

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

**Інститут (факультет) Науково – науковий інститут харчових технологій**  
**Кафедра Технологія хлібопекарських та кондитерських виробів**

«До захисту в ЕК»

«До захисту допущено»

Директор інституту (декан факультету)

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Оксана КОЧУБЕЙ - ЛИТВИНЕНКО  
(підпис) (прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ Володимир КОВБАСА  
(підпис) (прізвище та ініціали)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022р.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022р.

**Кваліфікаційна робота**  
**на здобуття освітнього ступеня магістра**

з спеціальності: 181 «Харчові технології»

Освітньо-професійної програми: «Технології органічних харчових продуктів»

на тему: «Аналіз можливості отримання органічних кондитерських виробів підвищеної харчової цінності з метою впровадження технологій на кондитерському підприємстві в м. Рівне»

Виконала: здобувач 2 курсу, групи 10М

Царук Вікторія Вікторівна

Керівник

Камбулова Юлія Вікторівна

\_\_\_\_\_ (підпис)

Консультанти \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Рецензент

Сильчук Т. А.  
(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Я, як здобувачка Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету в академічній 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 – 2022 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
Інститут (факультет) Навчально – науковий інститут харчових технологій  
Кафедра Технологія хлібопекарських та кондитерських виробів  
Освітній ступінь «Магістр»  
Спеціальність 181 «Харчові технології»  
Курс 2 група 10М Семестр 1

Затверджую  
Завідувач кафедри ТХКВ  
Володимир КОВБАСА  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 року

**ЗАВДАННЯ**  
**на кваліфікаційну роботу здобувача**  
**Царук Вікторії Вікторівни**

1. Тема проекту «Аналіз можливості отримання органічних кондитерських виробів підвищеної харчової цінності з метою впровадження технологій на кондитерському підприємстві в м. Рівне»

керівник роботи: Камбулова Юлія Вікторівна

затверджені наказом закладу вищої освіти від «25» жовтня 2021 р. №838КС

2. Строк подання здобувачом проекту:

3. Вихідні дані до проекту:

1) Провести аналіз вітчизняної та зарубіжної літератури щодо властивостей цукрозамінника лактулози, порошоків айви японської і аронії, та їх застосування при виготовленні збивних цукерок;

2) Дослідити вплив цукрозамінників на показники якості напівфабрикатів та готових цукерок на стадіях їх виготовлення та в процесі зберігання;

3) Визначити оптимальний рецептурний склад збивних цукерок з цукрозамінниками;

4) Розрахувати харчову, енергетичну цінність (калорійність) розроблених виробів та показник глікемічності.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які підлягають розробці): рецептура органічної пастили, органічних фітнес - батончиків, розроблена рецептура фруктово – желеїні цукерки:

Титульний аркуш. Завдання на роботу. Зміст. Анотація. Вступ. 1. Науково дослідна робота. 2. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування будівництва підприємства 3. Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів. 4. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції. 5. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання. 6. Продуктовий розрахунок. 7. Розрахунок складських приміщень. 8. Підбір та 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 (КТК) технологічної схеми обраного виробу. 12. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. 13. Заходи щодо енерго- та ресурсо-збереження. 14. Будівельна частина. 15. Система екологічного управління 16. Безпека життєдіяльності. 17. Економічна частина. Список використаної літератури.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва - 1 аркуш (А-1). Апаратурно-технологічні схеми виробництва органічної пастили, фруктово – ягідних цукерок та фітнес-батончиків– 1 аркуш (А-1). План цеху – 1 аркуш (А-1). Розрізи – 1 аркуш (А-1); Генеральний план – 1 аркуш (А-1). Експлікація – 1 аркуш (А-2).

