 96 \cdot 0,95}{660} = 99,49 \text{ кг/год}$$

де  $m$  – кількість поршнів дозуючого пристрою ( $m = 12$ );  
 $n$  – число відливів за хвилину ( $n = 96$ );  
 $K_0$  – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи ( $K_0 = 0,95$ );  
 $a$  – кількість корпусів у 1 кг, шт.

Продуктивність відливальної машини за зміну  $G_{\text{зм}}$ , кг/год :

$$G_{\text{зм}} = G_{\text{год}} \times T, \quad (5.2)$$

де  $G_{\text{год}}$  – годинна продуктивність, кг/год ;

$T$  – тривалість зміни, год

$$G_{\text{зм}} = 99,49 \times 11,5 = 1\,144,14 \text{ кг/год}$$

Продуктивність за добу  $G_{\text{доб}}$ , т/добу :

$$G_{\text{доб}} = G_{\text{зм}} \times N_{\text{зм}}, \quad (5.3)$$

де  $G_{\text{зм}}$  – годинна продуктивність, т/зм ;

$N_{\text{зм}}$  – кількість змін, шт.

$$G_{\text{доб}} = 1\,144,14 \times 1 = 1,144 \text{ т/добу}$$

Виробнича потужність , тис. т/рік :

$$G_{\text{рік}} = \frac{G_{\text{доб}} \times \text{ФРЧ}}{1000}, \quad (5.4)$$

де  $G_{\text{доб}}$  – добова продуктивність, т/добу ;

ФРЧ – фонд робочого часу, діб.

$$G_{\text{рік}} = \frac{1,144 \times 244}{1000} = 0,279 \text{ тис. т/рік}$$

Таблиця 5.1 – Груповий асортимент цеху

Назва виробу	Виробництво виробу			
	за годину, кг/год	за заміну, кг/зм	за добу, т/добу	за рік, тис.т/рік
Мармелад «Ягідний формовий»	547,20	6292,80	6,293	1,535

					Вибір і розрахунок продуктивності основного обладнання	Арк
						107
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Мармелад «Ароматний»	576,0	6624,0	6,624	1,616
Мармелад «Малиновий»	269,30	3102,9	3,103	0,747
Мармелад «Абрикосовий»	263,62	3031,63	3,032	0,740
Набір мармеладу «Red.Or.Green»	99,49	1144,14	1,144	0,279
Мармелад «Яблучний»	99,49	1144,14	1,144	0,279
Всього	-	-	21,34	5,196

					Вибір і розрахунок продуктивності основного обладнання	Арк
						108
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>			

## 6. Продуктовий розрахунок

### 6.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

#### Рецептура мармеладу «Ягідний формовий»

Виробляється у формі ягід чорної смородини з відповідним смаком та ароматом. Випускається ваговим одного сорту. В 1 кг мітиться не менше 60 шт. Вологість складає 21 % (+3% ; -1% ). [33]

Табл. 6.1.1 – Рецептатура мармеладу «Ягідний формовий»

Найменування сировини	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини на 1 т готової продукції, кг	
		В натурі	В сухих речовинах
Цукор білий кристалічний	99,85	692,3	691,3
Патока	78,0	31,0	24,2
Пюре яблучне	10,0	629,0	62,9
Пюре з чорної смородини	10,0	269,0	26,9
Всього	-	1621,3	805,3
Вихід	79,0	1000,0	790,0

#### Рецептура мармеладу «Ароматний»

Виробляється у формі невеликих яблук, ароматизовані корицею. Випускаються ваговими та розфасованими. В 1кг міститься не менше 57 шт. Вологість складає 21 % (+3% ; -1% ). [33]

Табл. 6.1.2 – Рецептатура мармеладу «Ароматний»

Найменування сировини	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини на 1 т готової продукції, кг	
		В натурі	В сухих речовинах
Цукор білий кристалічний	99,85	692,1	691,1
Патока	78,0	30,9	24,1
Пюре яблучне	10,0	863,0	86,3
Кислота молочна	40,0	5,2	2,1
Кориця мелена	100,0	1,7	1,7
Всього	-	1592,9	805,3
Вихід	79,0	1000,0	790,0

#### Рецептура мармеладу «Малиновий»

Виробляється у формі нарізаних прямокутників з рифленою поверхнею, обсипані цукром. Мармелад складається з двох шарів : перший – прозоре малинове желе, другий – малинове желе, збите на білках. Випускаються ваговими та розфасованими. В 1 кг міститься не менше 60 шт. Вологість складає 18 % (+3% ; -1% ). [33]

					Продуктовий розрахунок	Арк
						109
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Табл. 6.1.3 – Рецептатура мармеладу «Малиновий»

Найменування сировини	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировина на 1 т готової продукції, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Рецептура мармеладу					
Мармеладний пласт	73,0	980,75	715,95	980,75	715,95
Цукор білий кристалічний на обсіпку	99,85	110,0	109,83	110,0	109,83
Всього	-	1090,75	825,78	1090,75	825,78
Вихід	82,0	1000,0	820,0	1000,0	820,0
Рецептура мармеладного пласта на 980,75 кг					
Желейний шар	73,0	503,52	367,57	493,83	360,5
Збивний шар	73,0	503,52	367,57	493,83	360,5
Всього	-	1007,04	735,14	987,66	721,0
Вихід	73,0	1000,0	730,0	980,75	715,95
Рецептура желейного шару на 493,83					
Цукор білий кристалічний	99,85	535,83	535,03	264,61	264,21
Патока	78,0	100,45	78,35	49,60	38,69
Глюкоза	91,0	100,45	91,41	49,60	45,14
Агар	85,0	12,28	10,44	6,06	5,15
Пюре малинове	10,0	100,6	10,06	49,68	4,97
Кислота молочна	40,0	24,63	9,85	12,16	4,86
Всього	-	874,24	735,14	441,71	363,02
Вихід	73,0	1000,0	730,0	493,83	360,5
Рецептура збивного шару на 493,83 кг					
Цукор білий кристалічний	99,85	534,99	534,19	264,19	263,79
Патока	78,0	100,35	78,27	49,56	38,66
Глюкоза	91,0	100,32	91,29	49,54	45,08
Агар	85,0	12,27	10,43	6,06	5,15
Пюре малинове	10,0	100,3	10,03	49,53	4,96
Білок яечний	12,0	21,58	2,59	10,66	1,28
Кислота молочна	40,0	24,57	9,83	12,13	4,85
Всього	-	894,38	736,63	441,67	363,76
Вихід	73,0	1000,0	730,0	493,83	360,50
Зведена рецептатура					
Цукор білий кристалічний	99,85	638,80	637,83	641,3	640,3
Патока	78,0	99,16	77,35	99,5	77,6
Глюкоза	91,0	99,14	90,22	99,6	90,6
Агар	85,0	12,12	10,30	12,1	10,3

					Продуктовий розрахунок	Арк
						110
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Пюре малинове	10,0	99,21	9,92	100,0	10,0
Білок яєчний	12,0	10,66	1,28	10,8	1,3
Кислота молочна	40,0	24,29	9,71	24,3	9,7
Всього	-	983,38	836,61	987,60	839,8
Вихід	82,0	1000,0	820,0	1000,0	820,0

Рецептура мармеладу «Абрикосовий»

Виробляється у формі нарізаних прямокутників, обсипані цукром. Випускаються ваговими та розфасованими. В 1 кг міститься не менше 60 шт. Вологість складає 18 % (+3% ; -1% ). [33]

Табл. 6.1.4 – Рецептатура мармеладу «Абрикосовий»

Найменування сировини	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини на 1 т готової продукції, кг	
		В натурі	В сухих речовинах
Цукор білий кристалічний на обсипку	99,85	86,6	86,5
Цукор в желе	99,85	555,8	555,0
Патока	78,0	211,5	165,0
Агар	85,0	12,2	10,4
Кислота молочна	40,0	24,5	9,8
Пюре абрикосове	10,0	100,0	10,0
Всього	-	990,6	836,7
Вихід	82,0	1000,0	820,0

Рецептура мармеладу «Яблучний»

Мармелад «Яблучний» та «Red.Or.Green» виготовляється у формі фігурок фруктів та овочів з глясованою поверхнею. Мармелад «Red.Or.Green» фасується в індивідуальні набори з трьох видів виробів (томатний, гарбузовий, шпинатний) по 150г.[33]

Табл 6.1.5 – Рецептатура мармеладу «Яблучний»(контрольний зразок)

Найменування сировини	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Пюре яблучне	10,00	60,00	6,00	1052,65	105,26
Цукор білий кристалічний	99,85	30,00	29,95	526,33	525,45
Патока	78,00	10,00	7,80	175,44	136,84
Желатин	90,00	5,00	4,50	87,72	78,95
Всього	-	105,00	48,25	1842,14	846,51
Вихід	83,00	57,00	47,31	1000,00	830,00
Втрати СР – 1,95%	-	-	0,94	-	-

Табл. 6.1.6 – Рецептатура мармеладу «Томатний»

Найменування	Вміст сухих	Витрати сировини, кг			
--------------	-------------	----------------------	--	--	--

					Продуктовий розрахунок	Арк
						111
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>			

сировини	речовин, %	На завантаження		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Сік томатний	6,00	60,00	3,60	1127,00	67,62
Полідекстроза	96,00	30,00	28,80	563,51	540,97
Патока	78,00	10,00	7,80	187,83	146,51
Желатин	90,00	5,00	4,50	93,92	84,53
Сушений базилік	90,00	0,30	0,27	5,63	5,07
Сіль	96,50	0,10	0,096	1,88	1,81
Всього	-	105,40	45,066	1979,77	846,51
Вихід	83,00	53,24	44,19	1000,00	830,00
Втрати СР – 1,95%	-	-	0,996	-	-

Табл. 6.1.7 – Рецептатура мармеладу «Гарбузовий»

Найменування сировини	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Пюре гарбузове	17,00	40,00	6,80	673,17	114,44
Сік апельсиновий	12,00	20,00	2,40	336,58	40,39
Полідекстроза	96,00	30,00	28,80	504,88	484,68
Патока	78,00	10,00	7,80	168,29	131,27
Желатин	90,00	5,00	4,50	84,15	75,73
Всього	-	105,00	50,30	1767,07	846,51
Вихід	83,00	59,42	49,32	1000,00	830,00
Втрати СР – 1,95%	-	-	0,98	-	-

Табл. 6.1.8 – Рецептатура мармеладу «Шпинатний»

Найменування сировини	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Сік шпинатний	4,50	54,00	2,43	1036,92	46,66
Сік лаймовий	9,00	6,00	0,54	115,21	10,37
Полідекстроза	96,00	30,00	28,80	576,07	553,02
Патока	78,00	10,00	7,80	192,02	149,78
Желатин	90,00	5,00	4,50	96,01	86,41
Барвник	28,00	0,05	0,014	0,96	0,27
Всього	-	105,05	44,084	2017,19	846,51
Вихід	83,00	52,07	43,22	1000,00	830,00
Втрати СР – 1,95%	-	-	0,864	-	-

					Продуктовий розрахунок	Арк
						112
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

## 6.2 Розрахунок витрат сировини

Табл.6.2.1 – Розрахунок з витрат сировини з виробництва мармеладу

Сировина та напів-фабрикати	Мармелад «Ягідний формовий»		Мармелад «Ароматний»		Мармелад «Малиновий»		Мармелад «Абрикосовий»		Мармелад «Яблучний»	
	на 1 т, кг	на зміну, 6,29 т, кг	на 1 т, кг	на зміну, 6,62 т, кг	на 1 т, кг	на зміну, 3,10 т, кг	на 1 т, кг	на зміну, 3,03 т, кг	на 1 т, кг	на зміну, 1,144 т, кг
Цукор білий кристалічний	692,3	4354,57	692,0	4581,94	751,3	2329,03	642,4	1946,47	526,33	602,12
Патока	31,0	194,99	30,9	204,56	99,5	308,45	221,5	671,15	175,44	200,70
Пюре яблучне	629,0	3956,41	863,0	5713,06	-	-	-	-	1052,65	1204,23
Пюре з чорної смородини	269,0	1692,01	-	-	-	-	-	-	-	-
Кислота молочна	-	-	5,2	34,42	24,3	75,33	24,5	74,24	-	-
Кориця мелена	-	-	1,7	11,25	-	-	-	-	-	-
Глюкоза	-	-	-	-	99,6	308,76	-	-	-	-
Агар	-	-	-	-	12,1	37,51	12,2	36,97	-	-
Пюре малинове	-	-	-	-	100,0	310,0	-	-	-	-
Білок яєчний	-	-	-	-	10,8	33,38	-	-	-	-
Пюре абрикосове	-	-	-	-	-	-	100,0	303,0	-	-
Желатин	-	-	-	-	-	-	-	-	87,72	100,35

					Продуктовий розрахунок					Арк
										113
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>							

Табл. 6.2.2 – Розрахунок з витрат сировини з виробництва мармеладу

Сировина та напівфабрикати	Мармелад «Томатний»		Мармелад «Гарбузовий»		Мармелад «Шпинатний»	
	на 1 т, кг	на зміну, 0,381т, кг	на 1 т, кг	на зміну, 0,381 т, кг	на 1 т, кг	на зміну, 0,381т, кг
Полідекстроза	563,51	214,70	504,88	192,36	576,07	219,48
Патока	187,83	71,56	168,29	64,12	192,02	73,16
Желатин	93,92	35,78	84,14	32,06	96,01	36,58
Сік томатний	1127,00	429,39	-	-	-	-
Сушений базилік	5,63	2,145	-	-	-	-
Сіль	1,88	0,72	-	-	-	-
Пюре гарбузове	-	-	673,17	256,48	-	-
Сік апельсиновий	-	-	336,58	128,24	-	-
Сік шпинатний	-	-	-	-	1036,92	395,07
Сік лаймовий	-	-	-	-	115,21	43,90
Барвник	-	-	-	-	0,96	0,37

Табл.6.2.3 – Загальні витрати сировини з виробництва мармеладу

Сировина та напівфабрикати	Разом	
	на добу, кг	на рік, т
Цукор білий кристалічний	13708,85	3344,96
Патока	1574,06	384,07
Пюре яблучне	10873,70	2653,18
Пюре з чорної смородини	1692,01	412,85
Кислота молочна	180,59	44,06
Кориця мелена	11,25	2,75
Глюкоза	294,82	71,94
Агар	72,79	17,76
Пюре малинове	296,0	72,22
Білок яечний	31,97	7,80

Пюре абрикосове	303,0	73,93
Желатин	204,77	49,96
Полідекстроза	626,54	152,88
Сік томатний	429,39	104,77
Сушений базилік	2,145	0,52
Сіль	0,72	0,18
Пюре гарбузове	256,48	62,58
Сік апельсиновий	128,24	31,29
Сік шпинатний	395,07	96,40
Сік лаймовий	43,90	10,71
Барвник	0,37	0,09

### **6.3 Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва**

Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва необхідний для підбору обладнання для їх виробництва, транспортування та кількості місткостей для проміжного зберігання.

При виробництві мармеладу напівфабрикатами власного виробництва вважаються : рецептурна суміш для мармеладної маси, желатинова маса, агаро-цукрово-паточний сироп, мармелад до сушки, желейний шар мармеладу, збивний шар мармеладу.

Табл. 6.3.1 - Потреба в напівфабрикатах при виготовленні мармеладу

Напівфабрикат	Мармелад «Ягідний формовий»		Мармелад «Ароматний»		Мармелад «Малиновий»		Мармелад «Абрикосовий»	
	на 1 т, кг	на зміну, 6,29 т, кг	на 1 т, кг	на зміну, 6,62 т, кг	на 1 т, кг	на зміну, 3,10 т, кг	на 1 т, кг	на зміну, 3,03 т, кг
Рецептурна суміш для мармеладної маси	1621,3	10197,98	1586,0	10499,32	-	-	-	-
Агаро-цукрово-паточний сироп	-	-	-	-	752,90	2333,99	779,50	2361,89
Мармелад до сушки	1080,0	6793,20	1080,0	7149,60	1080,0	3348,0	1080,0	3272,40
Желейний шар	-	-	-	-	493,83	1530,87	-	-
Збивний шар	-	-	-	-	493,83	1530,87	-	-

					Продуктовий розрахунок				Арк
									115
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис						

Табл. 6.3.2 - Потреба в напівфабрикатах при виготовленні мармеладу

Напівфабрикат	Мармелад «Яблучний»		Мармелад «Томатний»		Мармелад «Гарбузовий»		Мармелад «Шпинатний»	
	на 1 т, кг	на зміну, 1,144 т, кг	на 1 т, кг	на зміну, 0,381 т, кг	на 1 т, кг	на зміну, 0,381 т, кг	на 1 т, кг	на зміну, 0,381 т, кг
Рецептурна суміш для мармеладної маси (пюре+патока+ полідекстроза/ цукор)	1578,98	1806,35	1690,50	644,08	1514,64	577,08	1728,20	658,44
Желатинова маса	263,16	301,05	281,76	107,35	252,42	96,17	288,03	109,74
Мармелад до сушки	1080,00	1235,52	1080,00	411,48	1080,00	411,48	1080,00	411,48

Табл. 6.3.3– Підсумок розрахунків з витрат напівфабрикатів з виробництва мармеладу

Напівфабрикат	Всього на зміну, кг	
Рецептурна суміш для мармеладної маси	-	
Агаро-цукрово-паточний сироп	2228,58	2361,89
Желатинова маса	614,32	
Мармелад до сушки	-	
Желейний шар	1461,74	
Збивний шар	1461,74	

### **6.4 Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів**

Табл. 6.4.1. – Розрахунок витрат тари

Виріб	Тара	Фактична місткість, кг	Виробіток виробів за добу, т	Потреба, шт., коробів	
				на добу	на рік
Мармелад «Ягідний формовий»	Гофрокороб	4,0	6,293	1574	384056

					Продуктовий розрахунок	Арк
						116
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Мармелад «Ароматний»	Гофрокороб	4,0	6,624	1656	404064
Мармелад «Малиновий»	Гофрокороб	4,0	3,103	776	189344
Мармелад «Абрикосовий»	Гофрокороб	4,0	3,032	758	184952
Мармелад «Яблучний»	Гофрокороб	4,0	1,144	286	69784
Мармелад «Red.Or.Green»	Гофрокороб	4,0	1,144	286	69784
Всього	-	-	21,808	5336	1301984

Табл. 6.4.2. - Витрати пакувальних матеріалів для формового мармеладу

Назва пакувальних матеріалів	Мармелад				Всього	
	Мармелад «Ягідний формовий»		Мармелад «Ароматний»			
	на 1 т, кг	на зміну на 6,29 т, кг	на 1 т, кг	на зміну на 6,62 т, кг	за добу, кг	за рік, т
Упаковка полімерного матеріалу	з 40,0	251,60	40,0	264,8	516,40	126,00
Корекс	25,0	157,25	25,0	165,5	322,75	78,75

Табл. 6.4.3. - Витрати пакувальних матеріалів для пластового мармеладу

Назва пакувальних матеріалів	Мармелад «Малиновий»		Мармелад «Абрикосовий»		Всього	
	на 1 т, кг	на зміну на 3,10 т, кг	на 1 т, кг	на зміну на 3,03 т, кг	за добу, кг	за рік, т

Упаковка з полімерного матеріалу	40,0	124,0	40,0	121,2	245,2	59,83
Корекс	25,0	77,5	25,0	75,75	153,25	37,39

Табл. 6.4.4. - Витрати пакувальних матеріалів для формового мармеладу

Назва пакувальних матеріалів	Мармелад				Всього	
	Мармелад «Яблучний»		Мармелад «Red.Or.Green»		за добу, кг	за рік, т
	на 1 т, кг	на зміну на 1,144 т, кг	на 1 т, кг	на зміну на 1,144 т, кг		
Упаковка з полімерного матеріалу	40,0	45,76	40,0	45,76	91,52	22,33

Таблиця 6.4.5 - Норми витрат пакувальних матеріалів і тари по цеху

Назва пакувальних матеріалів	Витрати матеріалів за добу, кг*		Всього	
	Мармелад формовий	Мармелад пластовий	за добу, кг	за рік, т
Гофрокороб	1520,8	613,6	2134,4	520,79
Упаковка з полімерного матеріалу	607,92	245,2	853,12	208,16
Корекс	322,75	153,25	476,0	116,14

\* - вага одного гофрокоробу 0,4 кг

## 7. Розрахунок складських приміщень

### 7.1 Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання

Собівартість продукції найбільшим чином залежить від втрат сировини на готової продукції під час зберігання. Для зниження собівартості необхідно зменшити дані втрати, застосовуючи правильний температурно-вологісний режим на складах, механізувати вантажно-розвантажувальні та складські роботи.