6. Консультанти розділів

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

7. Дата видачі завдання: 22.10.2021 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів курсового проекту	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1	Літературний пошук і підготовка аналітичного огляду по темі досліджень	23.10.21	Виконала
2	Складання плану експерименту, підбір і опанування методиками визначення показників якості	09.11.21	Виконала
3	Експериментальні дослідження	07.12.21	Виконала
4	Техніко - економічне обґрунтування роботи.	14.12.21	Виконала
5	Вибір ведучого обладнання Технологічні розрахунки.	21.12.21	Виконала
6	Розрахунок і вибір обладнання	26.12.21	Виконала
7	Технохімічний контроль виробництва. Запровадження системи НАССР	29.12.21	Виконала
8	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	08.01.22	Виконала
9	Компонування відділень. Обґрунтування обраного рішення і будівельних конструкцій	15.01.22	Виконала
10	Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження. Система екологічного управління. Безпека життєдіяльності	18.01.22	Виконала
11	Розрахунок соціально-економічної ефективності роботи	23.01.22	Виконала
12	Креслення технологічних схем	28.01.22	Виконала
13	Креслення планів	31.01.22	Виконала
14	Креслення розрізів	05.02.22	Виконала
15	Оформлення пояснювальної записки та презентації роботи та подання їх на кафедру	10.02.22	Виконала
16	Попередній розгляд роботи на кафедрі	01.02. - 02.02	Виконала
17	Отримання зовнішньої рецензії та підготовка до захисту в ЕК	03.02.– 04.02.	Виконала
18	Захист роботи в ЕК	Згідно графіку	Виконала

Здобувач \_\_\_\_\_ Царук Вікторія Вікторівна  
( підпис )

Керівник проекту \_\_\_\_\_ Камбулова Юлія Вікторівна  
( підпис )

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.

## АНОТАЦІЯ

У магістерській роботі здійснено впровадження технологій органічних кондитерських виробів підвищеної харчової цінності та низьким показником глікемічності на кондитерському підприємстві в м. Рівне

У зв'язку з великою різноманітністю фруктово – ягідних цукерок на полицях супермаркетів, було вирішено розробити рецептури цукерок, які будуть мати не лише приємний смак, а й містити цінні поживні речовини.

Для впровадження обрано технології органічних фітнес - батончиків «У формі» та «Заряд бадьорості», органічної фруктової пастили «Фруктова з льоном» та «Фруктова з чіа» і фруктово - ягідних цукерок «Лісовий смак» та «Фрутз». Всі вироби відрізняються високим вмістом біологічно - активних речовин. У проектній частині роботи здійснено всі необхідні технологічні розрахунки і підібрані організаційні заходи стосовно планування технологічного процесу у відповідності із вимогами органічного виробництва.

У науковій частині магістерської роботи представлено дослідження по використанню пюре хурми, айви і чорної смородини як основи виробів з пониженим вмістом цукру.

Було розроблено рецептури і технологічні інструкції на фруктово – ягідні цукерки «Лісовий смак» та «Фрутз». Розраховано їх глікемічний індекс, енергетичну та харчову цінність.

Пояснювальна записка магістерської роботи викладена на 147 сторінках, графічна частина представлена на 5 аркушах.

**Ключові слова:** фруктово – ягідні цукерки, ступінь глікемічності, пюре хурми, пюре японської айви та пюре чорної смородини, фруктоза.

## SUMMARY

In the master's work the technologies of organic confectionery products of high nutritional value and low glycemic index were introduced at the confectionery enterprise in Rivne city.

Due to the large variety of fruit and berry candies on supermarket shelves, it was decided to develop recipes for candies that will have not only a pleasant taste, but also the appropriate amount of nutrients.

For the introduction of selected technologies of organic fitness - bars "In kind" and "Charge of energy", organic fruit lozenges "Fruit with flax" and "Fruit with chia" and fruit and berry candies "Forest Taste" and "Fruit".

All products have a high content of biologically active substances. In the project part of the work all the necessary technological calculations and selected organizational measures for planning the technological process in accordance with the requirements of organic production.

The scientific part of the master's thesis presents research on the use of persimmon, quince and black currant puree as the basis of products with low sugar content.

Recipes and technological instructions for fruit and berry candies "Forest Taste" and "Fruit" were developed. Their glycemic index, energy and nutritional value were calculated.

The explanatory note of the diploma project is set out on 147 pages, the graphic part is presented on 5 sheets.

**Key words:** fruit and berry candies, glycemic index, persimmon puree, japanese quince puree and black currant puree, fructose.

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	9
<b>1. НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА</b> .....	10
<b>Вступ</b> .....	10
<b>1.1 Теоретичні передумови для утворення кондитерських виробів підвищеної харчової цінності (літературний огляд)</b> .....	12
1.1.1 Аналіз хімічного складу органічної плодово – ягідної сировини з метою використання в технології виробництва фруктово – ягідних корпусів цукерок з пониженою глікемічністю.....	12
1.1.2 Аналіз хімічного складу органічної японської хурми, японської айви та чорної смородини з метою використання в технології виробництва фруктово – ягідних корпусів цукерок з пониженою глікемічністю.....	14
1.1.3 Особливості формування драглеподібної структури фруктово – ягідних корпусів цукерок.....	20
1.1.4 Сучасні наукові та практичні розробки кондитерських виробів з фруктово - ягідною структурою з пониженим вмістом цукру .....	25
1.1.5 Висновки.....	31
<b>1.2 Об’єкти та методологія досліджень</b> .....	32
1.2.1 Характеристика сировини для досліджень.....	32
1.2.2 Організація проведення досліджень і експериментальних робіт.....	33
1.2.3 Характеристика методів досліджень.....	34
1.2.4 Висновки.....	34
<b>1.3 Науково - практичні аспекти процесу приготування фруктово – ягідного корпусу цукерок та якості готових виробів</b> .....	35
1.3.1 Визначення оптимальної кількості фруктового та ягідного пюре (пюре хурми та айви, пюре чорної смородини) та фруктози у рецептурі фруктово – ягідних цукерок.....	35
1.3.2 Аналіз глікемічності розробленої продукції визначення харчової та біологічної цінності.....	43
1.3.3 Розрахунок харчової та енергетичної цінності.....	44
Висновки за розділом 1.....	48
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</b> .....	49
<b>2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ТЕХНІКО – ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ ЙОГО БУДІВНИЦТВА</b> .....	52
<b>3 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ</b> .....	55
<b>4 ОБГРУНТУВАННЯ, ВИБІР ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА ОСНОВНОГО АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ</b> .....	67
4.1 Обґрунтування технологічних схем виробництва основного асортименту продукції.....	67

					Аналіз можливості отримання органічних кондитерських виробів підвищеної харчової цінності з метою впровадження технологій на кондитерському підприємстві в м. Рівне				
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис.	Дата	Пояснювальна записка	Літера	Аркуш	Аркушів	
Розроб.		Царук В. В.				К	6	160	
Перевір.		Камбулова Ю.В.							
Н. Контр.									НУХТ, ННІХТ
Затверд.		Ковбаса В. М.							