Складські приміщення потрібно відокремлювати один від одного залежно від того, що там зберігається :

- основна сировина ;
- швидкопсувна сировина ;
- фруктово-ягідна сировина ;
- смако-ароматична сировина ;
- тара та пакувальні матеріали ;
- готова продукція. [26]

Табл. 7.1.1 – Характеристика силосу для зберігання цукру

Модель	Об'єм V, м <sup>3</sup>	Висота Н, мм	Ширина А, мм	Місткість, кг
SPTFI007	86	5600	5000	51600

1) Кількість силосів, N, шт. для зберігання цукру білого кристалічного :

$$N = \frac{M_c \times n}{Q}, \quad (7.1.1)$$

де  $M_c$  – добові витрати сировини, кг ;

$n$  – термін зберігання сировини на підприємстві, діб ;

$Q$  – місткість силосу, кг

$$N = \frac{13708,85 \times 15}{51600} = 3,9 \text{ шт. (приймаємо 4 шт.)}$$

До розрахункової кількості силосів додаємо 1 запасний.

2) Необхідний об'єм ємності, м<sup>3</sup>, для зберігання патоки знаходять за формулою :

$$V = \frac{Q_{\text{доб}} \times n}{\gamma \times K}, \quad (7.1.2)$$

$$V = \frac{1,574 \times 45}{1,41 \times 0,8} = 62,79 \text{ м}^3$$

Де  $Q_{\text{доб}}$  – добові витрати патоки, т;

$\gamma$  – питома вага патоки ( $\gamma = 1,41 \text{ т/м}^3$ );

$K$  – коефіцієнт заповнення ( $K = 0,8$ ).

					Розрахунок складських приміщень	Арк
						119
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

3) Кількість ємностей, шт, для зберігання яблучного пюре знаходять за формулою :

$$n = \frac{Q_{\text{доб}}}{\frac{\pi d^2}{4} \times h \times K \times \rho}, \quad (7.1.3)$$

$$n = \frac{326,21}{\frac{\pi 5,0^2}{4} \times 3,0 \times 0,8 \times 1,13399} = 6 \text{ шт. (приймаємо 6 шт.)}$$

Де  $Q_{\text{доб}}$  – вага сировини, яка підлягає зберіганню, т ;

$d$  – діаметр баку, м (5,0 м) ;

$h$  – висота баку, м (3,0 м) ;

$K$  – коефіцієнт заповнення баку ( $K = 0,8$ ) ;

$\rho$  – густина продукту,  $\text{кг/м}^3$  ( 1,13399  $\text{кг/м}^3$  ).

## 7.2 Розрахунок площ складів сировини у разі тарного зберігання

Табл. 7.2.1 - Розрахунок площ складів сировини у разі тарного зберігання

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа зберігання 1 т, $\text{м}^2$	Необхідна площа складу, $\text{м}^2$
Холодильний склад зберігання фруктово-ягідної сировини					
Пюре з чорної смородини	1692,01	30	50,76	1,22	61,93
Пюре малинове	296,0	30	8,88	1,22	10,83
Пюре абрикосове	303,0	30	9,09	1,22	11,09
Сік томатний	429,39	30	12,88	1,22	15,71
Пюре гарбузове	256,48	30	7,69	1,22	9,38
Сік апельсиновий	128,24	30	3,38	1,22	4,12
Сік шпинатний	395,07	30	11,85	1,22	14,46
Сік лаймовий	43,90	30	1,32	1,22	1,61
Всього	-	-	-	-	128,68
Склад зберігання допоміжної сировини					
Глюкоза	294,82	15	4,42	1,05	4,64
Агар	72,79	30	2,18	2,30	5,014
Кислота молочна	180,59	30	5,42	1,25	6,78
Полідекстроза	626,54	30	18,80	2,30	43,23

				Розрахунок складських приміщень	Арк
					120
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		

Всього	-	-	-	-	59,66
Холодильний склад зберігання сировини					
Блок яєчний	31,97	15	0,480	1,47	0,71
Склад зберігання смако-ароматичної сировини					
Кориця мелена	11,25	30	0,338	1,67	0,56
Сушений базилік	2,145	30	0,64	1,67	1,07
Сіль	0,72	30	0,22	1,67	0,37
Барвник	0,37	30	0,11	1,05	0,12
Всього	-	-	-	-	2,00

### **7.3 Розрахунок площ складів для тари, пакувальних та допоміжних матеріалів**

Табл. 7.3.1 - Розрахунок площ складських приміщень для зберігання тари

Вироби	Добові витрати, шт.	Термін зберігання, діб	Вага одного коробка, кг	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання, 1т, м <sup>2</sup>	Необхідна площа складу, м <sup>2</sup>
Мармелад «Ягідний формовий»	1574	30	0,4	18,89	2,90	54,78
Мармелад «Ароматний»	1656	30	0,4	19,87	2,90	57,62
Мармелад «Малиновий»	776	30	0,4	9,31	2,90	27,0
Мармелад «Абрикосовий»	758	30	0,4	9,10	2,90	26,39
Мармелад «Яблучний»	286	30	0,4	8,58	2,90	24,88
Мармелад «Red.Or.Green»	286	30	0,4	8,58	2,90	24,88
Всього	5336	-	-	74,33	-	215,55

Табл. 7.3.2 - Розрахунок площ складських приміщень для зберігання пакувальних матеріалів

					Розрахунок складських приміщень	Арк
						121
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Назва пакувальних матеріалів	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання, 1т, м <sup>2</sup>	Необхідна площа складу, м <sup>2</sup>
Упаковка з полімерного матеріалу	853,12	30	25,59	1,39	35,57
Корекс	476,0	30	14,28	0,72	10,28
Всього	1329,12	-	39,87	-	45,85

#### **7.4 Розрахунок площ складу готової продукції та експедиції**

Табл. 7.4.1- Розрахунок площ складу готової продукції та експедиції

Вироби	Добовий виробіток, т	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання, 1т, м <sup>2</sup>	Необхідна площа складу, м <sup>2</sup>
Мармелад «Ягідний формовий»	6,293	5	31,47	1,06	33,35
Мармелад «Ароматний»	6,624	5	33,12	1,06	35,11
Мармелад «Малиновий»	3,103	5	15,52	1,06	16,45
Мармелад «Абрикосовий»	3,032	5	15,16	1,06	16,07
Мармелад «Яблучний»	1,144	5	5,72	1,06	6,06
Мармелад «Red.Or.Green»	1,144	5	5,72	1,06	6,06
Всього	19,052	-	106,71	-	113,10

Площа експедиції складає 50 м<sup>2</sup>.

Площі підсобно-виробничих приміщень для:

- диспетчера - 4 м<sup>2</sup> на одного працівника;
- комірників готової продукції - 4м<sup>2</sup> на одного працівника;
- вантажників - 6м<sup>2</sup> на одного працівника.

					Розрахунок складських приміщень	Арк
						122
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

## 8. Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання

На підприємстві буде впроваджено потоково-механізована лінія А2-ШЛЖ для виробництва формового мармеладу «Ягідний формовий» та «Ароматний» та механізована лінія з виробництва двошарового мармеладу від виробника «Екмо-пром». Ці лінії є автоматизованими, що скорочує кількість працівників, обслуговуючих лінію, а це в свою чергу відбивається на собівартості готових виробів. Крім того, автоматизація виробництва сприяє отриманню виробів більш високої якості.

Продуктивність змішувача для приготування суміші яблучного пюре (купажа) П, кг/год, розраховується за формулою:

$$\Pi = 60 \times \frac{V \times \rho \times C}{\tau + \tau_0}, \quad (8.1)$$

де V – геометричний об'єм змішувача, м<sup>3</sup> (0,85 м<sup>3</sup>);

С<sub>0</sub> – коефіцієнт заповнення, (0,7...0,8);

ρ – густина яблучного пюре, кг/м<sup>3</sup>;

τ – тривалість змішування, хв. (10...15 хв.);

τ<sub>0</sub> – тривалість завантаження і вивантаження, хв. (3...5 хв).

$$\Pi = 60 \times \frac{0,85 \times 1056 \times 0,75}{10 + 3} = 3107,08 \text{ кг/год}$$

Приймаємо 1 шт .

Для виробництва збивного шару використовуються збивальні машини безперервної і періодичної дії. Продуктивність збивального агрегату П, кг/год, розраховується за формулою:

$$\Pi = \frac{60 \times V \times \rho \times C_0}{\tau}, \quad (8.2)$$

де V – об'єм корпусу збивальної машини, м<sup>3</sup> (0,35 м<sup>3</sup>);

С<sup>0</sup> – коефіцієнт заповнення корпусу масою при вивантаженні, (0,2-0,4);

ρ – густина збитої маси, кг/м<sup>3</sup>;

τ – тривалість збивання, хв.

$$\Pi = \frac{60 \times 0,35 \times 600 \times 0,3}{20} = 189,0 \text{ кг/год}$$

Приймаємо 1 шт .

Продуктивність різальних машин П, кг/год, розраховується за формулою:

$$\Pi = 3600 \times v \times h \times \rho \times V \times c, \quad (8.3)$$

де v – відстань між крайніми дисковими ножами, м (0,438 м);

h – висота пласта, м (0,02 м);

ρ – густина маси в пласті, кг/м<sup>3</sup>;

					Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання	Арк
						123
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

V – швидкість ножевого транспортеру, м/с (0,24...0,39 м/с);

c – коефіцієнт, що враховує проміжки між пластами і обрізки бокових сторін пласта (0,93...0,97).

$$\Pi = 3600 \times 0,438 \times 0,02 \times 1300 \times 0,35 \times 0,95 = 13631,44 \text{ кг/год}$$

Приймаємо 1 шт .

					Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання	Арк
						124
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>			

## 9. Специфікація основного технологічного обладнання

Таблиця 9.1 - Специфікація основного технологічного обладнання

№ поз.	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика
19	Ємність для патоки	1		Об'єм, м <sup>3</sup> – 86 Габаритні розміри, мм –3000x2500
7	Бункер для цукру	5	SPTFI007	Об'єм, м <sup>3</sup> – 86 Ємність бункера, кг – 51600 Габаритні розміри, мм –5600x5000x5000
12	Ємність для пюре	6		Габаритні розміри, мм –5000x5000x3000
6	Просіювач цукру	1	ПТ-1500	Потужність, кВт – 1,1 Продуктивність, кг/год – 1500 Габаритні розміри, мм – 1200 x 380 x 550
37	Рецептурна станція	1	A2-ШЛЖ	Продуктивність, кг/год – 290 Габаритні розміри, мм – 8000x400x3497
47-55	Лінія з виробництва пластового мармеладу «Екмо-пром»	1		Потужність, кВт – 6,5 Продуктивність, кг/год – 240 Габаритні розміри, мм – 24800x990x1775
57-61	Комплект обладнання з виробництва формового мармеладу Tanis: установка для уварювання мармеладної маси; формуюча машина; сушильна камера шафного типу	1	400s-ns	Продуктивність – 99,49 кг/год Число відливів за хвилину – 96, Кількість поршнів дозуючого пристрою - 12 шт. Сушильна шафа вміщує до 840 формуючих лотків.
38	Установка для увар. марм. і фр. мас	1	A2-ШУУ	Продуктивність, кг/год – 3900 Габаритні розміри, мм –6500x3900x3500
34	Машина темперуюча	2*	МТ-2М-100	Об'єм, л = 250 Габаритні розміри, мм –1325x1150x1475
39	Мармеладо-відливальний агрегат	1	ШФ1-М6	Потужність, кВт – 9,84 Продуктивність, кг/год – 2262 Габаритні розміри, мм –700x2450x2490

					Специфікація основного технологічного обладнання	Арк 125
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

41	Сушарка		A2- ШЛЖ/4	Продуктивність, кг/см – 4368 Габаритні розміри, мм –12490x3600x 4190
46	Збивальна машина	1	A2-ШЛД	Продуктивність, кг/год – 78 Габаритні розміри, мм –930 x 460 x 820
52	Різальна машина	1	A2-ШЛД	Продуктивність, кг/год – 260-500 Габаритні розміри, мм – 900x1400x3200
43	Горизонтальний пакувальний автомат	2*	МГУ- НОТІС- 150	Потужність, кВт – 2,5 Продуктивність, уп/хв – 20-100 Габаритні розміри, мм – 3985x1750x1070
62	Дражувальний барабан	1	ДБ- САН280	Продуктивність, кг/год – 150-200 Загальний обсяг- 280л Частота обертання – 35 обертів в хвилину
64	Вертикальна пакувальна машина	1	Basis11	Продуктивність – 60 циклів за хв. Габаритні розміри, мм – 1260x1610x1910

\* - на кожен ліній

					Специфікація основного технологічного обладнання	Арк
						126
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>			

## 10. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення

Технохімічний контроль виробництва необхідний для виготовлення виробів високої якості, що досягається використанням якісної сировини, правильністю режимів технологічного процесу. Основною метою технохімічного контролю є :

- ❖ попередження виготовлення і випуску підприємством готової продукції, яка не відповідає вимогам нормативних документів;
- ❖ забезпечення якості і безпечності продукції, яка реалізується;
- ❖ проведення заходів, які стосуються правильного використання матеріальних ресурсів.

Залежно від етапу процесу виробництва, на якому здійснюється контроль, розрізняють:

- **вхідний контроль** – контроль якості сировини, допоміжних матеріалів, тари та пакувальних матеріалів ;
- **оперативний контроль** – контроль параметрів технологічного процесу та якості напівфабрикатів ;
- **приймальний контроль** – контроль якості готової продукції за фізико-хімічними та органолептичними показниками.

**Вхідний контроль** – це контроль якості сировини, таропакувальних і загортальних матеріалів. Завдяки вхідному контролю можливо попередити використання у технологічному процесі сировини, напівфабрикатів і таропакувальних матеріалів, якість яких не задовольняє вимоги нормативної документації. Кожна партія сировини, таропакувальних і загортальних матеріалів, що надходить на підприємство повинна мати сертифікат якості, гігієнічний сертифікат і сертифікат відповідності. Служба вхідного контролю несе відповідальність за якість сировини, яка приходить на підприємство.

При надходженні на підприємство вантажів начальники цехів зберігання і підготовки сировини передають в центральну лабораторію свідоцтво і супровідні документи, в яких вказана якість сировини. Після перевірки документів, їх реєструють у відповідних журналах первинного обліку. Супровідні документи сировини і матеріалів підшивають в папки за найменуваннями матеріалів і сировини із вказаними номерами форми журналу і номеру аналізу.

Вхідний контроль проводиться вибірково відповідно до вимог нормативної документації та об'єму партії. Згідно з ГОСТ 18321-73 відбирається вибірка, складається середня проба, яка підлягає вхідному контролю за показниками, вказаними у відповідній нормативній документації на конкретний об'єкт. Результати аналізів поширюють на всю

					Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення	Арк
						127
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

партію. За результатами аналізів вхідного контролю проводиться запис в журналах аналізів для кожної сировини. Якщо показники якості сировини і напівфабрикатів не відповідають нормативним документам за органолептичними, фізико-хімічними показниками, то складається акт відбору проб для подальшого оформлення претензій.

**Виробничий контроль** – це контроль продукції чи процесу при виконанні або після завершення технологічної операції. Даний вид контролю виготовлення продукції полягає у контролюванні якості напівфабрикатів та контролі параметрів технологічного процесу. Контроль технологічних процесів здійснюється за рахунок перевірки дотримання технологічної дисципліни при виробництві виробів. Недотримання технологічної дисципліни обумовлене:

- ✓ невиконанням вимог технологічного процесу;
- ✓ використанням недоброякісної сировини, матеріалів, напівфабрикатів;
- ✓ використанням технологічного обладнання, яке є несправне чи пошкоджене;
- ✓ не забезпеченість необхідною технічною документацією робочих місць.

Виробничий контроль необхідний для своєчасного усунення порушень на різних етапах виробництва технологічного процесу. Порушення, виявлені під час оперативного контролю, фіксують особи, відповідальні за технологічний процес у цеху, інженер-технолог, працівники лабораторії.

**Приймальний контроль** – це контроль готової продукції після завершення всіх технологічних операцій по її виготовленню. За результатами приймального контролю роблять висновок стосовно придатності продукції для реалізації чи використання.

Контроль готової продукції здійснюють у кожній партії продукції за органолептичними, фізико-хімічними показниками, а також за дотриманням вимог з пакування і маркування. Контроль за фізико-хімічними показниками проводить технологічна лабораторія. На всю продукцію, виготовлену протягом зміну, має бути заповнене посвідчення якості. Готову продукцію передають в експедицію лише за наявності посвідчення якості, що заповнене начальником цеху.

Технохімічний контроль виробництва в залежності від об'єму продукції, що виробляється, здійснюється центральними або цеховими лабораторіями. В цеховій лабораторії контролюють ведення технологічних процесів, правильність рецептурних закладок і роботу дозаторів безперервної дії, а також якість готових виробів і напівфабрикатів, які випускаються цехом, з видачею результатів аналізу на кожну партію. Крім цього, слідкують за виконанням інструкції по попередженню потрапляння сторонніх предметів на всіх виробничих дільницях і складах. В цеховій лабораторії також проводять органолептичний контроль якості сировини, яка поступає в цех, а також контроль

					Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення	Арк
						128
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

допоміжних матеріалів. Якщо на підприємстві відсутні цехові лабораторії їх функції виконує центральна (виробнича) лабораторія.

Цехова лабораторія є контрольним органом цеху. До її функцій входить :

- контроль якості сировини і різних матеріалів, що надходять в цех;
- контроль технологічних процесів на найважливіших етапах виробництва;
- перевірка дотримання рецептур і технологічних інструкцій;
- контроль дозування всіх видів сировини, барвників, харчових кислот, есенцій.

Центральна лабораторія здійснює наступні аналізи готової продукції: органолептичні, кількість штук в 1 кг, масова частка вологи, масова частка редукувальних речовин, масова частка цукру, зольність. Працівники центральної лабораторії слідкують за станом виробництва і дотриманням інструкції щодо попередження попадання сторонніх включень в продукцію.

Основним контрольним органом на кондитерському підприємстві є центральна лабораторія, яка виконує такі функції:

- проведення контролю всієї сировини, напівфабрикатів та допоміжних матеріалів, що надходять на підприємство;
- регулярна перевірка якості сировини і напівфабрикатів, що зберігаються на складах підприємства;
- контроль готової продукції для здійснення її перевірки на відповідність вимог показників згідно ДСТУ;
- контроль якості палива і води, що надходить на виробництво;
- проведення визначення сухих речовин у сировині, напівфабрикатах і готових виробках для виявлення втрат сухих речовин при переробці сировини;
- виявлення причин браку і здійснення заходів для їх усунення;
- зниження відсотку відходів і використання останніх;
- здійснення бактеріологічного контролю сировини і напівфабрикатів, що йдуть в переробку без термічної дії;
- керування роботою цехів лабораторій за рахунок організації в цеху контролю технологічних процесів на всіх ділянках виробництва;
- створення нових рецептур;
- проведення різних виробничих випробувань;
- перевірка дотримання інструкції попередження потрапляння сторонніх предметів.

Вся діяльність лабораторії кондитерського виробництва фіксується в спеціальній документації, формах і журналах, записи в яких ведуть чітко і розбірливо. Усі журнали

					Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення	Арк
						129
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

мають бути пронумеровані, кількість сторінок зафіксована підписом керівника підприємства або особи ним уповноваженого, підпис скріплений друком підприємства.

В центральній і цеховій лабораторії підприємства ведуться і заповнюються наступні журнали:

1. Журнал контролю виробництва кондитерських виробів;
2. Журнал визначення вмісту цукру та жиру в кондитерських виробах;
3. Журнал результатів аналізів вмісту цукру та жиру в кондитерських виробах;
4. Журнал контролю дозувальної апаратури;
5. Журнал результатів аналізу готових виробів та напівфабрикатів;
6. Робочий зошит приготування реактивів;
7. Реєстраційний журнал приготування розчинів;
8. Журнал обліку скла і обладнання;
9. Журнал рецептур та технологічних вказівок по сортам кондитерських виробів.