4.2	Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва органічних фінес – батончиків «Заряд бадьорості» та «У формі», органічної пастили «Фруктова з льоном» та «Фруктова з ча» та фруктово – ягідних цукерок «Лісовий смак» та «Фрутз».....	67
4.3	Опис апаратурно – технологічної схеми виробництва органічних фітнес – батончиків «Заряд бадьорості» та «У формі».....	69
4.4	Опис апаратурно – технологічної схеми виробництва органічної фруктової пастили «Сливова з льоном» та «Сливова з ча».....	70
4.5	Опис апаратурно – технологічної схеми виробництва фруктово – ягідних цукерок «Ягідний смак» та «Фрутз».....	71
<b>5</b>	<b>ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ.....</b>	<b>73</b>
5.1	Розрахунок потужності лінії по виробництву органічних фітнес – батончиків «Заряд бадьорості» та «У формі».....	73
5.2	Розрахунок потужності лінії по виробництву органічної пастили «Фруктова з льоном» та «Фруктова з ча».....	74
5.3	Розрахунок потужності лінії по виробництву фруктово – ягідних цукерок «Лісовий смак» та «Фрутз».....	74
<b>6</b>	<b>ПРОДУКТОВИЙ РОЗРАХУНОК.....</b>	<b>76</b>
6.1	Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	76
6.2	Розрахунок витрат сировини.....	79
6.3	Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва.....	80
6.4	Розрахунок потреби в допоміжних матеріалах і тарі.....	81
<b>7</b>	<b>РОЗРАХУНОК СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ.....</b>	<b>83</b>
7.1	Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання.....	83
7.2	Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання.....	84
7.3	Розрахунок площ складів для тари та пакувальних матеріалів.....	85
7.4	Розрахунок площ складу готової продукції та експедиції.....	86
<b>8</b>	<b>ПІДБІР ТА РОЗРАХУНОК ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ.....</b>	<b>88</b>
<b>9</b>	<b>СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ.....</b>	<b>91</b>
<b>10</b>	<b>ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ПІДПРИЄМСТВА.....</b>	<b>94</b>
<b>11</b>	<b>СИСТЕМА НАССР, ОБГРУНТУВАННЯ КОНТРОЛЬНО - КРИТИЧНИХ ТОЧОК (КТК) ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ВИРОБНИЦТВА ФРУКТОВО – ЯГІДНИХ ЦУКЕРОК.....</b>	<b>99</b>
<b>12</b>	<b>ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА.....</b>	<b>119</b>
12.1	Опалення.....	119
12.2	Вентиляція та кондиціонування.....	119
12.3	Водопостачання та каналізація.....	120
12.4	Паропостачання .....	122
12.5	Електропостачання .....	123
12.6	Холодозабезпечення .....	123

					Зміст	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

<b>13</b>	<b>ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ.....</b>	<b>125</b>
<b>14</b>	<b>БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА .....</b>	<b>126</b>
<b>14.1</b>	<b>Обґрунтування генерального плану підприємства.....</b>	<b>126</b>
<b>15</b>	<b>СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ.....</b>	<b>128</b>
<b>16</b>	<b>БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ.....</b>	<b>129</b>
<b>17</b>	<b>ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....</b>	<b>130</b>
	<b>ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ.....</b>	<b>136</b>
	<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....</b>	<b>137</b>
	<b>ДОДАТКИ.....</b>	<b>138</b>
	<b>ДОДАТОК А ТЕХНОЛОГІЧНІ ІНСТРУКЦІ ТА РЕЦЕПТУРИ.....</b>	<b>139</b>
	<b>ДОДАТОК В .....</b>	<b>148</b>

					<b>Зміст</b>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		8

## ВСТУП

Органічні харчові продукти впевнено нарощують темпи виробництва і все більше розширюється їх груповий асортимент. Органічні кондитерські вироби в торгівельних мережах представлені досить обмежено, оскільки їх рецептури потребують численної кількості сировинних інгредієнтів, у тому числі неорганічного походження. Проте, є сегмент виробів, який з успіхом може бути реалізований з усіма підходами виробництва органічних харчових продуктів і буде корисним багатьом верствам населення.

Органічне виробництво передбачає:

- заборону на використання у рослинництві використовувати ядохімікатів для боротьби з бур'янами, шкідниками й хворобами рослин, а також мінеральні добрива синтетичного походження, при цьому захист рослин здійснюється переважно препаратами натурального походження, а для живлення ґрунту й рослин використовуються органічні добрива;

- категоричну заборону використання генетично модифікованих організмів;

- заборону на використання у тваринництві стимуляторів росту, гормонів й антибіотиків, а для лікування тварин – потребується використання профілактичних засобів й гомеопатичних препаратів.

У магістерській роботі реалізовано принципи органічного виробництва на кондитерському підприємстві, в цеху виробництва виробів з желеподібною структурою.

Перевагою таких органічних кондитерських виробів стануть:

- відмінні смакові якості, відсутність шкідливих домішок, позитивний вплив на здоров'я людини;

- абсолютна безпечність Органічні продукти не містять хвороботворних мікроорганізмів, паразитів і алергенних компонентів.

- відсутність генетично модифікованих організмів.