Центральні лабораторії повинні розташовуватися окремо від виробничих приміщень, цехові лабораторії, як правило, розташовуються безпосередньо в цеху, огорожені легкими перегородками, в окремих приміщеннях. Приміщення лабораторій має бути добре освітлено, стіни повинні бути пофарбовані у світлі тони і на висоті 1,5-2 м від підлоги облицьовані плиткою, підлоги покриті лінолеумом. Лабораторії повинні бути забезпечені холодною та гарячою водою, каналізацією, припливної та витяжної вентиляцією, витяжними шафами. Лабораторії підприємств повинні мати обладнання, меблі, прилади, посуд, реактиви, що забезпечують проведення необхідних аналізів сировини, напівфабрикатів і готових виробів відповідно до чинних стандартів та НТД.[3]

Табл. 10.1 – Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції

Стадія технологічного процесу	Об'єкт контролю	Параметр, що контролюється	Метод контролю	Періодичність контролю
Приймання та підготовка сировини	Сировина та допоміжні матеріали, що надходять на виробництво	Маса, номер партії. Смакові властивості. Фізико-хімічні показники	Органолептично  Фізико-хімічно	Кожна партія, що надходить
	Цукор білий кристалічний	Колір, смак, запах. Чистота розчину.	Органолептично Поляризація	Кожна партія, що надійшла



	Желатин	Смак, запах, зовнішній вигляд.	Органолептично	Кожна партія, що надійшла
Виробництво напівфабрикатів	Рецептурна суміш для мармеладної маси	Колір, запах, смак, консистенція.	Органолептично	Кожну зміну
	Агаро-цукрово-паточний сироп	Колір, запах, смак, консистенція. Масова частка сухих речовин	Органолептично Рефрактометром	Кожну зміну
	Мармелад до сушки	Колір, запах, смак, консистенція. Масова частка вологи	Органолептично Висушуванням	Кожну зміну
	Желейний шар	Колір, запах, смак, консистенція. Масова частка вологи	Органолептично Висушуванням	Кожну зміну
	Збивний шар	Колір, запах, смак, консистенція. Масова частка вологи	Органолептично Висушуванням	Кожну зміну
Готові вироби	Мармелад формовий	Колір, запах, смак. Масова частка вологи Масова частка редукуючих речовин Загальна кислотність	Органолептично Висушуванням Ферроціанідний або мідно-лужний метод Титруванням	Кожну зміну
	Мармелад пластовий	Колір, запах, смак. Масова частка вологи Співвідношення шарів мармеладу Масова частка редукуючих речовин Загальна кислотність	Органолептично Висушуванням Зважуванням Ферроціанідний або мідно-лужний метод Титруванням	Кожну зміну

## ***11. Система НАССР, обґрунтування контрольних критичних точок (ККТ) технологічної схеми***

Система НАССР (Hazard Analysis Critical Control Point) — міжнародні норми зниження ризику небезпечності харчових продуктів.

Основна базова концепція НАССР – запобігання краще, ніж інспектування. Система управління безпечністю харчових продуктів контролює всі чинники, що впливають на сировину, продукт і процес його виробництва.

В Україні вимоги щодо розробки та впровадження систем управління безпечністю харчової продукції за принципами НАССР задекларовані ДСТУ 4161-2003 «Система управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги» та ДСТУ ISO 22000:2007 «Система управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга».

Система аналізу небезпечних і критичних точок забезпечує контроль на всіх етапах виробництва харчових продуктів, будь-якій точці процесу виробництва, зберігання й реалізації продукції, де можуть виникати небезпечні ситуації. При цьому особлива увага направлена на критичні контрольні точки, в яких всі види ризиків, пов'язані з використанням харчових продуктів, можуть бути попереджені, усунені або знижені до припустимих рівнів внаслідок цілеспрямованих заходів контролю.

Основними методами системи є аналіз ризиків та небезпек, визначення потенційних дефектів продукції по відношенню до виробничих факторів (ККТ), профілактичний, а не подальший контроль, звітність та відповідальність. На сьогоднішній день системи управління безпечністю харчових продуктів застосовують майже в усьому світі як надійний захист споживачів від небезпек, які можуть супроводжувати харчову продукцію. [18]

Переваги запровадження системи НАССР на підприємстві:

- застосування НАССР є підтвердженням виконання виробником законодавчих і нормативних вимог;
- НАССР засвідчує високий рівень свідомості та відповідальності виробника перед споживачем;
- НАССР дозволяє підприємствами забезпечити стабільно високий рівень безпечності харчових продуктів і завдяки довірі споживачів в умовах зростаючої конкуренції зберегти та розширити свою частку на внутрішньому ринку України;
- запровадження НАССР дозволяє здійснити розширення експортних ринків, адже в багатьох країнах світу НАССР є обов'язковою законодавчо встановленою вимогою;

					Система НАССР, обґрунтування ККТ технологічної схеми	Арк
						133
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

- застосування НАССР переносить акценти з випробування кінцевого продукту на використання превентивних методів забезпечення безпечності під час виробництва та реалізації продукції, сприяючи більш раціональному використанню ресурсів;
- правильно проведений аналіз небезпечних чинників дозволяє виявити приховані небезпеки і направити відповідні ресурси в критичні точки процесу;
- зменшення втрат, пов'язаних із негативними наслідками повернень продукції, харчових отруєнь та інших проблем безпечності харчових продуктів.

В основу системи НАССР закладено сім принципів:

1. Проведення аналізу небезпечних чинників
2. Визначення критичних контрольних точок
3. Встановлення критичних меж
4. Встановлення процедур моніторингу ККТ
5. Встановлення корегувальних дій
6. Встановлення процедур перевірки системи НАССР
7. Встановлення документації всіх процедур та записів.

Чітке дотримання послідовності виконання та вимог кожного етапу – обов'язкова умова створення ефективної системи безпеки.

На даному підприємстві впроваджена система НАССР.

Аналіз ризиків – це процедура, яку використовують для визначення потенційної небезпеки, для оцінки її суворості та вірогідності її появи. Контрольно-критична точка (ККТ) – це сировина, місце розташування, практичні дії, процедури чи процес, по відношенню до яких може бути застосований контроль з метою запобігання чи мінімізації ризиків. Аналіз ризиків використовується для визначення того, чи є контрольні точки критичними.

Харчовим продуктам можуть загрожувати небезпечні чинники біологічного походження. Їх джерелом може бути сировина, або вони можуть виникати на певних етапах технологічної обробки, що застосовується для виробництва кінцевого продукту. Біологічні чинники поділяються на такі групи: мікроорганізми; бактерії; віруси; паразити; гриби; дріжджі.

Забруднення хімічного характеру може трапитися на будь-якому етапі процесу виробництва та обробки. Хімічні речовини можуть бути корисними та спеціально додаватися до деяких продуктів, наприклад, пестициди застосовуються у вирощуванні фруктів та овочів. Хімічні речовини не становлять небезпеки, якщо вони використовуються правильно або перебувають під контролем. Хімічні небезпечні чинники

					Система НАССР, обґрунтування ККТ технологічної схеми	Арк
						134
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

можна розділити на три категорії: хімічні речовини, що виникають природнім шляхом; спеціально додані хімічні речовини; не спеціально або випадково додані хімічні речовини. До небезпечних чинників фізичного походження відносяться будь-які потенційно шкідливі сторонні предмети, яких звичайно у харчових продуктах немає. [20]

Аналіз небезпечних чинників, які можуть виникнути при виробництві мармеладу наведено у Додатку Г

Результати визначення ККТ наведені у Додатку Г

Встановлення граничних значень для ККТ наведені у Додатку Г

Встановлення процедур моніторингу програмами-переумовами наведені у Додатку Г

План НАССР для виробництва мармеладу наведено у додатку Г.

У підсумку важливо зазначити, що впровадження системи безпеки харчової продукції (НАССР) на вітчизняних харчових підприємствах призведе, у свою чергу, до підвищення якості виробленої і реалізованої продукції, до підвищення конкурентоспроможності та виведенню їх на рівень світових стандартів якості.

Система ХАССП здатна не лише забезпечити харчову безпеку, але й збільшити інвестиційну привабливість та експортні можливості українських підприємств. Ще одною перевагою від застосування системи НАССР на кондитерських підприємствах є можливість контролю безпечності протягом усього циклу виробництва продукції, підвищення репутації підприємства, а також зменшення кількості аудитів та інспекційних контролів сторонніх організацій.

Грамотне впровадження 7 принципів гарантовано забезпечує безпеку і якість продукції підприємств, а також якість життя нас як споживачів. Залежно від чисельності підприємства, обладнання, обсягів виробництва і інших чинників процес впровадження ХАССП зазвичай займає 3-6 місяців. Принципи системи ХАССП досить прості і мають на увазі розумне впорядкування і систематизацію контролю виробництва харчових продуктів. Система ХАССП зводить воедино і систематизує принципи сумлінного виробництва харчових продуктів, природні для нормально працюючого підприємства.

ХАССП вимагає від всієї компанії відданості ідеї - від керівництва і до простих робітників. Швидше за все, ця проблема-найважча з усіх, що виникають при впровадженні ХАССП. Щодо легко написати програму ХАССП і впровадити її на підприємстві з виробництва харчових продуктів, але значно важче змінити загальну культуру компанії і зробити забезпечення безпеки харчових продуктів загальною метою всіх її співробітників. Якщо ця мета буде досягнута, успіх програми ХАССП буде гарантований.

В результаті виконання даної роботи були реалізовані поставлені цілі:

					Система НАССР, обґрунтування ККТ технологічної схеми	Арк
						135
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

- вивчена технологія фруктово-ягідного формового мармеладу «Ягідний формовий», вимоги до сировини та пакувальних матеріалів, проведений аналіз особливості управління якістю продукції на основі системи ХАССП;
- вивчена система якості ХАССП і розроблений її план стосовно виробництва мармеладу формового фруктово-ягідного;
- проведена оцінка ефективності впровадження системи ХАССП на виробництвах;
- були визначені основні обов'язки членів групи ХАССП, виявлені основні небезпечні фактори, проведено аналіз ризиків за допомогою блок - схеми і розроблені запобіжні дії.

					Система НАССР, обґрунтування ККТ технологічної схеми	Арк
						136
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>			

## 12. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства.

### Опалення

На проектуваному підприємстві передбачено опалення із застосуванням водяної системи. Дана система застосовується на різних підприємствах харчового виробництва, має відповідність санітарно-гігієнічним вимогам.

Подача опалення планується від зовнішньої тепломережі підприємства через вузол управління в приміщенні бойлерної. В приміщення поширення тепла відбувається за рахунок сталевих, реєстраційних радіаторів з гладкою поверхнею. Теплоносієм виступає гаряча вода з температурою 70-95°C.

Годинну витрату тепла на опалення  $Q_m^{o.r}$ , Вт, обчислюють за формулою:

$$Q_m^{o.r} = 0,8 \times V_o \times g_o \times (t_n - t_z), \quad (12.1)$$

де  $V_o$  - будівельний об'єм підприємства, м<sup>3</sup>;

0,8 – коефіцієнт, який враховує неопалювану частину будівлі;

$g_o$  - питомі втрати тепла на 1 м<sup>3</sup> будівлі, Вт/м<sup>3</sup>\*К;

$t_n$  - середня температура опалюваних приміщень (16-18°C);

$t_z$  - середня температура найхолодніших шести днів опалювального сезону (для середньої частини України - 20°C).

$$Q_m^{o.y} = 0,8 \times 15552 \times 0,33 \times (18 - (-20)) = 156018 \text{ Вт}$$

Об'єм будівлі, яке підлягає обігріву, визначається за формулою:

$$V = B \times a \times b \times h, \quad (12.2)$$

де B – кількість поверхів будівлі;

a – ширина приміщення, м;

b – довжина приміщення, м;

h – висота приміщення, м.

$$V = 1 \times 72 \times 36 \times 6 = 15552 \text{ м}^3$$

Річні витрати тепла на опалення  $Q_m^{o.p}$ , мВт, обчислюють за формулою:

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк
						137
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

$$Q_m^{o.p} = \frac{0,8 \times V_{\delta} \times g_o \times (t_n - t_s^1) \times T_0 \times n_0}{1000000}, \quad (12.3)$$

де  $t_s^1$  - середня температура опалювального періоду за довідником, °С (для Києва - 30°С);

$n_0$  - число днів опалювального періоду за довідником (212 днів);

$T_0$  - час роботи системи опалення протягом доби (24 год).

$$Q_m^{o.p} = \frac{0,8 \times 15552 \times 0,33 \times (18 - (-30)) \times 24 \times 212}{1000000} = 1002,7 \text{ МВт}$$

### Вентиляція та кондиціонування

Вентиляцією називається регульований та організований процес повітрообміну в приміщеннях, за допомогою якого забезпечується чистота повітря, необхідні параметри для підтримки мікроклімату. Завдяки використанню вентиляції у виробничих приміщеннях оновлюється повітря (видаляється забруднене чи нагріте повітря, можливі шкідливі речовини та подається свіже). За призначенням вентиляція існує робоча та аварійна; за способом переміщення повітря – природна, штучна, змішана; за місцем дії – місцева, загальнообмінна, комбінована.

Вентиляційні установки слід проектувати у вентиляційних ізольованих від основного виробництва камерах, але по максимуму наближене до нього.

Загальну кількість повітря, що вентилюється,  $L_n$ , м<sup>3</sup>/год, розраховують за формулою:

$$L_n = \frac{60 \times V_n \times N}{100}, \quad (12.4)$$

де  $V_n$  - об'єм будівлі за зовнішнім обміром, м<sup>3</sup>;

60 – відсоток приміщень, що вентилюються;

$N$  – середня кратність повітрообміну за годину (приймають 3-5).

$$L_n = \frac{60 \times 15552 \times 4}{100} = 37324,8 \text{ м}^3 / \text{год}$$

Витрати електроенергії на вентиляцію,  $N_{\text{вен}}$ , кВт, обчислюють за формулою:

$$N_{\text{вен}} = \frac{L_n \times H \times 1,2}{1000 \times 3600 \times \eta}, \quad (12.5)$$

де  $H$  – середній опір припливних та витяжних систем (500 Па);

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк
						138
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

$\eta$  – к.к.д. вентилятора та приводу (0,7-0,8);

1,2 – середній коефіцієнт запасу на встановлену потужність.

$$N_{\text{вст}} = \frac{37324 \cdot 0,8 \times 500 \times 1,2}{1000 \times 3600 \times 0,8} = 7,78 \text{ кВт}$$

Витрати холоду на кондиціювання повітря  $Q$ , Вт, обчислюють за формулою:

$$Q = V_k \times c \times \Delta t \times m, \quad (12.6)$$

де  $V_k$  - об'єм приміщення, де проводиться кондиціювання,  $\text{м}^3$ ;

$c$  – об'ємна теплоємність повітря (1,29 кДж/ $\text{м}^3$ );

$\Delta t$  - різниця температур повітря перед кондиціонером та за ним, за середньої температури самого жаркого місяця більше  $30^\circ\text{C}$  приймають  $16^\circ\text{C}$ ;

$m$  – середня кратність повітрообміну в приміщенні за годину, приймають рівною 7.

$$Q = 15552 \times 1,29 \times 16 \times 7 = 2246953 \text{ Вт}$$

### Водопостачання

На дане підприємство вода буде надходити з міської водопровідної мережі. Якість води, що необхідна на технологічні, питні та господарсько-побутові потреби, повинна відповідати вимогам СанПіН 2.1.4.1074-01 «Питна вода. Гігієнічні вимоги до якості води централізованих систем питного водопостачання. Контроль якості». Підприємство потребує воду для здійснення технологічних операцій (миття обладнання та інвентарю), господарсько-побутових потреб, забезпечення пожежної безпеки.

Загальні витрати води за годину  $Q_{\text{в.заг}}^z$ ,  $\text{м}^3$ , розраховують за формулою:

$$Q_{\text{в.заг}}^z = Q_{\text{ф}}^z \times g_{\text{в}}, \quad (12.7)$$

де  $Q_{\text{ф}}^z$  - продуктивність ліній, цеху за годину, т;

$g_{\text{в}}$  - норма витрати води на виробництво 1 т продукції,  $\text{м}^3$ .

$$Q_{\text{в.заг}}^z = 0,916 \times 1,3 = 1,19 \text{ м}^3$$

Витрати підігрітої води за годину (суміш холодної й гарячої)  $Q_{\text{в.н}}^z$ ,  $\text{м}^3$ , розраховують за формулою:

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк
						139
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

$$Q_{e.n}^z = \frac{80 \times Q_e^z}{100}, \quad (12.8)$$

де 80 – частка підігрітої води в загальній витраті води.

$$Q_{e.n}^z = \frac{80 \times 1,19}{100} = 0,95 \text{ м}^3$$

Витрату гарячої води за годину для отримання необхідної кількості підігрітої води за годину  $Q_{e.z}^z$ , м<sup>3</sup>, визначають за формулою:

$$Q_{e.z}^z = \frac{Q_{e.n}^z \times (t_{cm} - t_x)}{t_z - t_x}, \quad (12.9)$$

де  $t_{cm}$  - температура підігрітої води (суміші), °С (у середньому буває від 50 до 55°С);

$t_z$  - температура гарячої води, °С (приймають від 70 до 75°С);

$t_x$  - температура холодної води, °С (приймають 5°С).

$$Q_{e.z}^z = \frac{0,95 \times (55 - 5)}{75 - 5} = 0,68 \text{ м}^3$$

Запас води в баках  $Q_e^3$ , м<sup>3</sup>, обчислюють за формулою:

$$Q_e^3 = Q_e^z \times 8, \quad (12.10)$$

де 8 – запас води на 8 годин роботи підприємства.

$$Q_e^3 = 1,19 \times 8 = 9,52 \text{ м}^3$$

Витрати води для душів за зміну  $Q_e^d$ , м<sup>3</sup>, обчислюють за формулою:

$$Q_e^d = \frac{N_p \times 100}{1000}, \quad (12.11)$$

де  $N_p$  - кількість робітників у зміні, осіб;

100 – норма витрати води на одного працівника за зміну, дм<sup>3</sup>.

$$Q_e^d = \frac{20 \times 100}{1000} = 2 \text{ м}^3$$

Об'єм бака холодної води  $V_x$ , м<sup>3</sup>, знаходять за формулою:

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк
						140
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

$$V_x = \frac{(Q_{\text{г}}^3 - Q_{\text{г.г}}^3 - Q_{\text{г}}^0) \times 1,1}{\rho}, \quad (12.12)$$

де  $\rho$  – густина холодної води, т/м<sup>3</sup> (приймають 1 т/м<sup>3</sup>).

$$V_x = \frac{(9,52 - 0,68 - 2) \times 1,1}{1} = 7,5 \text{ м}^3$$

Об'єм бака гарячої води  $V_z$ , м<sup>3</sup>, розраховують за формулою:

$$V_z = \frac{(Q_{\text{г.г}}^3 + Q_{\text{г}}^0) \times 1,1}{\rho}, \quad (12.13)$$

Приймають  $\rho = 0,984$  т/м<sup>3</sup>.

Обрана висота баків холодної та гарячої води повинна бути на 15% більше рівня води в них, що складає приблизно 0,2 м.

$$V_z = \frac{(0,68 + 2) \times 1,1}{0,984} = 3,0 \text{ м}^3$$

### Каналізація

За характером забруднень стічні води бувають нормативно-чисті, що містять невелику кількість забруднень і їх не потребують очищення та забруднені води, в яких рівень забруднення перевищує норму і вони мають бути очищені.

На підприємстві з виробництва кондитерських виробів відведення стічних вод (виробничих та побутових) здійснюється до міської каналізаційної системи. Води з покрівель будівель мають відводитись через зливовідводи. Відведення стічних вод, що залишились після миття обладнання здійснюється за допомогою вмонтованих в підлогу зливів з сифонами. Внутрішня мережа каналізації складається з чавунних труб діаметром 100 і 50 мм.

Умовно чистими стоками називається відпрацьована вода від машин і апаратів, охолоджуючих або підігрівачу через сорочки. До забруднених виробничих та господарсько-фекальних стоків відносяться стоки від миючих ванн, умивальників, пральних, душових, уборних.

Умови очищення, видалення та спуску стічних вод, необхідно обов'язково узгодити з органами державного нагляду і відповідати вимогам діючих «Правил охорони поверхневих вод від забруднення стічними водами».

Кількість стічних вод для цеху приймається 4,2 м<sup>3</sup> на 1 т потужності:

$$4,2 \times 5,196 = 21,82 \text{ м}^3/\text{добу} = 10,91 \text{ м}^3/\text{зм} = 0,91 \text{ м}^3/\text{год}$$

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк
						141
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Кількість відведень дощових вод визначається за інтенсивністю зливу, що залежить від місцевості та площі крівлі.