- збереження продуктами живильних властивостей, оскільки використовуються тільки натуральні методи переробки й традиційні рецепти, природні речовини й матеріали для пакування, заборонене використання синтетичних ароматизаторів, консервантів, добавок і т.д.

- збереження навколишнього середовища.

# РОЗДІЛ 1 НАУКОВО – ДОСЛІДНА РОБОТА НА ТЕМУ «АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТІ ОТРИМАННЯ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ ПІДВИЩЕНОЇ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ»

## Вступ

Кожного дня до нашого щоденного раціону ми включаємо кондитерські вироби (різноманітні цукерки, печиво тощо), які зазвичай не задовільняють потреби нашого організму в мікро- та макронутрієнтах. Зазвичай це солодощі, які мають високий глікемічний індекс та не рекомендовані до вживання людям, які хворіють та повинні бути обмежені у раціоні здорової людини.

Тому перед вченими постає важливе питання розширити асортимент кондитерських виробів із зменшеним вмістом цукру та введенням його в мінімально допустимих концентраціях, тільки для забезпечення солодкого смаку. Також актуальним завжди є збагачення харчової цінності кондитерських виробів біологічно - активними речовинами, в тому числі есенціальними які містяться в різномітній ягідній, фруктової та овочевій сировині. Одже, привертає увагу розроблення кондитерських виробів із низьким показником глікемічності.

Проблема оптимізації рецептурного складу фруктово – ягідних цукерок з пониженим вмістом цукру та внесенням фруктово – ягідної сировини, багаті цінними мікро- та макроелементами, присвятили свої праці багато вітчизняних та закордонних вчених, зокрема Дорохович А. М., Іоргачова К. В., Камбулова Ю. В., Дорохович В. В., Непочатих Т. тощо.

Більшість вчених для фруктово – желейного мармеладу використовували у своїх дослідженнях гарбузове, ожинове, кизилове, полуничне, вишеневе, морквяне, яблучне пюре, а також вичавки із винограду, чорниці тощо. Замало висвітлено питання використання такої фруктово – ягідної сировини, як пюре із хурми та японської айви, в тому числі їх поєднання у виробництві цукерок із фруктово - ягідними корпусами.

Аналіз хімічного складу показав, що пюре із хурми має велику кількість власних природніх цукрів. Її використання як основи для складання фруктової суміші для виробництва фруктово – ягідних цукерок дозволить зменшити частку цукру в рецептурі цукерок. Пюре із японської айви має високу драгледоподібну здатність, що обумовлено наявністю водорозчинного пектину. Такі ж властивості притаманні для пюре чорної смородини. Вважаємо, що купажування пюре хурми з пюре із японської айви або чорної смородини дозволить отримати вироби із суттєво зменшеним вмістом цукру і з якісним драгледоподібним корпусом.

За необхідності забезпечення солодкого смаку, доведенні його до звичного споживачеві, варто додавати фруктозу як цукор з низьким глікемічним індексом.

**Метою роботи** – є удосконалення рецептур фруктово – ягідних корпусів цукерок із використанням пюре із хурми, японської айви та чорної смородини з додаванням (або без такого) фруктози та внесення коригувань до технологічної схеми виробництва цукерок з метою розроблення виробів із зменшеним вмістом цукру і пониженою глікемічністю.

Відповідно до мети сформульовано наступні завдання:

- визначити драгледоподібну здатність фруктового та ягідного пюре

- встановити необхідність додавання і раціональну кількість фруктози для забезпечення солодкого смаку фруктово – ягідних корпусів цукерок
- підбір раціональної кількості фруктози при створенні цукерок із фруктово – ягідними корпусами з низьким показником глікемічності
- удосконалення технологічної схеми виробництва цукерок з фруктово – ягідними корпусами
- розрахунок енергетичної цінності і показника глікемічності готової продукції
- розроблення проекту нормативної документації (розроблення проекту технологічної інструкції та рецептур)

**Об'єкт досліджень** – технологія виробництва фруктово – ягідних корпусів цукерок з низьким показником глікемічності.

**Предмет досліджень** – пюре із хурми, чорної смородини, японської айви, їх хімічний склад, структуро – механічні властивості фруктово – ягідних корпусів цукерок.