Кількість дощових вод, л/с, визначається за формулою:

$$K = S \times V / 10000, \quad (12.14)$$

де  $S$  – площа забудови, (м);

$V$  – швидкість руху зливи, (л/с);

$$K = 2592 \times 80 / 10000 = 20,74 \text{ л/с}$$

### Електропостачання

Електропостачання запроєктованого підприємства буде здійснюватись від міських високовольтних ліній напруги 6-10 кВт до трансформаторних підстанцій, розташованих в місцях з найближчим споживанням. Підключення технологічного обладнання та освітлення підприємства до електричних мереж відбувається через трансформаторну підстанцію по силовому кабелю через розподільчі щити. Облік використання електроенергії здійснюється лічильниками. На підприємстві передбачено встановити світильники у захисному виконанні, виробничі приміщення освітлюються люмінесцентними лампами. Аварійне та ремонтне освітлення дозволяє безпечно евакуювати працівників у разі аварійної ситуації, тому вони також запроєктовані.

Витрати електроенергії розраховують за формулою:

$$Q_g^z = Q_\phi^z \times g_g, \quad (12.16)$$

де  $Q_\phi^z$  - продуктивність ліній, цеху за годину, т;

$g_g$  - норма витрати електроенергії на виробництво 1 т продукції, кВт/год.

$$Q_g^z = 0,916 \times 450 = 412,2 \text{ кВт} / \text{год}$$

### Холодозабезпечення

На підприємстві з виробництва кондитерських виробів холод використовується для холодильних камер, що призначені для зберігання швидкопсувної сировини; для охолодження напівфабрикатів та кондиціювання повітря. Джерелом холоду виступають централізовані холодильні машини. Холодоносієм є водний розчин хлористого кальцію (розіл). Користуючись централізованим холодопостачанням забезпечується економічність, надійність, низькі експлуатаційні витрати, робота в автоматичному режимі.

Площу холодильної камери  $F$ , м<sup>2</sup>, обчислюють за формулою:

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк
						142
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

$$F = \frac{G}{0,2}, \quad (12.17)$$

де  $G$  – маса охолоджуваних продуктів, т/добу;

$0,2$  – норма завантаження, т/м<sup>2</sup>.

Площа холодильної камери для зберігання яєчного білку :

$$F = \frac{0,03197}{0,2} = 0,16 \text{ м}^2$$

Холодопродуктивність холодильної камери  $Q_x^{кам}$ , ккал/доб, обчислюють за формулою:

$$Q_x^{кам} = q_x \times F, \quad (12.18)$$

де  $q_x$  - витрати холоду на 1 м<sup>2</sup> площі камери, ккал/м<sup>2</sup> за добу, приймається за довідником в залежності від типу камери, температури в камері, площі камери (до 100 м<sup>2</sup> або більше 100 м<sup>2</sup>);

$F$  – площа камери, м<sup>2</sup>.

Для яєчного білку :

$$Q_x^{кам} = 3120 \times 0,16 = 499,2 \text{ ккал} \cdot / \text{доб}$$

Робочу продуктивність компресора  $Q_{к.роб}$ , ккал/год, обчислюють за формулою:

$$Q_{к.роб} = \frac{Q_x^{кам}}{T} \times K, \quad (12.19)$$

де  $T$  – тривалість роботи холодильної машини (20-22 год);

$K$  – к.к.д. (0,8-0,9).

Для яєчного білку:

$$Q_{к.роб} = \frac{499,2}{22} \times 0,9 = 20,42 \text{ ккал} / \text{год}$$

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк
						143
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

### **13. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження.**

Енергозбереження – це комплекс організаційних, правових, виробничих, наукових, економічних, технічних та інших заходів, спрямованих на раціональне використання та економне витрачання паливно-енергетичних ресурсів. Енергоємність виробництва – величина споживання енергії та палива на основні та допоміжні технологічні процеси виготовлення продукції, виконання робіт, надання послуг на базі заданої технологічної систем.

Ефективність бізнесу будується на балансі доходів і витрат виробництва, в число яких неодмінно входять витрати на споживану енергію – теплову, електричну або іншу. І чим ці витрати менші, тим більш ефективним є бізнес. Чим менше енергоємність, тим вище енергоефективність. Енергозбереження в будь-якій сфері зводиться до раціонального використання енергії, зниження непродуктивних витрат.

Можна виділити наступні заходи з ресурсо- та енергозаощадження запроєктованого підприємства :

1. Планування безтарного зберігання основної сировини (цукру, патоки, яблучного пюре) , що призводить до збереження ресурсів, виробничих площ.
2. Встановлення сучасних ліній – це енергоощадність класу А+. Використання електричного струму здійснює позитивний вплив на екологію.
3. Автоматизація ліній дозволяє мінімізувати кількість обслуговуючого персоналу.
4. Для проектованого підприємства планується використання промислових бойлерів, що також екологічно.
5. Застосування кабелів великих перерізів.
6. Автоматизоване зовнішнє освітлення, яке здійснюється за рахунок ртутних та ксенових ламп, що мають підвищену світловидатність.
7. Вимикання трансформаторів у неробочий час.
8. Своєчасна очистка ламп та світильників від забруднення.
9. Ефективно використовувати природне денне світло.
10. Установка люмінесцентних ламп, замість ламп розжарювання.
11. Впроваджені системи диспетчерського керування.
12. Використання високоефективних систем освітлення, тепло- та водопостачання, вентиляції.
13. Установка трубопроводів, що мають поліпшену конфігурацію й очищення для всмоктуючи пристроїв.

					Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження	Арк
						144
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>			

## **14. Будівельна частина.**

### **14.1. Обґрунтування генерального плану підприємства.**

Підприємство буде розташоване у місті Хотин, Чернівецької області, у районі промислового будівництва на розі вулиць Шевченка та Чернівецькій.

Запроектований основний корпус є одноповерховою будівлею. Розміри на плані складають 36000 x 72000 мм.

На території передбачена висадка листяних та кущових дерев, клумб, трави. Облаштуванням та прибиранням території будуть займатися робітники та службовці даного заводу. Стічні води кондитерського підприємства будуть скидатись у центральну міську каналізацію.

Пішохідні доріжки, транспортні шляхи асфальтовані. Транспортне сполучення зручне для людей та машин, тому що вони не будуть пересікатись. Експедиція облаштована зручним під'їздом для транспорту, має тверде та надійне покриття.

Основою креслення служить сітка колон, зроблена із застосуванням повздовжніх та поперечних осей. Висота поверху складає 6000 мм. Фундамент будівлі кам'яний, стіни зроблені із повнотілих глиняних цеглин, перекриттям виступають монолітні залізобетонні плити. Для забезпечення міцності, фундамент та підлоги складаються з ущільненого ґрунту, щебеня, бетону, цементної стяжки, керамічної плитки, що дозволяє встановлювати габаритне та важке обладнання. Зовнішнє оздоблення будівлі складається з цегляної кладки під розшивку швів. Внутрішнє – зі штукатурки, викладеної плитки молочного кольору, вапняково-цементного та емульсійного фарбування. Даний колір плитки забезпечує підвищення рівня освітлення в приміщеннях за рахунок відбивання світла та дозволяє утримувати його чистим. На підлозі покладені керамічні плити світлого відтінку. У виробничих приміщеннях підлога нахилена до трапів, які з'єднуються з каналізацією. У санвузлах та душових підлога також має нахил до трапів та два шари гідроізоляції. Дошата підлога використовується тільки в адміністративно-побутових приміщеннях.

Покрівля складається з трьох шарів руберойду, цементної стяжки, утеплювач пінобетоном складає 10 см. На будівлі передбачений водоізоляційний шар, вирівнюючий шар, пароізоляція.

Розмір колон приймається 50 x 50 мм, крок колон – 6000 мм. У виробничих приміщеннях підлога чавунна, сталеві і з керамічної плитки, в складських приміщеннях – бетонна. Двері та вікна вироблені з металопластику. Розмір дверей становить 2100 і 2400 мм у висоту, 800 і 1000 мм у ширину.

					Будівельна частина	Арк
						145
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Сходи проектується типовими по серії НИ-65, у відповідності з нормами пожежної безпеки, огорожуються капітальними огороженнями, збірні та сталеві. Сталеві застосовуються як сходи на платформи, пожежні сходи. Висота однієї сходинки буде 150 мм, ширина – 300 мм.

#### **14.2. Обґрунтування планування відділень підприємства.**

Запроектоване підприємство з виробництва мармеладо-пастильних кондитерських виробів має 6 входів та 3 рампи. Перша рампа розташована біля складів безтарного зберігання сировини та холодильних камер для її зручного приймання, друга – поруч зі складом пакувальних матеріалів, третя рампа знаходиться біля експедиції і складу готової продукції для швидкого та якісного відвантаження продукту. Основні 3 входи проходять через рампи, четвертий веде до роздягалень для персоналу; п'ятий - до кабінетів начальника виробництва, змінного технолога, слюсаря, електрика; шостий – до механічної майстерні.

Підприємство має 4 коридори :

- від рампи до складів зберігання сировини (шириною 2200 мм) ;
- від складів зберігання сировини до виробництва (шириною 2500 мм) ;
- від рампи для приймання сировини до приміщень для її підготовки (шириною 2200 мм);
- від п'ятого входу до адміністративних та побутових приміщень (шириною 2000 мм).

Виробниче приміщення оснащено наступним інженерним обладнанням :

- водопровід – об'єднаний (виробничий, технічно-побутовий та пожежний) ;
- каналізація – об'єднана (виробнича, технічно-побутова) ;
- електропостачання – через трансформаторну підстанцію від мережі ;
- штучне освітлення – люмінесцентні лампи ;
- опалення – водяне ;
- вентиляція – припливно-витяжна (з механічним збудженням).

					Будівельна частина	Арк
						146
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

## 15. Система екологічного управління

Для харчової промисловості велике значення має екологізація технологій. Це передбачає систему заходів щодо запобігання негативного впливу виробничих процесів на природне середовище. Екологізації технологій досягають завдяки впровадженню маловідходних технологій чи технологічних зв'язків, що забезпечують мінімум шкідливих викидів

Впровадження системи екологічного контролю має ряд переваг для підприємства:

- зменшення видатків, у зв'язку зі зменшенням кількості відходів, зменшення споживання енергії і сировини та зменшення екологічних виплат;
- демонстрація відсутності зобов'язань, пов'язаних із забрудненням довкілля; зменшення аварій;
- зниження ризику юридичної відповідальності;
- полегшення під час отримання дозвільних документів;
- зростання ринкової конкурентоспроможності;
- зростання надійності організації та довіри до неї;
- розширення можливостей для доступу до донорських фондів і кредитів;
- представлення клієнтам та контрагентам задокументованого екологічного управління;
- покращення та підтримка високої якості продукції і послуг;
- моніторинг перебігу й ефективності виробничих процесів;
- покращення внутрішньої комунікації;
- стійкий прогрес у розвитку й розв'язання екологічних проблем.

Основні стадії впровадження та функціонування системи екологічного менеджменту зазначені в законі України «Про охорону навколишнього середовища» та ISO 14000.

Крім цього основними нормативними документами щодо охорони довкілля в Україні є:

1. Закон України від 2002.01.10, № 2918-III «Про питну воду та питне водопостачання».
2. Закон України від 1998.03.05, № 187/98-ВР «Про відходи».
3. Закон України від 1992.10.16, № 2707-XII «Про охорону атмосферного повітря».

Відповідальність за охорону навколишнього середовища на проєктованому підприємстві настане спеціальна служба екологічного контролю. До її складу входить

					Система екологічного управління	Арк
						147
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>			

інженер-еколог, головний механік й енергетик. Механік відповідає за викиди речовин в каналізацію і водопостачання, а енергетик – за викиди в атмосферу.

Кондитерські підприємства під час своєї роботи викидають в атмосферу різні шкідливі речовини, зокрема пил (цукрова пудра, сухий пектин, крохмаль), оцтову кислоту, аміак, оксид вуглецю та азоту.

Для уловлення пилу у виробничих силосах для зберігання цукру встановлюють тканинні фільтри. Кожен вид технологічного обладнання, що виділяє при переробці сировини шкідливі речовини має витяжну вентиляційну установку. Для видалення цукрового пилу встановлюються місцеві відсмоктувачі. Крім цього викиди твердих частинок в атмосферу відбуваються від столярної майстерні. Для їх виловлювання використовують циклони.

Оскільки на проектованому підприємстві використовуватиметься газоподібне паливо, величина викидів набагато менша допустимих норм. Контроль викидів проводиться розрахунковим шляхом. Загальна кількість викидів у атмосферу складає 8т/год.

Для забезпечення чистого повітря на прилеглий до підприємства території, усі гази виводяться через димову трубу на висоту 30 м, що відповідає встановленим нормам (від 25 до 60-70 м).

Стічні води зливаються у міську каналізацію, де проходять очистку. Перед спуском у міські каналізаційні системи стічні води підприємства проходять механічне очищення через сита. Стічні води не повинні містити токсичні речовини, такі як смола, мазут, бензин.

З метою економії води на підприємстві передбачено:

- оборотна система водопостачання для обладнання холодильної установки;
- повторне використання води.

Забруднена вода може бути як безпечною, так і небезпечною. До безпечної належить вода, що забруднюється відходами, залишками сировини та напівфабрикатів, оскільки при її потраплянні в навколишнє середовище не завдає шкоди. А ось фекально-побутові стічні води є небезпечними, адже можуть джерело патогенних мікроорганізмів. Для запобігання їх розвитку на підприємстві на постійній основі проводиться дезінфекція виробничих і санітарних приміщень.

Внаслідок діяльності кондитерського підприємства також забруднюються ґрунти. Основними забруднювачами ґрунтів є різна тара з-під сировини та відходи виробництва. Для їх зменшення території щоденно прибирається, вивозиться сміття.

					Система екологічного управління	Арк
						148
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>			

Також територія підприємства буде озеленюватись. Передбачається засадження території деревами, квітниками та посів трави. Проходи та проїзди обладнані водостоками для дощових вод, що перешкоджає потраплянню паливно-мастильних матеріалів у ґрунт.

Щороку підприємство надаватиме в Держінспекцію звіт про кількість викидів в довкілля.

					Система екологічного управління	Арк
						149
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>			

## 16. Безпека життєдіяльності

Згідно з Законом України "Про охорону праці", охорона праці - це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарногігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини під час праці.

Управління охороною праці - це підготовка, прийняття та реалізація рішень щодо здійснення організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на забезпечення здоров'я та працездатності людини під час праці.

Система управління охороною праці (СУОП) є складовою частиною загальної системи керування підприємством. При автоматизованій системі управління, управління охороною праці є її складовою частиною, або підсистемою. Управління охороною праці передбачає участь в цьому процесі практично всіх служб і підрозділів підприємства. Об'єктом управління є діяльність структурних підрозділів, яка спрямована на створення безпечних і здорових умов праці. Управління охороною праці на підприємстві в цілому здійснює його керівник (власник), а в підрозділах (цехах, відділах, службах) - їх керівники або головні фахівці. Координує всю цю діяльність служба охорони праці.

Служба охорони праці створюється на підприємствах, установах, організаціях незалежно від форми власності та видів діяльності для виконання правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на запобігання нещасним випадкам, професійним захворюванням і аваріям в процесі праці.

Для здійснення вищезазначених цілей служба охорони праці повинна вирішувати такі завдання:

- забезпечувати безпеку виробничих процесів, устаткування, будівель і споруд;
- забезпечувати працюючих засобами індивідуального та колективного захисту;
- здійснювати професійну підготовку і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці, вести пропаганду безпечних методів праці;
- забезпечувати оптимальні режими праці і відпочинку працюючих;
- вимагати професійного добору виконавців для певних видів робіт.

Служба охорони праці створюється на підприємствах, установах та організаціях із числом працюючих 50 чоловік і більше. В організаціях з меншою кількістю працюючих цю службу може представляти інженер, призначений за сумісництвом.

Для фінансування робіт з охорони праці в Україні, згідно з постановами КМ від 7 жовтня 1993 року № 838 та від 9 березня 1999 р. № 335, створено фонди. Державний, галузеві, регіональні і фонди підприємств формулюються за рахунок добровільних

					Безпека життєдіяльності	Арк
						150
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

відрахувань підприємств з прибутку, що залишається у їх розпорядженні; за рахунок коштів підприємств, повернутих за отриману раніше допомогу на становлення і розвиток спеціалізованих виробництв, науково-технічних центрів, творчих колективів та експертних груп, якщо це передбачено умовами угоди про їх надання; коштів інших доходів, громадських організацій, що надійшли у порядку надання допомоги тощо. Крім того, до державного, галузевих і регіональних фондів спрямовуються кошти, одержані від застосування до підприємств штрафів за порушення нормативних актів про охорону праці, за невиконання розпоряджень посадових осіб органів Держнаглядохоронпраці з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, за нещасні випадки на виробництві та випадки професійних захворювань, що сталися з вини підприємств, а також штрафів, накладених на посадових осіб органів державного нагляду за охороною праці з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища. Розподіл коштів, що отримані від застосування штрафних санкцій, здійснюється так: 50% загальної суми штрафу перераховується до державного фонду охорони праці, по 25% до галузевого та регіонального фондів.

Кошти фондів витрачаються виключно на заходи щодо створення безпечних і здорових умов праці згідно з кошторисами витрат, які затверджуються і контролюються власниками коштів, а також відповідними службами Держнаглядохоронпраці і відділами охорони праці регіональних держадміністрацій. [21]

### **Шкідливі та небезпечні фактори на підприємствах**

Небезпечні та шкідливі виробничі фактори, що існують на підприємствах, за природою дії поділяються на групи: фізичні, хімічні, біологічні і психофізіологічні. До групи фізичних факторів відносяться: рухомі машини та механізми; незахищені рухомі елементи виробничого обладнання, пересувні вироби, заготовки, матеріали; підвищена запиленість та загазованість повітря робочої зони; підвищена або знижена температура поверхонь обладнання, матеріалів; підвищена або знижена температура повітря робочої зони, підвищений рівень шуму, вібрації, інфразвукових коливань, ультразвуку; підвищений або знижений барометричний тиск в робочій зоні та його різка зміна; підвищена або знижена вологість повітря, його рухомість, іонізація повітря; підвищений рівень іонізуючих випромінювань в робочій зоні; небезпечний рівень напруги в електричному ланцюгу, замикання якого може відбутися через тіло людини; підвищений рівень статичної електрики, електромагнітних випромінювань; підвищена напруженість електричного і магнітного поля, відсутність або недостача природного світла; недостатня освітленість робочої зони; підвищена яскравість світла, знижена контрастність, пряма та

					Безпека життєдіяльності	Арк
						151
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>			

віддзеркалена блискіть; підвищена пульсація світлового потоку, підвищений рівень ультрафіолетової та інфрачервоної радіації.

До групи хімічних факторів відносяться такі підгрупи:

а) за характером дії на організм людини - загально токсичні, діючі на центральну нервову систему, кров та кровотворні органи (сірководень, ароматичні вуглеводи, оксид вуглецю, бензол, наркотики, спирти, кофеїн та ін.); подразнюючі, тобто діючі на слизову оболонку очей, носа, верхні дихальні шляхи та легені, шкіряний покрив (пари лугів та, кислот, оксиди азоту, аміак, сірчаний ангідрид та ін.); сенсibiliзуючі речовини, які після відносно нетривалої дії на організм викликають підвищену чутливість до них, - наступна дія незначної кількості цієї речовини призводить до швидкого розвитку реакції, що спричиняє шкірні захворювання, астматичні явища, захворювання крові (ртуть, альдегіди, ароматичні нітро-, нітросо- та аміноз'єднання); канцерогенні, які викликають утворення злякисних ракових пухлин, - це широко застосовувані в гумовій промисловості продукти перегонки нафти, сажа, дьоготь, кам'яновугільна смола та інші; мутагенні, які викликають порушення генетичної клітини, що позначається на його потомстві (сполука ртуті та свинцю, оксид етилену);

б) за шляхом проникнення в організм людини - дихальні шляхи, шлунково-кишковий тракт, через шкіряний покрив.

До групи біологічних небезпечних та шкідливих виробничих факторів відносяться об'єкти, дія яких на працюючих викликає захворювання, - мікроорганізми (бактерії, віруси), спірохети (тваринні та рослинні).

Група психофізіологічних небезпечних та шкідливих виробничих факторів за характером дії ділиться на фізичні (статичні, динамічні, гіподинамічні) і нервово-психічні перевантаження, які виникають від розумової перенапруги, монотонності праці та емоційних факторів.

Шкідлива речовина - це речовина, яка при контакті з організмом людини в разі порушення вимог безпеки може викликати виробничі травми, професійні захворювання або відхилення в стані здоров'я, виявлені сучасними методами як в процесі роботи, так і в подальшому житті теперішнього і наступного покоління.