**Методи досліджень** – органолептичні, розрахункові (показник глікемічності, інтегрального скору), органолептичний аналіз фруктово – ягідних корпусів цукерок

## **1.1 Теоретичні передумови для утворення кондитерських виробів підвищеної харчової цінності (літературний огляд)**

### **1.1.1 Аналіз хімічного складу плодово – ягідної сировини з метою використання в технології виробництва фруктово – ягідних корпусів цукерок з пониженою глікемічністю.**

Одними із основних інгредієнтів, які використовують при виробництві кондитерських виробів, зокрема при виготовленні цукристих кондитерських виробів є фруктово - ягідна сировина, соки, пюре та вичавки на їх основі, цукор, а також піно- і гелеутворювачі тощо. У кондитерському виробництві дані види продуктів застосовуються не лише для надання приємного смаку, аромату та отримання заданих фізико – механічних властивостей, а й як джерело біологічно активних речовин, які необхідні для нормальної життєдіяльності організму людини.

До нових видів плодово-ягідної сировини можна віднести:

- порошки з яблучних, цитрусових вичавок, а також порошки з цілісних яблук;
- сушені фрукти (чорнослив, яблука, груші, айва та ін.);
- заспиртовані фрукти (персики, айва, черешня, виноград);
- пюре з дрібноплідних сибірських яблук, обліпихи, чорноплідної горобини, цитрусових та ін;
- вичавки із фруктів та ягід.

На сьогоднішній день постає актуальним питання здорового харчування, а саме підбору тих харчових продуктів, які будуть покращувати та зміцнювати здоров'я людини. Це викликано тим, що в даний час люди доволі часто ведуть сидячий спосіб життя, споживають велику кількість солодощів, які не завжди містять у своєму складі корисні для здоров'я інгредієнти. Зокрема хвороби, які раніше виникали лише у людей похилого віку, зараз все частіше виникають у людей віком 25 – 30 років. Сюди можна віднести ожиріння, яке часто призводить до інсулінорезистентності та навіть діабету 2 – го типу. Тому є перспективним та важливим питанням розроблення тих кондитерських виробів, які будуть покращувати та збагачувати наш організм корисними макро – та мікронутрієнтами, вітамінами та іншими корисними речовинами, які містяться в достатній кількості у фруктах та ягодах.

Дослідження медиків показали, що споживання таких ягід як полуниця, суниця, чорниця, ожина та смородина можуть врегулювати рівень цукру в крові, підвищуючи чутливість до інсуліну та покращуючи кліренс глюкози з крові [1].

Оскільки на даний період великим попитом користуються фруктово - желейні вироби, які є не тільки смачними та зовнішньо привабливими ласощами, а й містять в своєму складі корисні для нашого організму елементи. Проте загальною особливістю цих виробів являється широке використання в їх виробництві фруктово-ягідної сировини. В зв'язку з цим їх відносять до групи фруктово-ягідних виробів, в яку, крім фруктово – желейних цукерок, мармеладу та пастили, входять ще й варення, повидло, джем і т.д. Всі ці вироби містять всього 15-30% води і значну кількість цукру (до 60-75%).

При дослідженні виготовлення фруктово-ягідних кондитерських виробів, було зазначено що більшість із них є результатом переробки яблучного чи абрикосового

пюре із додаванням цукру. Дані фрукти є беззаперечно корисними й смачними, але для того щоб урізноманітнити раціон харчування та збагатити його есенціальними речовинами доцільним є використання для отримання даного виду продукції інші види фруктів, особливо ті, що відрізняються значним вмістом природнього пектину, який є ефективним драглеутворювачем.