Шкідливі (отруйні) речовини, які застосовуються в промисловості при неправильній організації праці, виробництва та певних профілактичних заходів, можуть надати шкідливого впливу на здоров'я людини, призвести до гострих або хронічних отруєнь та професійних захворювань. Гостра форма захворювань виникає при короткостроковому впливові на організм шкідливих речовин високої концентрації,

					Безпека життєдіяльності	Арк
						152
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

хронічна - при довгостроковому впливі таких концентрацій шкідливих речовин, здатних накопичуватись в організмі. Отруєння шкідливими речовинами можливе тільки при їх концентрації в повітрі робочої зони, що перевищує гранично допустимі концентрації (ГДК) шкідливих речовин. ГДК - це такі концентрації, які при щоденній праці (окрім вихідних) протягом зміни і протягом всього трудового стажу не викликають у працюючих захворювань або відхилень в стані здоров'я як в період праці, так і в подальші строки життя теперішнього та наступних поколінь.

#### Класи небезпеки шкідливих речовин

№ п/п	Показник	Норма для шкідливих речовин			
		1	2	3	4
1	Гранично допустима концентрація (ГДК) шкідливої речовини в повітрі робочої зони, мг/м <sup>3</sup>	Менше 0,1	1,0...1,1	0,1...10,0	Більше 10,0
2	Середня смертельна доза при введенні у шлунок, мг/кг	Менше 15	15...150	151...5000	Більше 5000
3	Середня смертельна доза при нанесенні на шкіру, мг/кг	Менше 100	100...500	501...2500	Більше 2500
4	Середня смертельна концентрація в повітрі, мг/м <sup>3</sup>	Менше 500	500...5000	5001...50000	Більше 50000

#### Мікроклімат виробничих приміщень

Людина під час праці витрачає енергію, яку накопичив її організм за рахунок харчування. Інтенсивність витрат енергії залежить від характеру та інтенсивності праці, а також від параметрів оточуючого середовища і, у першу чергу, від стану повітря в приміщенні. Стан повітря у виробничому приміщенні називають мікрокліматом виробничого приміщення, або метеорологічними умовами. Мікроклімат, або метеорологічні умови виробничих приміщень, визначаються такими параметрами: температурою повітря в приміщенні, °С; відносною вологістю повітря, %; рухливістю повітря, м/с; тепловим випромінюванням, Вт/м<sup>2</sup>.

Всі ці параметри поодиночі, а також у комплексі впливають на фізіологічну функцію організму - його терморегуляцію і визначають самопочуття. Температура людського тіла повинна залишатися постійною у межах 36...37°С незалежно від умов праці.

Вологість повітря впливає на теплообмін, переважно на віддачу тепла випаровуванням. Середній рівень відносної вологості 40...60% відповідає умовам метеорологічного комфорту при спокою або при дуже легкій фізичній праці.

Впливає на людину також рухливість повітря. Людина відчуває дію повітря вже при швидкості руху 0,1 м/с. Переміщуючись уздовж шкіри людини, повітря здуває

					Безпека життєдіяльності	Арк
						153
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

насичений водяною парою і перегрітий шар повітря, що обволікає людину, і тим самим сприяє покращенню самопочуття. При великих швидкостях повітря і низькій його температурі зростають втрати тепла конвекцією, що сприяє переохолодженню організму людини.

Погіршення метеорологічних умов виробничого середовища, параметри яких комплексно впливають на стан самопочуття людини, призводить до пропорційного зниження працездатності.

**Оптимальні і допустимі норми температури, відносної вологості і швидкості руху повітря в робочій зоні виробничих приміщень**

Період року	Категорія робіт	Температура, °С				Відносна вологість, %		Швидкість руху, м/с		
		оптимальна	допустима		оптимальна	допустима на робочих місцях постійних і непостійних, не більше	оптимальна не більше	допустима на робочих місцях постійних і непостійних, не більше		
			верхня границя	нижня границя						
			на робочих місцях							
постійних	непостійних	постійних	непостійних							
Холодний	Легка - Іа	22...24	25	26	21	18	40...60	75	0,1	Не більше 0,1
	Легка - Іб	21...23	24	25	20	17	40...60	75	0,1	Не більше 0,2
	середньої важкості Іа	18...20	23	24	17	15	40...60	75	0,2	Не більше 0,3
	середньої важкості Іб	17...19	21	23	15	13	40...60	75	0,2	Не більше 0,4
	Важка - ІІІ	16...18	19	20	13	12	40...60	75	0,3	Не більше 0,5
Теплий	Легка - Іа	23...25	28	30	22	20	40...60	55 (при 28°С)	0,1	0,1...0,2
	Легка - Іб	22...24	28	30	21	19	40...60	60 (при 27°С)	0,2	0,1...0,3
	середньої важкості Іа	21...23	27	29	18	17	40...60	65 (при 26°С)	0,3	0,2...0,4
	середньої важкості Іб	20...22	27	29	16	15	40...60	70 (при 25°С)	0,3	0,2...0,5
	Важка - ІІІ	18...20	26	28	15	13	40...60	75 (при 24°С та нижче)	0,4	0,2...0,6

Найчастіші причини відхилення параметрів мікроклімату від нормативних - це надходження надлишкового тепла в повітря виробничого приміщення або водяної пари від працюючого обладнання та різних джерел випаровування.

Заходи захисту від тепловипромінювань можна поділити на чотири групи:

- а) усунення джерела тепла;
- б) захищення від тепловипромінювання;
- в) полегшення тепловіддачі від тіла людини в оточуюче середовище;
- г) індивідуальний захист від теплового впливу.[14]

**Запиленість та загазованість**

Газові та парові забруднення повітря, як правило, не визначаються візуально і в багатьох випадках вони не мають запаху - тому є небезпечними. Деякі досить поширені у виробничому процесі гази мають питому вагу більшу за питому вагу повітря і накопичуються у низьких ділянках приміщень (підвалах, шахтах, підземних галереях та ін.), досягаючи значних концентратів. Це дуже небезпечно, бо може привести до отруєння, а в разі горючого чи вибухового газу - до вибуху або пожежі.

Харчові та переробні підприємства мають справу з процесами, які пов'язані з утворенням або використанням таких газів, як діоксид вуглецю (CO<sub>2</sub>), аміак (NH<sub>3</sub>), сірчаний водень (H<sub>2</sub>S), діоксид сірки (SO<sub>2</sub>) та ін.

Пил - основний шкідливий фактор на багатьох харчових та переробних підприємствах, обумовлений недосконалістю технологічних процесів. Значення ГДК для нейтрального пилу, не маючого отруйних властивостей, дорівнює 10 мг/м<sup>3</sup>.

Задимленість повітря робочої зони несе особливу загрозу здоров'ю людини за рахунок того, що в легені потрапляють окрім димового пилу ще й токсичні гази CO та CO<sub>2</sub>, про небезпеку яких було сказано раніше.

Запиленість повітря шкідлива також для обладнання, яке швидко спрацьовується і виходить із ладу.

Існує багато різних способів та заходів, призначених для підтримання чистоти повітря виробничих приміщень відповідно до вимог санітарних норм. Всі вони зводяться до конкретних заходів:

1. Запобігання проникненню шкідливих речовин у повітря робочої зони за рахунок герметизації обладнання, ущільнення з'єднань, люків та отворів, удосконалення технологічного процесу.
2. Видалення шкідливих речовин, що потрапляють в повітря робочої зони, за рахунок вентиляції, аспірації або очищення і нормалізації повітря за допомогою кондиціонерів.
3. Застосування засобів захисту людини.

### **Звукові хвилі та вібрації**

Збільшення потужностей та швидкостей переміщення у виробництві призводить до небажаних явищ, таких як вібрація. Вібрації не тільки погіршують самопочуття працюючих і знижують продуктивність праці, а й можуть призвести до серйозних патологічних змін організму людини.

Комплексна механізація і автоматизація підприємства є радикальним способом позбавлення людини від шкідливого впливу вібрацій. Для зниження шуму в промислових умовах на підприємствах використовується п'ять методів: зменшення шуму в джерелі його виникнення: зміна напрямку випромінювання від джерела шуму; будівельно-акустичний: зменшення шуму на шляху його розповсюдження; використання засобів індивідуального захисту (ЗІЗ). Основою профілактики вібраційної хвороби є застосування обладнання й інструментів з параметрами вібрації, що не перевищують ГОСТ 12.1.012-78, а також введення прогресивних технологій, виключаючи дію виробничої вібрації на робочих.[13]

					Безпека життєдіяльності	Арк
						155
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

## Природне та штучне освітлення

Світло є важливим стимулятором не тільки зорового, аналізатора, але й організму в цілому. Для людини день і ніч, світло і темрява визначають біологічний ритм - бадьорість та сон. Раціональне освітлення є важливим фактором загальної культури виробництва. Неможливо забезпечити чистоту та порядок у приміщенні, в якому напівтемрява, світильники брудні або в занедбаному стані. Стан освітлення виробничих приміщень відіграє важливу роль і для попередження виробничих травм.

Таким чином, вимоги, які ставляться до раціонального освітлення:

1. Достатня освітленість робочого місця (нормована).
2. Рівномірне освітлення.
3. Відсутність тіней, особливо рухомих, на робочій поверхні.
4. Захист від сліпучої дії джерела світла.
5. Вірний вибір напрямку світла.

Все це сприяє підтримці високого рівня працездатності та зберігає здоров'я людини, скорочує травматизм.

За своєї природи світло - це видиме випромінювання електромагнітних хвиль довжиною від 380 до 780 нм (1 нм дорівнює 10<sup>-9</sup>м). Природне освітлення виробничих приміщень світлом неба, особливо прямим сонячним світлом, може здійснюватися через світлові отвори (вікна) в зовнішніх стінах або через ліхтарі (аераційні, зенітні, що встановлені на покритті виробничих будівель).

Головними джерелами світла для промислового освітлення є газорозрядні лампи різноманітних типів. Газорозрядні лампи (люмінесцентні, ртутні, високого тиску, дугові типу ДРЛ тощо) мають світло, близьке до природного, поверхня колби цих ламп холодна, вони більш економічні. дозволяють створити високу освітленість. Такі лампи випускають в значному асортименті за спектром випромінювання, їх передача кольорів має велике значення для харчової промисловості, оскільки дає можливість визначити дійсну якість продуктів, контроль сировини, напівфабрикатів та готових виробів. Світлова віддача люмінесцентних ламп складає 30...80 лм/Вт.

У виробничих приміщеннях підприємств харчової промисловості доцільно застосовувати люмінесцентні лампи білого світла - ЛБ. Вони більш економічні, дають найтепліше світло. Лампи ЛТБ можна застосовувати в приміщеннях для відпочинку. Там, де необхідно проводити суворий контроль якості продуктів, належить застосовувати лампи ЛДЦ. Люмінесцентні лампи треба застосовувати насамперед там, де недостатнє природне освітлення (тарні цехи, експедиції, підвальні приміщення).

					Безпека життєдіяльності	Арк
						156
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

## 17. Економічна частина

### Соціально-економічна ефективність виготовлення желеино-фродово-овочевого мармеладу

Метою даної кваліфікаційної роботи є дослідження можливості виготовлення мармеладу.

Ефективність роботи підприємства визначається рівнем собівартості продукції.

Собівартість продукції являє собою грошовий вираз витрат підприємства на виробництво та реалізацію продукції. Це комплексний економічний показник, який об'єднує в собі витрати матеріалізованої праці (обладнання та витрати на спожиті засоби виробництва) і витрати живої праці (витрати на заробітну плату).

Від собівартості продукції залежить кінцевий показник діяльності підприємств — прибутковість.

Перелік включених до собівартості поточних витрат визначено ст. 9 Закону України "Про оподаткування прибутку підприємств".

Метою планування собівартості є економічно обґрунтоване визначення величини витрат, необхідних у планованому періоді для виробництва і збуту кожного виду та всієї промислової продукції підприємства, що відповідає вимогам щодо її якості.

Метою обліку собівартості продукції є своєчасне, повне і достовірне визначення фактичних витрат, пов'язаних з виробництвом і збутом продукції, обчислення фактичної собівартості окремих видів та всієї продукції, а також контроль за використанням матеріальних, трудових та грошових ресурсів. Дані обліку витрат використовуються для оцінки та аналізу виконання планових показників, визначення результатів діяльності структурних підрозділів та підприємства в цілому, фактичної ефективності організаційно-технічних заходів, спрямованих на розвиток та удосконалення виробництва, для планово-економічних та аналітичних розрахунків.

Собівартість реалізованої продукції (робіт, послуг) складається з виробничої собівартості продукції (робіт, послуг), яка була реалізована протягом звітнього періоду, нерозподілених постійних загальновиробничих витрат та наднормативних виробничих витрат.

#### *Стаття 1. Витрати на сировину і пакувальні матеріали*

Стаття «Сировина та матеріали» включає в себе вартість:

- сировини й основних матеріалів, які входять до складу продукції;

					Економічна частина	Арк
						157
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

- допоміжних матеріалів, які використовуються під час виробництва продукції у ході технологічного процесу та пакування продукції до моменту здавання її на склад готової продукції.

Таблиця 17.1. Розрахунок вартості сировини на виробництво 1 т желейно-фруктово-овочевого мармеладу

Вид сировини	Одиниця виміру	Норми витрат на 1 т виробу	Ціна одиниці сировини, грн	Вартість, грн
Сировина				
Полідекстроза	кг	548,15	150	82222,50
Патока	кг	182,71	37	6760,27
Желатин	кг	91,36	470	42939,20
Сік томатний	кг	338,10	50	16905,00
Сушений базилік	кг	1,69	105	177,45
Сіль	кг	0,56	12	6,72
Пюре гарбузове	кг	201,95	30	6058,5
Сік апельсиновий	кг	100,97	40	4038,80
Сік шпинатний	кг	311,08	55	17109,40
Сік лаймовий	кг	34,56	110	3801,60
Барвник	кг	0,29	630	182,70
Разом витрат на сировину	кг	-	-	180 202,14
Пакувальні матеріали				
Гофрокороб	кг	100,00	2	200,00
Упаковка полімерного матеріалу	з	40,00	29	1160,00
Разом витрат на пакувальні матеріали	-	-	-	1360,00
Транспортно-заготівельні	-	-	-	9078,12

витрати				
Всього по статті	-	-	-	190 640,26

Розраховуємо транспортно-заготівельні витрати на 1 т виробів за формулою:

$$ТЗВ = (180202,14 + 1360,00) * 0,05 = 9078,12 \text{ грн}$$

*Стаття 2. Витрати на водопостачання та електроенергію на технологічні потреби*

Дана стаття включає в себе витрати на ресурси, які використовуються безпосередньо при виробництві мармеладу.

Таблиця 17.2. Розрахунок витрат електроенергії та водопостачання на виробництво 1 т желейно-фруктово-овочевого мармеладу

№ п/п	Види палива	Норми витрат на 1 т продукції	Ціна за одиницю, грн	Вартість, грн
1.	Водопостачання	106,00	14,31	1516,86
2.	Електроенергія	380,00	1,68	638,4
Всього по статті	-	-	-	2155,26

*Стаття 3. Основна заробітня плата*

Стаття «Основна заробітня плата» включає в себе витрати:

- на виплату основної заробітньої плати працівників у вигляді тарифних ставок та відрядних розцінок для працівників, зайнятих виробництвом продукції.

Розрахунок фонду оплати праці робітників складається із основної заробітньої плати (за тарифними ставками та відрядними розцінками), додаткової заробітньої плати (доплати за роботу в нічний і вечірній час, вихідні і святкові, премії, відпустки) та інших витрат на оплату праці (оплата праці позаштатних працівників, тощо).

Фонд основної заробітньої плати визначається, виходячи з прийнятих на підприємстві годинних тарифних ставок, розміщення працівників на виробничих лініях здійснюється відповідно технологічного процесу.

Заробітня плата працівників, зайнятих безпосередньо у виробництві продукції, відноситься на собівартість цих видів продукції. Погодинна оплата праці використовується при виробництві продукції на поточних лініях; на ділянках при виконанні робіт по регламентованих режимом виробництва.

Явочна чисельність працівників у зміну розраховується як добуток змінної чисельності та кількості змін на добу.

					Економічна частина	Арк
						159
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

Таблиця 17.3. Розрахунок трудових витрат на виробництво 1 т мармеладу

Професія	Кількість робітників за зміну	Тарифний розряд	Годинна тарифна ставка, грн	Тривалість зміни, год	Тарифний фонд заробітної плати за зміну, грн
Оператор підготовки сировини	1	3	37,00	12	444,00
Оператор приготування напівфабрикату	3	4	48,00	12	1728,00
Оператор дозування компонентів	3	4	37,00	12	1332,00
Оператор формуального агрегату	1	4	37,00	12	444,00
Працівник лінії	2	3	35,00	12	840,00
Майстер лінії	1	5	48,00	12	576,00
Укладальник- пакувальник	3	3	33,00	12	1188,00
Приймальник- здавальник продукції	1	3	33,00	12	396,00
Всього по статті	-	-	-	-	6948,00

Розраховуємо витрати по заробітній платі (ЗП) на 1 т продукції за формулою:

$$S_3 = \frac{S_2}{N},$$

де  $S_2$  - витрати по ЗП на зміну, грн;

N – норма виробітку продукції за зміну, т

$$S_3 = \frac{6948,00}{0,94} = 7391,49 \text{ грн}$$

*Стаття 4. Додаткова заробітня плата*

Стаття «Додаткова заробітня плата» включає в себе:

					Економічна частина	Арк
						160
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

- виплату виробничому персоналу підприємства, нараховані за працю понад установлені норми, за трудові успіхи та винахідливість, за особливі умови праці.

До додаткових нарахувань входять доплати, надбавки, гарантійні та компенсаційні виплати, премії, виплата відпусток та іншого невідпрацьованого часу.

Розмір доплат становить 95 %.

Розраховуємо витрати на додаткову заробітню плату:

$$\text{ДЗП} = 7391,49 * 0,95 = 7021,92 \text{ грн}$$

$$\text{ΣЗП} = 7391,49 + 7021,92 = 14413,41 \text{ грн}$$

#### *Стаття 5. Нарахування на заробітню плату*

Єдиний соціальний внесок на загальнообов'язкове державне соціальне страхування згідно законодавства України становить 22 % від фонду оплати праці.

Розраховуємо нарахування на заробітню плату за формулою:

$$\text{НЗП} = 14413,41 * 0,22 = 3170,95 \text{ грн}$$

#### *Стаття 6. Витрати на утримання й експлуатацію устаткування*

Розподіл витрат на утримання й експлуатацію устаткування відбувається за допомогою бази розподілу, що прийнята підприємством та включає в себе години праці, заробітню плату, обсяг продукції, частку продукції в структурі підприємства.

Витрати на утримання й експлуатацію обладнання становлять 70 % від суми основної заробітньої плати працівників.

Розраховуємо витрати на утримання й експлуатацію обладнання за формулою:

$$\text{УЕО} = 14413,41 * 0,7 = 10089,39 \text{ грн}$$

#### *Стаття 7. Загальновиробничі витрати*

Загальновиробничі витрати цеху включають до собівартості продукції, яка виготовляється тільки цим цехом.

У разі відсутності заводських даних загальновиробничі витрати приймають 70 % від основної заробітньої плати працівників.

Розраховуємо загальновиробничі витрати на виготовлення 1 т готової продукції за формулою:

$$\text{ЗВ} = 14413,41 * 0,7 = 10089,39 \text{ грн}$$

#### *Стаття 8. Адміністративні витрати*

Стаття «Адміністративні витрати» включає в себе витрати:

- пов'язані з управлінням підприємством, а саме – витрати на матеріально-технічне забезпечення керівного персоналу, винагороди, участь у семінарах, придбання літератури, оплату літератури;

					Економічна частина	Арк
						161
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>			

- на утримання виробничого персоналу;
- на утримання й обслуговування основних засобів, а саме – вартість палива, електроенергії, оплата праці працівників служби, витрати на пожежену та охоронну безпеку, амортизаційні витрати;
- пов’язані з професійною підготовкою та підвищенням кваліфікації працівників;
- інші витрати.

Розмір адміністративних витрат становить 10 % від виробничої собівартості.

Розраховуємо адміністративні витрати за формулою:

$$AB = 240724,64 * 0,1 = 24072,46 \text{ грн}$$

*Стаття 9. Витрати на збут*

Витрати на збут відносяться безпосередньо на певний вид продукції. У випадку неможливості їх визначення, витрати на збут можуть відноситися на кожен вид продукції у розмірі 9 % від виробничої собівартості.

$$B3 = 240724,64 * 0,09 = 21665,22 \text{ грн}$$

Таблиця 17.4. Планова калькуляція 1 т желеино-плодово-овочевого мармеладу на 2023 рік

№ п/п	Статті калькуляції	Витрати на 1 т, грн
1.	Сировина та пакувальні матеріали	190 640,26
2.	Електроенергія та водопостачання	2155,26
3.	Основна заробітня плата	7391,49
4.	Додаткова заробітня плата	7021,92
5.	Нарахування на заробітню плату	3170,95
6.	Утримання та експлуатація устаткування	10089,39
7.	Загальновиробничі витрати	10089,39
8.	<b>Виробнича собівартість</b>	<b>230 558,66</b>
9.	Адміністративні витрати	24072,46
10.	Витрати на збут	21665,22
Повні витрати		276 296,34

Відпускна ціна желеино-плодово-овочевого мармеладу включає в себе виробничу собівартість, адміністративні витрати, витрати на збут, норму прибутку.

Розраховуємо ціну мармеладу за формулою:

$$Ц = BC + AB + B3 + П, \text{ грн}$$

де BC – виробнича собівартість продукції, грн;

AB – адміністративні витрати, грн;

B3 – витрати на збут, грн;

					Економічна частина	Арк
						162
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>			

П – сума прибутку, грн.

Суму прибутку розраховуємо за формулою:

$$П = \frac{P \cdot (BC + AB + B3)}{100}, \text{ грн}$$

де P – рівень рентабельності, що планується підприємством, приймаємо 10 %.

$$П = 10 \cdot (230\,558,66 + 24072,46 + 21665,22) / 100 = 27629,63 \text{ грн}$$

Розраховуємо ціну мармеладу:

$$Ц = 230\,558,66 + 24072,46 + 21665,22 + 27629,63 = 303\,925,97 \text{ грн}$$

Розраховуємо витрати на 1 шт продукції за формулою:

$$V_{\text{грн}} = \text{Повні витрати} / Ц$$

$$V_{\text{грн}} = 276\,296,34 / 303\,925,97 = 0,91 \text{ грн}$$

Розраховуємо ПДВ. Ставка податку становить 20 %.

ПДВ розраховуємо за формулою:

$$\text{ПДВ} = Ц \cdot 0,2, \text{ грн}$$

$$\text{ПДВ} = 303\,925,97 \cdot 0,2 = 60785,19 \text{ грн}$$

Розраховуємо відпускну ціну підприємства за формулою:

$$ВЦ = Ц + \text{ПДВ}, \text{ грн}$$

$$ВЦ = 303\,925,97 + 60785,19 = 364\,711,16 \text{ грн}$$

Відпускна ціна за 1 кг мармеладу становить 364,71 грн.

Розраховуємо відпускну ціну з урахуванням торгівельної націнки 15 % за формулою:

$$ТЦ = 364,71 \cdot 1,15 = 419,42 \text{ грн}$$

Таблиця 17.5. Розрахунок відпускної ціни, грн за 1 т

№ п/п	Показники	Мармелад
1.	Виробнича собівартість, грн	230 558,66
2.	Адміністративні витрати, грн	24072,46
3.	Витрати на збут, грн	21665,22
4.	Повні витрати, грн	276 296,34
5.	Рентабельність, %	10
6.	Прибуток, грн	27629,63
7.	Відпускна ціна підприємства (без ПДВ), грн	303 925,97
8.	ПДВ (ставка податку 20 %), грн	60785,19
9.	Відпускна ціна, грн	364 711,16
10.	Відпускна ціна за 1 шт, грн	0,91

					Економічна частина	Арк
						163
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

11.	Торгівельна націнка, %	15
12.	Роздрібна ціна 1 кг виробу, грн	364,71

Додатково розраховуємо вартість однієї споживчої упаковки виробу:

1000 г - 364,71грн

150 г - X

X=54,71 грн/уп.

Висновок: у результаті виконання даної кваліфікаційної роботи було проведено розрахунки витрат, прибутку, витрати на 1 грн та ціни для желеино-плодово-овочевого мармеладу «Red.Or.Green»

На ринку України на сьогоднішній день не виготовляють овочевий мармелад з додаванням полідекстрази. Згідно проведених розрахунків роздрібна ціна даного мармеладу становить 364,71 грн. Висока ціна виробу зумовлена використанням нетрадиційної сировини та високою якістю продукту.

У зв'язку з цим пропонується продаж мармеладу в наборах по 150 г вартістю 55,71грн/уп.

					Економічна частина	Арк
						164
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>			

## Список використаних джерел

1. Вертикальна пакувальна машина Basis11 – Режим доступу : <https://basispack.com/machines/vertical-packing-machines/vertikalnaya-upakovochnaya-mashina-basis-8-1>
2. Властивості та типи полімерних матеріалів – Режим доступу : <https://uk.n-life.org/5213-properties-and-types-of-polymer-films.html>
3. ВНТП 21-92 Нормы технологического проектирования предприятий кондитерской промышленности. – М.: Главпищепромпроект, 1992.–188 с.
4. Впровадження насрр – Режим доступу : <https://www.gcsms.com.ua/sertifikacia/sertifikatsiya-sistem-upravlinnya/16-sertifikatsiya/286-vprovadzhenia-nasrр>
5. ГОСТ 11293-89 Желатин. Технические условия. [Чинний від 1989-26-12]. – Постановлением Государственного комитета по управлению качеством продукции и стандартам, 1989.
6. ГОСТ 16280-2002 Агар харчовий. [Чинний від 2004-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2005 . – 15с.
7. ГОСТ 32103 — 2013 Консервы. Продукция соковая. Соки фруктовые и фруктово-овощные восстановленные. Общие технические условия. [Чинний від 2013-07-06]. – Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации, 2013 . – 13с.
8. ГОСТ 32742-2014 Полуфабрикаты. Пюре фруктовые и овощные, консервированные асептическим способом. Технические условия. [Чинний від 2016-01-01]. – Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации, 2014.
9. ГОСТ ISO 6539-2016 Пряности. Корица (*Cinnamomum zeylanicum* Blume). Технические условия [Чинний від 2018-01-01]. – К.: Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации, 2016 . – 21с.
10. Драгилев, А. И. Технологическое оборудование кондитерского производства : учеб. Пособие / А. И. Драгилев, Ф. М. Хамидулин. – С.-Пб.: Троцкий мост, 2011. – 360 с.
11. ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови. [Чинний від 2017-07-01]. – Технічний комітет стандартизації «Вироби соляної промисловості» (ТК 58) та Український науково-дослідний інститут соляної промисловості («УкрНДІсіль»)
12. ДСТУ 4333:2004. Мармелад. Загальні технічні умови. [Чинний від 2004-17-08]. – К.: Держспоживстандарт України, 2004 . – 26с.
13. ДСТУ 4464:2005. Глюкоза кристалічна гідратна. Технічні умови. [Чинний від 2005-16-09]. – К.: Держспоживстандарт України, 2005 . – 16с.

					Список використаних джерел	Арк
						165
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

14. ДСТУ 4498:2005. Патока крохмальна. [Чинний від 2006-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2005 . – 18с.
15. ДСТУ 4621:2006. Кислота молочна харчова (33838). Загальні технічні умови. Чинний від 2006-29-06]. – К.: Держспоживстандарт України, 2007 . – 19с.
16. ДСТУ 4623-2006 - Цукор білий. Технічні умови. - [Чинний від 2007-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 22с.
17. ДСТУ 8719:2017 Продукти яєчні. Технічні умови. [Чинний від 2019-01-01 - К.: Держспоживстандарт України, 2010 . – 17с.
18. Звіт «Впровадження систем управління безпечністю харчових продуктів на українських підприємствах харчової промисловості. Аналіз витрат і вигод». – Режим доступу : <http://www.ifc.org/Ukraine/FS>.
19. Історія створення НАССР–Режим доступу :<http://market.avianua.com/?p=4108>
20. Крутяк Н. Р. Система НАССР. Довідник. Ред. В.С.Тимошенко. Львів. 2003. С 218.
21. Кузнецова, Л. С. Производство мармеладно-пастильных изделий / Л. С. Кузнецова, М. Ю. Сиданова. – М.: ДеЛи плюс, 2012. – 245 с.
22. Лебедева, Л. Н. Производство кондитерских изделий на предприятиях и в цехах малой мощности / Л. Н. Лебедева, С. Д. Дудко, В. И. Оболкина // Учебное пособие (2-е издание, переработаное и дополненное). – К.: Фирма «ИН-КОС», 2012. – 416 с.
23. Махинько В.М. Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР [Електронний ресурс]: конспект лекцій для студентів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання / В.М. Махинько, О.О. Кохан. – К.: НУХТ, 2017. – 113 с.
24. Медико-біологічні вимоги і санітарні норми якості продовольчої сировини і харчових продуктів № 5061-89 від 01.08.89
25. Методичні рекомендації до виконання випускної кваліфікаційної роботи для здобуття освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології», освітньої програми "Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів" денної та заочної форм навчання (кондитерське виробництво) / уклад. Ю.В. Камбулова, В.В. Дорохович, О.О. Кохан, В.В. Малиновський, О.С. Дорожинська – К.: НУХТ, 2021. – 92 с.
26. Методичні рекомендації до виконання курсового проєкту (кондитерське виробництво) для здобувачів освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання / уклад. В. В. Дорохович, Ю. В. Камбулова, В. М. Махинько, О. О. Кохан, В. В. Малиновський – К.: НУХТ, 2021. – 65 с.

					Список використаних джерел	Арк
						166
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

27. Могильный, М. П. Сборник рецептур на продукцию кондитерского производства / М. П. Могильный. – М.: ДеЛи плюс, 2011. – 543 с.
28. Наказ № 548 від 19.07.2012 р. Про затвердження Мікробіологічних критеріїв для встановлення показників безпеки харчових продуктів.– режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z1321-12/print1>
29. Напівавтоматична виробнича лінія Tanis з виробництва формового мармеладу – Редим доступу: <https://www.tanis.com/production-lines/400s>
30. Олейникова, А. Я. Проектирование кондитерских предприятий: Учеб. / А. Я. Олейникова, Г. О. Магомедов. – 2-е изд., расшир. и доп.– С.-Пб.: ГИ-ОРД, 2004. – 416 с..
31. Опорний конспект лекцій із дисципліни «Пакувальні матеріали та обладнання у харчовій індустрії» [Електронний ресурс] / укладачі Г. В. Дейниченко, Д. В. Горелков, Д. В. Дмитревський. – Електрон. дані. – Х. : ХДУХТ, 2017. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. – Назва з тит. екрана.
32. Полідекстроза – Режим доступу : <http://felizata.com.ua/food-ingredients-uk/sweetener-uk/polidekstroza-2.html>
33. Рецептуры на мармелад, пастилу и зефир. – М.: Пищ.пром-сть, 1986. – 143 с.
34. Сирохман І.В. Товарознавство пакувальних товарів і тари : підручник [для студ. вищ. навч. закл. ] / І.В. Сирохман, В.М. Завгородня. – К.: Центр учбової літератури, 2009.-616 с. – ISBN 978-966-364-800-2.
35. Ю.В. Камбулова. Менеджмент якості та безпеки борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів. Метод. рекомендації. Київ.НУХТ. 2019. С. 38

					Список використаних джерел	Арк
						167
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			

**ПРОЕКТ**

**ПОГОДЖЕНО:**  
**Голова СГДК**  
**О.В.Балдинюк**  
**« » 2023 р.**

**РЕЦЕПТУРА**

---

**Мармелад «Red.Or.Green»**

ДСТУ 4333

РЦ 18 Україна 36858620 - - К -2023

---

Рекомендована до затвердження Спеціалізованою галузевою дегустаційною комісією з оцінки якості кондитерських виробів, харчових концентратів, кави, чаю та напоїв на їх основі Асоціації «УКРКОНДПРОМ»

Протокол №      від «      »      2023 р.

Термін введення з «      »      2023 р.

Виробляється відповідно до Технологічної інструкції «Технологічна інструкція по виробництву мармеладу «Red.Or.Green» (ТІ 18 Україна 36858620-2023)

**Рецептура**  
**Мармелад «Red.Or.Green»**

Мармелад «Red.Or.Green» виготовляється у формі фігурок овочів та фруктів з глясованою поверхнею. Мармелад фасується в індивідуальні набори з трьох видів виробів (томатний, гарбузовий, шпинатний) по 150 г.

Масова частка вологи 17,0 %.

Найменування сировини	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Сік томатний	6,00	60,00	3,60	1127,00	67,62
Полідекстроза	96,00	30,00	28,80	563,51	540,97
Патока	78,00	10,00	7,80	187,83	146,51
Желатин	90,00	5,00	4,50	93,92	84,53
Сушений базилік	90,00	0,30	0,27	5,63	5,07
Сіль	96,50	0,10	0,096	1,88	1,81
Всього	-	105,40	45,066	1979,77	846,51
Вихід	83,00	53,24	44,19	1000,00	830,00
Втрати СР – 1,95%	-	-	0,996	-	-

Найменування сировини	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Пюре гарбузове	17,00	40,00	6,80	673,17	114,44
Сік апельсиновий	12,00	20,00	2,40	336,58	40,39
Полідекстроза	96,00	30,00	28,80	504,88	484,68
Патока	78,00	10,00	7,80	168,29	131,27
Желатин	90,00	5,00	4,50	84,15	75,73
Всього	-	105,00	50,30	1767,07	846,51
Вихід	83,00	59,42	49,32	1000,00	830,00
Втрати СР – 1,95%	-	-	0,98	-	-

Найменування сировини	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Сік шпинатний	4,50	54,00	2,43	1036,92	46,66
Сік лаймовий	9,00	6,00	0,54	115,21	10,37
Полідекстроза	96,00	30,00	28,80	576,07	553,02
Патока	78,00	10,00	7,80	192,02	149,78
Желатин	90,00	5,00	4,50	96,01	86,41
Барвник	28,00	0,05	0,014	0,96	0,27
Всього	-	105,05	44,084	2017,19	846,51
Вихід	83,00	52,07	43,22	1000,00	830,00
Втрати СР – 1,95%	-	-	0,864	-	-

В 100 г продукту міститься, г : білків – 9,95; жирів – 1,65; вуглеводів – 71,49  
Енергетична цінність 100 г продукту – 185 ккал.

**РОЗРОБЛЕНО:**

Доцент кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів НУХТ, к.т.н.

Олена КОХАН

Магістрант кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів НУХТ

Єлизавета ОСТАПЕНКО

**ПРОЕКТ**

**ПОГОДЖЕНО:**  
**Голова СГДК**  
**О.В.Балдинюк**  
**« » 2023 р.**

**ТЕХНОЛОГІЧНА ІНСТРУКЦІЯ**

по виробництву  
мармеладу «Red.Or.Green»

ТІ 18 Україна 36858620- -2023

Рекомендована до затвердження Спеціалізованою галузевою дегустаційною комісією з оцінки якості кондитерських виробів, харчових концентратів, кави, чаю та напоїв на їх основі Асоціації «УКРКОНДПРОМ»

Протокол № від « » 2023 р.

Термін введення з « » 2023 р.

Розроблена спеціалістами Національного університету харчових технологій.  
Ця технологічна інструкція не може бути використана іншими підприємствами без дозволу розробника.

## Технологічна інструкція по виробництву мармеладу «Red.Or.Green»

Технологічна схема виробництва мармеладу складається з наступних стадій :

1. Підготування сировини.
2. Набухання і розчинення желатину .
3. Уварювання плодово-овочево-патокового сиропу з полідекстрозою.
4. Приготування мармеладної маси.
5. Формування і драглеутворення мармеладу.
6. Глянсування мармеладу.
7. Пакування, маркування, транспортування і зберігання мармеладу.

### 1. Підготування сировини

Сировина, що надходить для приготування желейного формового мармеладу на желатині, має задовольняти вимоги діючої НТД і підготовлятися до виробництва у відповідності з «Технологічною інструкцією по підготовці сировини і напівфабрикатів до виробництва» і «Інструкцій по попередженню попадання сторонніх предметів у готову продукцію». Для виробництва мармеладу використовується желатин не нижче першого сорту.

### 2. Набухання і розчинення желатину

Для приготування мармеладної маси використовують желатин, набухлий у використуваному соку чи пюре , або розчин желатину у воді. Для набухання і розчину желатину на кожен вагову частину його беруть 2 вагові частини соку або пюре.

У разі використання набухлого желатину, останній готують порційно (для кожної партії мармеладної маси) в окремих невеликих ємкостях. В ємкість відважують желатин, заливають потрібною кількістю соку чи пюре, швидко і ретельно перемішують і залишають для набухання протягом 0,5 – 1,5 год. Тривалість набухання желатину залежить від його гранулометричного складу.

Для приготування мармеладної маси можна використовувати також розчин желатину у воді. В цьому разі в ємкість з обігрівом і мішалкою завантажують желатин і воду, ретельно перемішують і залишають на 0,5 – 1,5 години для набухання желатину. По закінченні процесу набухання желатину

вмикають обігрів та мішалку і розчиняють желатин. При цьому кількість обертів мішалки не повинна перевищувати 60 об/хв. Температура розчину ( $62,5 \pm 2,5$ ) °C, вміст сухих речовин в розчині не більше 35%.

### 3. Уварювання плодово-овочево-патокової маси з полідекстрозою

Уварювання маси здійснюють у змійовиковому варильному апараті, або у вакуум-апараті, або у відкритому варильному котлі.

При уварюванні сиропу в змійовиковому варильному апараті або вакуум-апараті попередньо готують суміш рецептурних компонентів (полідекстро́за, плодова та овочева частина, патока, смако-ароматичні компоненти), нагрівають її до кипіння і кип'ятять до досягнення температури 109-110°C. Одержану масу з вмістом сухих речовин (78 – 82) % зливають, фільтруючи крізь сито, в приймальну ємкість. З приймальної ємкості масу перекачують в ємкість-накопичувач перед змійовиковим варильним апаратом або у вакуум-апарат.

Уварювання у змійовиковому вакуум-апараті здійснюється з тиском гріючої пари ( $0,3 \pm 0,1$ ) МПа.

Уварювання у вакуум-апараті здійснюється з тиском пари в сорочці ( $0,35 \pm 0,4$ ) МПа і розрідженні у котлі ( $0,07 \pm 0,005$ ) МПа. Наприкінці уварювання розрідження знижується до ( $0,036 \pm 0,004$ ) МПа.

Готова уварена маса з полідекстрозою має містити (86 + 1) % сухих речовин.

### 4. Приготування мармеладної маси

Приготування мармеладної маси здійснюють шляхом змішування увареної маси з розчином желатину, або желатином, набухлим у соку/пюре.

У першому випадку в темперувальну машину завантажують плодово-овочево-патокову масу і розчин желатину у воді і перемішують протягом 2 – 5 хв. Потім додають смако-ароматичну речовину та барвник (якщо передбачено рецептурою) і ретельно перемішують. У процесі перемішування мармеладна маса не повинна насичуватися повітрям.

У другому випадку в темперувальну машину завантажують масу і

набухлий у воді желатин. Масу ретельно перемішують до повного, розчинення в ній набухлого желатину. Потім додають смако-ароматичну речовину і барвник, і перемішують, не допускаючи при цьому насичення маси повітрям.

Одержану мармеладну масу з вмістом сухих речовин ( $79 \pm 1$ ) % порційно перекачують у лійку відливальної машини. Температура готової мармеладної маси ( $77,5 + 2,5$ ) °С.

#### 5. Формування і драглеутворення мармеладної маси

Мармеладну масу подають у головку відливального агрегату і відливають у спеціальні пластикові форми.

Пластикові лотки з відлитими корпусами надходять у камеру безперервного вистоювання або окремо розташовану вистоювальну камеру. Тривалість структуроутворення мармеладу за температури оточуючого середовища ( $10 \pm 2$ ) °С становить 25 – 40 хв. При підвищенні температури тривалість структуроутворення збільшується. Після вистоювання мармелад виймають з форм. Далі мармелад надходить на глясування.

Готовий мармелад має показники:

- вміст сухих речовин 83%;
- масова частка редукувальних речовин не більше 25%.

#### 6. Глянсування мармеладу

Для обробки поверхні мармеладу використовують воско-жирову суміш такого складу:

- масло кокосове 2,7 масові частини;
- смалець 0,1 масові частини;
- віск 0,1 масові частини.

Витрати глянцю складають 3 кг на 1 т виробів.

Приготування воско-жирової суміші здійснюють таким чином. До ємності з обігрівом завантажують віск та жир, обережно нагрівають до повного їх розплавлення, потім змішують з теплим кокосовим маслом та проціджують крізь сито з вічками 1,5 мм.

Обробку поверхні мармеладу воско-жировою сумішшю здійснюють у

дражувальних котлах або глянсувальних барабанах безперервної дії.

Корпуси мармеладу завантажують до дражувального котла. Воскожирову суміш вносять у котел під час його роботи тонкою цівкою. Кінець операції визначають при появі рівномірного блиску на поверхні мармеладу. Готовий мармелад направляють на пакування.

#### 7. Пакування, маркування, транспортування та зберігання

Пакування, маркування, транспортування та зберігання готового мармеладу здійснюють відповідно з діючою НТД.

#### **РОЗРОБЛЕНО:**

Доцент кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів НУХТ, к.т.н.

Олена КОХАН

Магістрант кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів НУХТ

Єлизавета ОСТАПЕНКО

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕРАЗМУС+ ОФІС В УКРАЇНІ



## МАТЕРІАЛИ

І МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

**Проблеми і практичні підходи  
виробництва та регулювання використання  
харчових добавок в країнах Європейського Союзу  
та в Україні**

в рамках проекту програми ЄС ЕРАЗМУС+  
Жан Моне Модуль (#620521-EPP-1-2020-1-UA-EPP-JMO-MODULE)



With the support of the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

National Office  
**Erasmus+UA**  
erasmusplus.org.ua

30 листопада, 2021

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE  
NATIONAL UNIVERSITY OF FOOD TECHNOLOGIES  
NATIONAL ERASMUS+ OFFICE IN UKRAINE



**PROCEEDINGS  
OF THE I<sup>st</sup>-INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL  
CONFERENCE**

**Problems and practical approaches to the production  
and regulation of the use of food additives in the  
European Union countries and in Ukraine**

in term of the EU Erasmus+ project  
Jean Monnet Module (#620521-EPP-1-2020-1-UA-EPPJMO-MODULE)



With the support of the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

National Office  
**Erasmus+UA**  
erasmusplus.org.ua

November 30, 2021  
**Kyiv, Ukraine**

Proceedings of the I<sup>st</sup> International Scientific and Practical Conference «Problems and practical approaches to the production and regulation of the use of food additives in the European Union countries and in Ukraine»,  
November 30, 2021. - K.: NUFT, 2021

## ЗАСТОСУВАННЯ ХАРЧОВОЇ ДОБАВКИ ПОЛІДЕКСТРОЗИ (E-1200) ПІД ЧАС РОЗРОБКИ ПОМАДНИХ ЦУКЕРОК ЗНИЖЕНОЇ КАЛОРІЙНОСТІ ТА ГЛІКЕМІЧНОСТІ

Анна Грицайова, Єлизавета Остапенко, Оксана Дорожницька  
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна  
e-mail: [kryzha.annafriychuk@gmail.com](mailto:kryzha.annafriychuk@gmail.com)

**Вступ.** Необхідність пошуку альтернатив традиційному цукру в технологіях кондитерських виробів є актуальною та нагальною задачею, оскільки надлишкова вага тіла, ожиріння та пов'язані з ними супутні захворювання зустрічаються все частіше. Незважаючи на те, що у світі все більше споживачів відмовляються від солодощів, але ще залишаються люди, які не бачать свого життя без чогось солоденького. Тому розробка цукерок зі зменшенням кількості цукру є доволі актуальною.

в нашій роботі ми пропонуємо провести часткову заміну цукру інноваційним харчовим волокном полідекстозою. Полідекстроза (поліглюкоза) – це продукт конденсації глюкози з дуже високим ступенем розгалуження, що обумовлений наявністю в молекулі усіх видів глікозидних зв'язків. Полідекстроза відноситься до розчинних харчових волокон і є пребіотиком нового покоління. Об'єднаний комітет експертів з харчових добавок ФАО/ВООЗ відніс полідекстрозу до харчових добавок, для яких не встановлюється допустиме добове дозування (ADI «not specified») [1]. Полідекстроза характеризується високою розчинністю, яка є вищою, ніж у більшості моно- та дисахаридів, поліолів, а також багатьох полісахаридів. Розчинність впливає на смакові якості та текстуру харчових продуктів. Полідекстроза характеризується високою стійкістю розчинів до зміни рН середовища і температури, що дозволяє застосовувати її в різних видах харчових продуктів і здійснювати температурне оброблення продукції. Крім того, використання полідекстрози дозволяє істотно зменшити енергетичну цінність виробів. Калорійність полідекстрози становить лише 1 ккал/г, а це 25 % калорійності цукру і 11 % калорійності жирів. Полідекстроза, подібно до інших олігосахаридів, не викликає карієсу, практично не призводить до збільшення рівня глюкози в крові, її глікемічний індекс становить лише 3 %, також вона має пребіотичний ефект [1]. Всі ці властивості зумовлюють широке використання полідекстрози у різних групах харчових продуктів.

Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні», 30 листопада 2021. – К.: НУФТ, 2021

**Матеріали і методи.** Матеріалом для дослідження стало низькоалюмінієве інноваційне волокно – полідекстроза (ПД) (E-1200), а також неглазуровані помадні цукерки з частковою заміною сахарози на полідекстразу. Для дослідження якості напівфабрикатів і готових виробів використовували загальноприйняті органолептичні та фізико-хімічні методи, визначення сорбційних властивостей цукерок здійснювалося ваговим методом на вакуумній установці з пружинними кварцовими вагами Мак-Бена, структурно-механічні властивості корпусів цукерок досліджували на Структурометрі СТ-1 [2].

**Результати.** На початку досліджень було проведено серію експериментів для встановлення максимально можливої кількості ПД на заміну цукру в рецептурі помадних цукерок без погіршення їхньої якості. Проводили заміну в межах від 5 до 30 % до рецептурної кількості цукру ПД за сухими речовинами. Встановлено, що максимальна кількість внесення ПД без погіршення консистенції помади становить 25 % до маси цукру. Для можливості збільшення ПД в рецептурі цукерок запропоновано додатково вносили харчову добавку карбоксиметилцеллюлозу (E-466) для регулювання ступеня насичення помадного сиропу та збільшення його в'язкості. Цей захід дозволив збільшити дозування полідекстрази до 30 % зі збереженням дрібнокристалічної структури виробів.

Далі було проведено дослідження зміни пластичної міцності контрольного зразка та зразка цукерок із внесенням ПД під час технологічної стадії вистоювання корпусів у силіконових формах. За умовим вистоювання до 15 хв корпуси з полідекстразою мали дещо більшу пластичну міцність, ніж контроль. Після 20 і 25 хв вистоювання значення в контрольному зразку були на 30 % та 20 %, відповідно, більші, ніж у зразку з полідекстразою, але обидва зразки мали достатню міцність, щоб їх виїмати з форм і направляти на заключні операції виробництва.

За органолептичними та фізико-хімічними показниками зразки помадних цукерок зі зменшеним цукровмістом повністю відповідали вимогам діючого стандарту, хоча в зразку з ПД спостерігалось збільшення масової частки РР до 12,5 %, що пов'язано з відновлюючою здатністю самої ПД, тому нами було проведено додатково дослідження щодо зміни поведінки цукерок під час зберігання. Було відмічено явище десорбції в обох зразках цукерок, але в зразку з ПД інтенсивність цього явища буда на 67 % менша за контрольний зразок. За допомогою аналізу ізотерм сорбції зразків визначено їхню рівноважну вологість, що засвідчує той факт, що обом зразкам під час зберігання за відносної вологості повітря 75 % буде притаманне явище десорбції, тому для гальмування цього явища рекомендується здійснювати пакування цукерок герметично.

Під час розрахунку калорійності розробленого зразка помадних цукерок було встановлено, що вона на 14 % менша за контрольний зразок. Розрахунок показника глікемічності розроблених цукерок виявив, що він на 33 % менший цього показника

Матеріали І Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні», 30 листопада 2021. – К.: НУФТ, 2021

Proceedings of the I<sup>st</sup> International Scientific and Practical Conference «Problems and practical approaches to the production and regulation of the use of food additives in the European Union countries and in Ukraine», November 30, 2021. - K.: NUFT, 2021

контрольного зразка і становить 43 од., відповідно, розроблені цукерки мають статус низькоглікемічного кондитерського виробу.

**Висновки.** Встановлено можливість виготовлення помадних цукерок традиційної консистенції, але зі зниженою калорійністю за рахунок використання харчової добавки – інноваційного харчового волокна полідекстрази. **Список джерел посилань:**

1. Confectionery Science and Technology / Hartel, Richard W., von Elbe, Joachim H., Hofberger, Randy. © Springer International Publishing AG, 2010 – p.536. 2. Дорохович А.М. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів: лабораторний практикум / А.М. Дорохович, Ковбаса В.М. – К: Інкус, 2015.- 632 с.

Ministry of Education and Science of Ukraine

National University of Food Technologies

---

**88**

**International scientific conference  
of young scientist and students**

**"Youth scientific achievements  
to the 21st century nutrition  
problem solution"**

**April – May, 2022**

**Part 1**

---

**Kyiv, NUFT, 2022**

Міністерство освіти і науки України

Національний університет харчових технологій

---

**88**

**Міжнародна наукова  
конференція молодих учених,  
аспірантів і студентів**

**"Наукові здобутки молоді –  
вирішенню проблем  
харчування людства у XXI  
столітті"**

**Квітень – Травень 2022 р.**

**Частина 1**

---

**Київ НУХТ 2022**

## 19. Розширення асортименту мармеладу за рахунок використання овочевої сировини

Єлизавета Остапенко, Ольга Гораш, Олена Кохан

*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** Нині велика увага приділяється розробці кондитерських виробів зі зниженою калорійністю та підвищеною харчовою цінністю. Мармелад, володіючи найнижчою калорійністю в групі цукристих кондитерських виробів, користується досить високим попитом у населення країни. Проте, дані вироби характеризуються низьким вмістом вітамінів, макро- та мікроелементів, високим глікемічним індексом. Особливо це стосується желейного мармеладу. Для надання цьому виду мармеладу привабливого кольору та смаку, зазвичай, додатково вносяться в рецептуру смакові речовини (кислоти, ароматизатори) та забарвлюючі речовини (барвники різного походження). Тому основним нашим завданням є розширення асортименту та покращення харчової цінності мармеладу завдяки введенню до його рецептури напівфабрикатів на основі овочевої сировини з насиченим смаком та забарвленням та частковою заміною цукру білого кристалічного на полідекстрозу, калорійність якої в 4 рази нижче за традиційний цукор, а її глікемічний індекс становить лише 8 од.

**Матеріали і методи.** Об'єктом дослідження обрана технологія желейного мармеладу. Для дослідження якості сировини, напівфабрикатів та готових виробів використовували загальноприйняті органолептичні та фізико-хімічні методи.

**Результати.** Був проведений аналіз літературних джерел, який показав можливість застосування продуктів переробки овочевої сировини при виробництві желейно-фруктового мармеладу на заміну фруктових сировини чи використання нетрадиційної фруктових сировини в комбінації з овочевою сировиною. Така заміна дозволяє покращити органолептичні показники мармеладу, уникнути застосування штучних ароматизаторів і барвників, частково зменшити дозування драглеутворювача та підвищити харчову цінність готового продукту. Внесення овочевої сировини можливе у вигляді пюре, пасти та порошку, для зневоднення пюре застосовують криотехнології, щоб зберегти початковий колір та вітамінний склад вихідної сировини.

Для розширення асортименту желейного мармеладу нами запропоновано використовувати в якості овочевої сировини, овочі, які є традиційними для вирощування на території нашої країни. Це гарбуз сорту «Мускат», а саме пюре з його м'якоті. Цей вибір обумовлений тим, що використовуючи вітчизняну сировину, можна надати виробам яскравий колір, присмний смак і вони будуть мати невисоку собівартість, а отже будуть конкурентоспроможними на ринку кондитерської продукції. Окрім застосування овочевої сировини нашим завданням є розробка оригінальної структури желейного мармеладу, яка б мала підвищену пружність, адже сучасні діти люблять жувальну структуру кондитерських виробів. Найчастіше для досягнення такої структури застосовують драглеутворювач тваринного походження желатин, ми ж пропонуємо застосувати гідроколоїди рослинного походження – каппа-карагінан та гуміарабік. Для зниження енергетичної цінності та показника глікемічності готового виробу запропоновано провести заміну частини рецептурної кількості цукру білого кристалічного на харчове волокно полідекстрозу.

**Висновки.** Необхідно провести дослідження по встановленню впливу досліджуваних гідроколоїдів, пюре з гарбузу та полідекстрози на структурно-механічні властивості желейно-фруктового мармеладу; визначити їх раціональне дозування та терміни зберігання розробленого виробу.

---

## АНАЛІЗ РИЗИКІВ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ МАРМЕЛАДУ ФОРМОВОГО ФРУКТОВО-ЯГІДНОГО

Місцезнаходження небезпечного чинника		Опис небезпечного чинника					Оцінка небезпечних чинників			Обґрунтування
№	Етап	Небезпечний чинник	Шифр небезпеси	Походження або джерело небезпечного чинника	Характеристика небезпечного чинника	Допустимий рівень у кінцевому продукті	Ймовірність виникнення	Серйозність впливу	Серйозність та наслідки	Запобіжні дії
1	Приймання сировини	Сторонні домішки	Ф	Разом із сировиною Грубі сторонні домішки (пісок, камінці, комахи та інші тверді частки) та інші тверді частки із зовнішнього середовища, металодомішки	Може потрапити у готовий продукт	<b>Цукор білий:</b> Кольоровість в розчині не більше: Одиниць ICUMSA – 45,0 Балів – 6; Величина окремих часток феродомішок, мм, не більше – 0,5; <b>Патока крохмальна:</b> Наявність сторонніх механічних домішок не допускається Наявність вільних мінералних кислот не допускається Кількість МАФАМ, КУО в 1г $1 \cdot 10^1$ плісневі гриби КУО в 1г, не більше $1 \cdot 10^1$ Дріжджі КУО в 1г не більше $1 \cdot 10^1$ <b>Пюре фруктово-ягідне:</b> не допускається	0,3	3	Може викликати серйозні захворювання	1. Візуальний огляд чистоти машини, сировини, цілісності пакувальних матеріалів при проведенні вхідного контролю; специфікації на сировину і матеріали. 2. Вимоги до постачальників щодо дотримання санітарної гігієни під час транспортування; 3. На наступних етапах встановлені сита та метало вловлювачі. 4. Контроль за скаргами замовників про сторонні домішки.
		Токсичні елементи, мікотоксини, афлатоксин В1, пестицид, радіонукліди	Х	Разом із сировиною при недотриманні умов виробництва чи зберігання сировини	Може потрапити у готовий продукт	<b>Цукор білий:</b> Вміст токсичних елементів мг/кг, не більше ніж: свинець – 0,5; кадмій – 0,03; миш'як – 1,0; ртуть – 0,01. <b>Патока крохмальна:</b> Вміст токсичних елементів мг/кг, не більше ніж: свинець – 0,5; кадмій – 0,03; миш'як – 1,0; ртуть – 0,01. <b>Пюре фруктово-ягідне:</b>	0,2	3	Може викликати захворювання	1. Здійснювати вхідний контроль сировини за показниками безпеки згідно супровідних документів на цю сировину. 2. Повернення партії постачальнику при відсутності документів. 3. Періодичний контроль сировини в зовнішній лабораторії. 4. За останній рік перевищень ГДР по показниках безпеки за

						Вміст токсичних елементів мг/кг, не більше ніж: свинець – 0,10; кадмій – 0,03; миш'як – 1,0; ртуть – 0,01, цинк – 5,0, залізо – 5,0. <b>Готовий продукт:</b> Вміст токсичних елементів мг/кг, не більше ніж: свинець – 1,0; кадмій – 0,1; миш'як – 0,5; ртуть – 0,01, мідь – 15,0, цинк – 30,0.				результатами досліджень не було.
		Патогенні мікроорганізми (в тому числі бактерії групи кишкових паличок, Salmonell, плісневі гриби, МАФАМ	Б	Мікробіологічне забруднене із сировиною. Розвиток плісневих грибів при недотриманні режиму зберігання та транспортування сировини.	Може потрапити у готовий продукт. Можливість росту, розмноження та виділення токсинів.	<b>Цукор білий:</b> Кількість МАФАМ, КУО в 1 г, не більше ніж $1,0 \cdot 10^3$ ; бактерії групи кишкових паличок (колі форми) в 0,1 г не дозволено; патогенні мікроорганізми, у т. ч. бактерії роду Salmonella в 25 г не дозволено; плісневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж $1,0 \cdot 10^3$ <b>Паточка крохмальна:</b> Кількість МАФАМ, КУО в 1 г, не більше ніж $1,0 \cdot 10^3$ ; бактерії групи кишкових паличок (колі форми) в 0,1 г не дозволено; патогенні мікроорганізми, у т. ч. бактерії роду Salmonella в 25 г не дозволено; плісневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж $1,0 \cdot 10^3$ <b>Цюре фруктово-ягідне:</b> Кількість МАФАМ, КУО в 1 г, не більше ніж $1,0 \cdot 10^3$ ; бактерії групи кишкових паличок (колі форми) в 0,1 г не дозволено; патогенні мікроорганізми, у т. ч. бактерії роду Salmonella в 25 г не дозволено; плісневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж $1,0 \cdot 10^3$ <b>Готовий продукт:</b> Кількість МАФАМ, КУО в 1 г, не більше ніж $1,0 \cdot 10^4$ ; бактерії групи кишкових паличок (колі форми) в 0,1 г не дозволено; патогенні мікроорганізми, у т. ч. бактерії роду Salmonella в 25 г не дозволено;	0,3	3	Може викликати серйозні захворювання	1. Наявність пліснявих грибів та МАФАМ контролюється під час входного контролю лабораторією підприємства. У разі виявлення – повертається постачальнику. Складається Акт невідповідності. 2. Сировина в процесі виробництва проходить термічну обробку.

						плісневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж $1,0 \cdot 10^3$ . Дріжджі КУО в 1г не більше ніж та пліснявілі гриби КУО в 1г не більше ніж в загальній сумі - 100				
2.	Зберігання сировини (за температури $+18 \pm 5^\circ \text{C}$ і відносній вологості повітря не більше 75%)	Сторонні домішки	Ф	З попереднього етапу від постачальника. З дерев'яних піддонів під час зберігання та транспортування	Може потрапити у готовий продукт	<b>Цукор білий:</b> Кольоровість в розчині не більше: Одиниць ICUMSA – 45,0 Балів – 6; Величина окремих часток феродомішок, мм, не більше – 0,5; <b>Цатока крохмальна:</b> Наявність сторонніх механічних домішок не допускається Наявність вільних мінералних кислот не допускається Кількість МАФМ, КУО в 1г $1 \cdot 10^1$ плісневі гриби КУО в 1г, не більше $1 \cdot 10^1$ Дріжджі КУО в 1г не більше $1 \cdot 10^1$ <b>Пюре фруктово-ягідне:</b> не допускається	0,3	3	Може викликати серйозні захворювання	1. На наступних етапах встановлені сита та метало вловлювачі. 2. Контроль за скаргами замовників про сторонні домішки.
Відсутній		Х	-	-	-	-	-	-	-	
Плісневі гриби		Б	За недотримання температурних та вологісних умов зберігання, недотримання правил завантаження/розвантаження продукції (потрапляння під опади	Може потрапити у готовий продукт	Не допускаються	0,2	2	Може викликати захворювання	1. На складах зберігання сировини підтримується температурний режим (температура повітря контролюється в межах від $13^\circ\text{C}$ до $23^\circ\text{C}$ , вологість не більше 75%), перевіряється за допомогою стаціонарного гігрометра. Ротація сировини відбувається в межах 2-х тижнів, що перешкоджає розвитку плісняви. 2. Дані показників температури та вологості реєструються в Картах контролю. У випадку перевищення показників вологості, партію сировини піддають повторній інспекції на предмет зараженості пліснявою. 3. З'ясовують причину появи	

										плісняви: порушення завантаження/розвантаження, від постачальника, чи розвиток в межах складу. Не допускається у виробництво, повертається постачальникам або йде на утилізацію. 4. Скарги та зауваження Замовників протягом останнього року не надходили на предмет невідповідності ГП за заданими показниками.
3.	<b>Підготовка сировини до виробництва</b>	Сторонні домішки	Ф	З обладнання або транспортування сировини на етап підготовки	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	Може викликати серйозні захворювання	1. Сировина перевіряється на металодетекторах, здійснюється органолептична оцінка. 2. Протягом останнього року не надходили скарги від замовників щодо потрапляння сторонніх домішок.
Відсутній		Х	-	-	-	-	-	-	-	-
Плісняві гриби		Б	З попереднього етапу недотримання правил і умов зберігання, правил санітарної обробки обладнання	Може потрапити у готовий продукт	Не допускаються	0,3	3	Може викликати серйозні захворювання	1. З'ясовують причину появи плісняви у готовій продукції. Не допускається у реалізацію і утилізується. 2. Скарги та зауваження замовників протягом останнього року не надходили на предмет невідповідності ГП за заданими показниками.	
4.	<b>Приготування рецептурної сіміші</b>	Сторонні домішки	Ф	Недотримання правил і умов просіювання	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	Може викликати серйозні захворювання	1. Протягом останнього року не надходили скарги від Замовників щодо потрапляння сторонніх домішок.
Відсутній		Х	-	-	-	-	-	-	-	-
Відсутній		Б	-	-	-	-	-	-	-	-
5.	<b>Уварювання рецептурної суміші</b>	Сторонні домішки	Ф	З навколишнього середовища	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,2	2	Може викликати захворювання	1. Протягом останнього року не надходили скарги від Замовників щодо потрапляння сторонніх домішок.

		Зміна хімічного складу суміші	Х	Під час уварювання за рахунок не відповідної масової частки вологи	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,2	2	Може викликати захворювання	1. Здійснення контролю напівфабрикатів у лабораторії 2. Калібрування вимірювального обладнання та контроль роботи плунжерного насоса та варильної колонки
		відсутній	Б	-	-	-	-	-	-	-
6.	<b>Обробка маси</b>	Сторонні домішки	Ф	З навколишнього середовища	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	Може викликати серйозні захворювання	1. Щоденний огляд обладнання 2. Усунення сторонніх предметів і заміна непрацездібного обладнання 3. Протягом останнього року не надходили скарги від Замовників щодо потрапляння сторонніх домішок.
		Відсутній	Х	-	-	-	-	-	-	-
		Відсутній	Б	-	-	-	-	-	-	-
7.	<b>Формування мармеладу</b>	Сторонні домішки	Ф	З навколишнього середовища. Недотримання правил і умов просіювання	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	Може викликати серйозні захворювання	1. Щоденний огляд обладнання 2. Усунення сторонніх предметів і заміна непрацездібного обладнання 3. Протягом останнього року не надходили скарги від Замовників щодо потрапляння сторонніх домішок.
		Відсутній	Х	-	-	-	-	-	-	-
		Плісневі гриби	Б	З недотримання правил санітарної обробки	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	Може викликати серйозні захворювання	1. У випадку виявлення пліснявих грибів партію готової продукції піддають інспекції, з'ясовують причину появи плісняви і направляють на утилізацію.

				обладнання;						2. Скарги та зауваження Замовників протягом останнього року не надходили на предмет невідповідності ГП за заданими показниками.
8.	<b>Вистоювання та драглеутворення</b>	Сторонні домішки	Ф	3 обладнання	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	Може викликати серйозні захворювання	1. Готова продукція перевіряється на металодетекторах, здійснюється органолептична оцінка. 2. Скарги та зауваження Замовників протягом останнього року не надходили на предмет невідповідності ГП за заданими показниками.
		Відсутній	Х	-	-	-	-	-	-	-
		Плісневі гриби	Б	3 недотримання правил санітарної обробки обладнання;	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	Може викликати серйозні захворювання	1. У випадку виявлення пліснявих грибів партію готової продукції піддають інспекції, з'ясовують причину появи плісняви і направляють на утилізацію. 2. Скарги та зауваження Замовників протягом останнього року не надходили на предмет невідповідності ГП за заданими показниками.
9.	<b>Сушіння мармеладу</b>	Сторонні домішки	Ф	3 обладнання	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	Може викликати серйозні захворювання	1. Скарги та зауваження Замовників протягом останнього року не надходили на предмет невідповідності ГП за заданими показниками.
		Відсутній	Х	-	-	-	-	-	-	-
		Відсутній	Б	-	-	-	-	-	-	-
10.	<b>Охолодження та пакування</b>	Сторонні домішки	Ф	3 обладнання	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,2	3	Може викликати серйозні захворювання	1. Готова продукція перевіряється на металодетекторах, здійснюється органолептична оцінка. 2. Протягом останнього року не надходили скарги від

										замовників щодо потрапляння сторонніх домішок.
		Відсутній	Х	-	-	-	-	-	-	-
		Плісняві гриби	Б	З недотримання правил санітарної обробки обладнання	Може потрапити у готовий продукт	Не допускаються	0,3	3	Може викликати серйозні захворювання	1. У випадку виявлення пліснявих грибів партію готової продукції піддають інспекції, з'ясовують причину появи плісняви і направляють на утилізацію. 2. Скарги та зауваження Замовників протягом останнього року не надходили на предмет невідповідності ГП за заданими показниками.
11.	<b>Зберігання готової сировини на складі (за температури не вище 25°C та відносній вологості повітря не більше 75%.)</b>	Сторонні домішки	Ф	З попереднього етапу від постачальника, з дерев'яних піддонів під час зберігання та транспортування	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,2	3	Може викликати серйозні захворювання	1. На наступних етапах встановлені сита та маніти, які затримують сторонні домішки 2. Протягом останнього року не надходили скарги ід замовників щодо потрапляння сторонніх домішок
		Відсутній	Х	-	-	-	-	-	-	-
		Плісняві гриби	Б	За недотримання правил санітарної обробки складів. При порушенні умов зберігання та цілісності упаковки.	Може потрапити у готовий продукт	Не допускаються	0,2	3	Може викликати серйозні захворювання	1. У випадку виявлення пліснявих грибів партію готової продукції піддають інспекції, з'ясовують причину появи плісняви і направляють на утилізацію. 2. Скарги та зауваження замовників протягом останнього року не надходили на предмет невідповідності ГП за заданими показниками.

## РЕЗУЛЬТАТИ ВИЗНАЧЕННЯ ККТ

Етап	Ризик	<b>В1:</b> Виходячи з вірогідності виникнення та негативного впливу на здоров'я, чи можна вважати даний небезпечний фактор суттєвим? <b>Так: це суттєвий небезпечний фактор. Переходьте до В2. Ні: це несуттєвий небезпечний фактор</b>							Обґрунтування рішення
		<b>В2:</b> Чи зможуть наступні етапи (самостійно чи в поєднанні з іншими), включаючи передбачуване використання споживачем, гарантувати усунення суттєвого небезпечного фактора або його зниження до прийнятної рівня? <b>Так: Переходьте до наступного небезпечного фактора. Ні: Переходьте до В3.</b>							
		<b>В3:</b> Чи існують заходи чи стратегії контролю на даному етапі, та чи дозволяють вони, за необхідності, усунути, знизити до прийнятної рівня чи контролювати суттєвий небезпечний фактор? <b>Так: переходьте до В4. Ні: модифікуйте процес або продукт та переходьте до В1</b>							
		<b>В4:</b> чи необхідно встановлювати критичні межі для заходів контролю на даному етапі? <b>Так: переходьте до В5. Ні: керування цим небезпечним фактором здійснюється в ОПП</b>							
		<b>В5:</b> чи необхідно проводити моніторинг заходів контролю таким чином, щоб можна було вжити дії одразу після втрати контролю? <b>Так: цей небезпечний чинник керується за допомогою заходів контролю . Це ККТ. Ні: керування цим небезпечним чинником здійснюється в ОПП.</b>							
		В1	В2	В3	В4	В5	КТ/ККТ/ОП П/ модифікація процесу		
1	2	6	7	8	9	10	11	12	
<b>Приймання сировини</b>	Сторонні домішки	Так	Так				ПП2	1. У разі виявлення комах чи слідів їх життєдіяльності поставка партія повертається постачальнику. 2. У разі перевищень допустимих меж по сторонній домішці та металодомішці при вхідному контролі партія повертається постачальнику.	
	Токсичні елементи, мікотоксини, афлатоксин В1, пестицид, радіонукліди	Так	Ні	Ні			ПП10	Сировина повертається постачальнику	
	Патогенні мікроорганізми (в тому числі бактерії групи кишкових паличок, Salmonell, плісеневі гриби, МАФAM	Так	Ні	Ні			ПП10	Сировина повертається постачальнику	
<b>Зберігання сировини</b>	Сторонні домішки	Так	Так				ПП2	Контроль за наявністю сторонніх домішок після просіювання на етапі підготовки сировини	

	Плісневі гриби	Так	Ні	Так	Так	Так	ККТ <sub>1</sub>	
Підготовка сировини до виробництва	Сторонні домішки	Так	Так				ПП12	Контроль за наявністю сторонніх домішок після просіювання на етапі підготовки сировини
	Плісняві гриби	Так	Ні	Так	Ні		ПП2	Прибирання та санітарна обробка в рамках ПП – перевірка рН, мікробіології після остаточного промивання після кожної санітарної обробки. У разі виявлення утворення плісені оцінюється частина некондиційної сировини і утилізується.
Приготування рецептурної суміші	Сторонні домішки	Так	Ні	Так	Ні		ПП12	Контроль за справністю обладнання
Уварювання рецептурної суміші	Сторонні домішки	Так	Ні	Ні			ПП2	Контроль за обладнанням у варильному відділенні
	Зміна хімічного складу суміші	Так	Так				ПП12	Контроль за технологічним процесом
Обробка маси	Сторонні домішки	Так	Так				ПП12	Контроль за справністю обладнання
Формування мармеладу	Сторонні домішки	Так	Ні	Так	Ні		ПП12	Фільтрація цукеркової маси, просіювання крохмалю перед етапом відливання
	Плісняві гриби	Так	Ні	Так	Так	Так	ККТ <sub>2</sub>	
Вистоювання та драглеутворення	Сторонні домішки	Так	Так				ПП12	Контроль за технологічним процесом
Сушіння мармеладу	Сторонні домішки	Так	Ні	Ні	Ні		ПП12	Контроль за технологічним процесом
Охолодження та пакування	Сторонні домішки	Так	Так				ПП2	Контроль за справністю обладнання
	Плісняві гриби	Так	Ні	Так	Ні		ПП2	Прибирання та санітарна обробка в рамках ПП – перевірка рН, мікробіології після остаточного промивання після кожної санітарної обробки.
Зберігання готової продукції на складі	Плісняві гриби							
		Так	Ні	Так	Так	Ні	ПП11	Прибирання та санітарна обробка в рамках ПП – перевірка рН, мікробіології після остаточного промивання після кожної санітарної обробки.

## ВСТАНОВЛЕННЯ ГРАНИЧНИХ ЗНАЧЕНЬ ДЛЯ КТК

Встановлення граничних значень для КТК наведено у таблиці 5.3

Таблиця 5.3 - Встановлення граничних значень для КТК

КТК №_/стадія Процедура моніторингу процесу	Небезпечний(-і) чинник(и), яким(и) керують у КТК	Граничні значення для КТК	Процедура моніторингу					Коригування та коригувальні дії/ Відповідальність
			Вимірювання або спостереження	Прилади, що використовуються для моніторингу	Частота	Хто виконує моніторинг/оцінює результати	Протоколи	
ККТ 1 Зберігання сировини	Плісеневі гриби	Температура в складі $+18 \pm 5$ °С, відносна вологість повітря не більше 75%	Органолептичний і фізико-хімічний аналіз кожної партії	За допомогою термометрів або термо- графів	1 раз на зміну	Начальник лабораторії, комірник	Журнал контролю мікроклімату на складі; Журнал калібрування термометра; Журнал коригувальних дій	Партія сировини відбраковується; Виявляється причина відхилень;
ККТ2 Формування мармеладу	Плісеневі гриби	Підготовка та очищення форм	Органолептичний і фізико-хімічний аналіз кожної партії	За допомогою води та миючих засобів	1 раз на зміну	Начальник лабораторії, технолог	Реєстрація даних у журналі контролю технологічних процесів; Журнал калібрування термометра; Журнал коригувальних дій	У випадку виявлення мікробіологічної забрудненості, форми знову обробляються. Виявляється і усувається причини неправильної підготовки форм

## ВСТАНОВЛЕННЯ ПРОЦЕДУР МОНІТОРІНГУ ПРОГРАМАМИ-ПЕРЕДУМОВАМИ

Встановлення процедур моніторингу програмами-передумовами наведено в таблиці 5.4

Таблиця 5.4 - Встановлення процедур моніторингу програмами-передумовами

Небезпечний (і) чинник(и), який(і) Має бути скеровано Програмою	Захід(-оди) керування	Процедура моніторингу					Коригування та коригувальні дії/ Відповідальність/
		Вимірювання або спостереження	Прилади, використовувані для моніторингу	Частота	Хто виконує моніторинг/оцінює результати	Протоколи	
1	2	3	4	5	6	7	8
Сторонні домішки на етапі приймання сировини ПП 2	Контроль за дотриманням НД щодо вмісту сторонніх домішок Контроль супровідних документів на сировину; Контроль цілісності пакування; Контроль маркування;	Органолептичний аналіз, аналіз фізико-хімічних показників якості	Набір сит, ваги	Кожна партія	Лаборант	Журнал приймання і обліку сировини	У разі виявлення невідповідності партія повертається постачальнику
Токсичні елементи, мікотоксини, афлатоксин В1, пестицид, радіонукліди на етапі приймання сировини. ПП 10	Контроль за дотриманням НД Контроль супровідних документів на сировину; За необхідності вибірково лабораторний контроль	Аналіз на вміст токсинів	Спеціальний	Вибірково, 1 раз в місяць	Спеціфікована лабораторія	Журнал приймання і обліку сировини, журнал реєстрації вмісту токсичних елементів	У разі виявлення невідповідності партія повертається постачальнику
Патогенні мікроорганізми (в тому числі бактерії групи кишкових паличок, Salmonell, плісеневі гриби, МАФМ на етапі приймання ПП 10	Контроль за дотриманням НД, медико-біологічних вимог	Аналіз мікробіологічних показників якості і вмісту токсичних елементів	Спеціальний	Вибірково, 1 раз в місяць	Лаборант	Журнал приймання і обліку сировини, журнал реєстрації мікробіологічного аналізу сировини.	У разі виявлення невідповідності партія повертається постачальнику
Сторонні домішки на етапі зберігання сировини ПП 2	Контроль за дотриманням умов	Органолептичний аналіз, аналіз фізико-	Набір сит, ваги	Змінний запас	Лаборант	Журнал якості сировини	Ретельно перевіряється після просіювання / начальник зміни

	зберігання	хімічних показників якості					
Сторонні домішки на етапі підготовки сировини до виробництва ПП12	Контроль за дотриманням НД, правил роботи з на виробництві	Органолептичний аналіз, аналіз фізико-хімічних показників якості	Метоловловл вач	Змінний запас	Оператор дільниці	Журнал якості сировини	Ретельно перевіряється після просіювання / начальник зміни
Плісняві гриби на етапі підготовки сировини до виробництва ПП 2	Контроль за дотриманням НД, санітарно-гігієнічними умовами на виробництві	Перевірка мікробіологічних показників якості і вмісту токсичних елементів	Спеціальне	Змінний запас	Лаборант	Журнал якості сировини	Перевіряється кожна умовна одиниця змінного запасу, вражені пліснявою запаси утилізуються
Сторонні домішки на етапі приготування рецептурної суміші ПП12	Контроль за дотриманням НД, правил роботи на виробництві	Органолептичний аналіз, аналіз фізико-хімічних показників якості	Метоловловл вач	Безперервно	Оператор дільниці	Журнал якості продукції	Рецептурна суміш із сторонніми домішками утилізується
Сторонні домішки на етапі уварювання рецептурної суміші ПП12	Контроль за дотриманням НД, правил роботи на виробництві	Органолептичний аналіз, аналіз фізико-хімічних показників якості	Метоловловл вач	Не менше 1 раз за годину або безперервно	Оператор дільниці	Журнал якості продукції	Рецептурна суміш із сторонніми домішками утилізується
Зміна хімічного складу суміші на етапі уварювання рецептурної суміші ПП12	Контроль за дотриманням НД, правил роботи на виробництві	Органолептичний аналіз, аналіз фізико-хімічних показників якості	Спеціальні	Не менше 1 раз за годину або безперервно	Лаборант	Журнал якості продукції	У разі виявлення невідповідності проводиться аналіз якості продукту. Виявляється причина відхилення і приймаються заходи, щоб попередити ситуацію
Сторонні домішки на етапі обробки маси ПП12	Контроль за дотриманням НД, правил роботи на виробництві	Органолептичний аналіз, аналіз фізико-хімічних показників якості	Метоловловл вач	Не менше 1 раз за годину або безперервно	Оператор дільниці	Журнал якості продукції	У разі виявлення невідповідності продукт забраковується
Сторонні домішки на етапі формування мармеладу ПП12	Контроль за дотриманням НД, правил роботи на виробництві	Органолептичний аналіз, аналіз фізико-хімічних показників якості	Метоловловл вач	Не менше 1 раз за годину або	Оператор дільниці	Журнал якості продукції	У разі виявлення невідповідності продукт забраковується

		якості		безперервно			
Сторонні домішки на етапі вистоювання та драглеутворення ПП12	Контроль за дотриманням НД, правил роботи на виробництві	Органолептичний аналіз, аналіз фізико-хімічних показників якості	Метоловловл вач	Не менше 1 раз за годину або безперервно	Оператор дільниці	Журнал якості продукції	У разі виявлення невідповідності продукт забраковується
Сторонні домішки на етапі сушіння мрмеладу ПП 12	Контроль за дотриманням НД, правил роботи на виробництві	Органолептичний аналіз, аналіз фізико-хімічних показників якості	Метоловловл вач	Не менше 1 раз за годину або безперервно	Оператор дільниці	Журнал якості продукції	У разі виявлення невідповідності продукт забраковується
Сторонні домішки на етапі охолодження та пакування ПП2	Контроль за дотриманням НД, правил роботи на виробництві	Органолептичний аналіз, аналіз фізико-хімічних показників якості	Метоловловл вач	Не менше 1 раз за годину або безперервно	Оператор дільниці	Журнал якості продукції	У разі виявлення невідповідності продукт забраковується
Плісняві гриби на етапі пакування ПП2	Контроль за дотриманням НД, санітарно-гігієнічними умовами на виробництві	Перевірка мікробіологічних показників якості	Контроль температури та вологості на складі	Кожна партія	Оператор дільниці	Журнал якості сировини	У разі виявлення невідповідності партія забраковується
Плісняві гриби на етапі зберігання готової продукції ПП11	Контроль умов зберігання продукції	Перевірка санітарно-гігієнічних умов на складі та цілісності тари	Контроль температури та вологості на складі	Один раз за зміну	Комірник	Журнал якості продукції	Проводиться додаткова санітарна обробка на складі. У разі пошкодження тари проводиться аналіз якості продукції. Продукція яка була вражена пліснявою утилізується. Продукція яка відповідає нормам пакується в нову тару

## ОФОРМЛЕННЯ НАССР-ПЛАНУ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БЕЗПЕЧНОГО ПРОДУКТУ

№ КТК	Етап	Небезпечний чинник	Опис небезпечного чинника	Критичні межі / цільові значення (або межі, якщо застосовно)	Моніторинг дії				Корекції/Коригувальні дії	Протоколи	Верифікація
					Що?	Як?	Частота?	Хто?			
КТК 1	Зберігання сировини	Б	Плісневі гриби	Температура не вище 20 °С	Розвиток плісневих грибів	Контроль температури в складі	1р /зміну	Комірник	1. Пошкоджений продукт відсортовується та утримується. Головний технолог або експерт – консультант надають рекомендації щодо рівня невідповідності продукту. 2. Визначається причина відхилення і приймаються заходи, щоб попередити ситуацію	Карта контролю температурно-вологісних режимів складу сировини	1. Скарги 2. Внутрішні аудити 3. Управління невідповідностями
КТК 2	Охолодження мармелад у	Б	Плісневі гриби	Обробка та очищення форм повинна бути достатньою для усунення небезпечного чинника[15]	Розвиток сторонньої мікрофлори	Контроль чистоти форм	1р /зміну	Начальник лабораторії	1. Головний технолог проводить оцінку відхилення, та робить висновок, щодо варіанту повторної теплової обробки. 2. Виявляється причина відхилення і приймаються заходи, щоб попередити ситуацію	Журнал коригувальних дій	1. Скарги 2. Внутрішні аудити 3. Управління невідповідностями