Для підвищення біологічної цінності виробів доцільним є пошук комплексних натуральних інгредієнтів, які можуть забезпечувати як технологічне підвищення якості продуктів, так і збільшення вмісту біологічно активних речовин. Перспективною з огляду на це є рослинна сировина, яка є природним та безпечним джерелом усіх необхідних організму людини біологічно активних речовин, що є доступними і здатними засвоюватись організмом майже на 100 %. Для збільшення харчової цінності фруктово - желейних виробів проведено дослідження з використанням яблук, абрикосів, обліпихи, чорниці, айви тощо у вигляді пюре та вичавок із винограду. У ягодах чорниці та обліпихи міститься рекордна кількість органічних кислот і близько 100 біологічно активних компонентів: вітаміни – РР, Н, Е, С, В6, В9, В2, В5, В1, бета-каротин і каротиноїди; мікро- і макроелементи – калій, кальцій, натрій, магній, фосфор, залізо, марганець, мідь, селен, цинк кобальт; зола; органічні кислоти – фолієва, хінна, яблучна, винна, лимонна; незамінні амінокислоти; харчові волокна; клітковина; рутин; фенольні сполуки; пектини. Ягоди на 80 - 85 % складаються з води. Яблука, абрикоси та інша фруктова сировина дещо поступається кількістю біологічно активних речовин, проте це не знижує її цінності для нашого організму. В ній містяться харчові волокна (зокрема пектин); мінеральні речовини – кальцій, магній, натрій, фосфор та залізо; вітаміни – міститься велика кількість вітамін С, вітамін групи В, вітамін Е та К.

Зокрема Шматченко Н.В. у своїй дисертації науково обґрунтував використання плодовоовочевих кріодобавок (кріопасті з айви, яблук, моркви, гарбуза, винограду та кріопорошки з шипшини, обліпихи та винограду) у технології мармеладу желейно-фруктового для підвищення його харчової цінності та розширення асортименту. Було встановлено, що при додаванні до рецептури 10% кріопаст з яблук та айви мармелад виходить приємного світло-жовтого кольору зі значним вмістом пектинових речовин (52,0...54,4% від добової потреби людини), кріопаст з моркви або гарбуза – мармелад яскравого помаранчевого кольору із вмістом  $\beta$ -каротину (60...70% від добової потреби людини), кріопасті з винограду – яскравого фіолетового кольору з підвищеним вмістом пектинових речовин (24,2% від добової потреби людини). В ході проведених досліджень, було розроблено 5 рецептур мармеладу з додаванням кріопаст у кількості 10% від загальної маси та зі зниженим рецептурним вмістом драглеутворювача на 20% і лимонної кислоти на 5-10%, а також нові вироби були збагачені біологічно – активними компонентами, що дає змогу віднести їх до продуктів функціонального значення [2].

Оболкіна В. І. на основі численних досліджень, які були проведені в Національному університеті харчових технологій довела доцільність використання продуктів переробки рослинної сировини при виробництві різних груп кондитерських виробів, а саме у виробництві желейного мармеладу, фруктово – желейних корпусів цукерок та печива, що дає можливість значно підвищити їх

харчову цінність, органолептичні показники, збільшити терміни придатності завдяки застосуванню натуральних консервантів та антиоксидантів [3,7].

Хомич Г. П. та Ткач Н. І. за результатами проведених досліджень встановили, що вичавки із горобини чорноплідної та чорниці підвищують харчову цінність та є прекрасним джерелом біологічно активних речовин. Проведені дослідження різних шляхів переробки вичавок, встановили, що екстрагування вичавок водно-спиртовими розчинами дозволяє отримати екстракти, які доцільно використовувати у кондитерському виробництві як замітники штучних барвників, а отримані порошки можна використати для виготовлення корпусів драже та цукерок [4].

Башта Т. О. та Лещинська Т. С. у своєму винаході створили продукт оздоровчого призначення з антиоксидантною властивістю, підвищеною фармакологічною властивістю та підвищеною харчовою цінністю, а саме фруктово – желейний мармелад. Продукт отримали за рахунок введення до рецептури, яка містить цукор – пісок, пюре яблучне, пектин, патоку, додаткову кількість пюре ревеню, соку плодів бузини та водно – спиртових екстрактів чебрецю, фіалки та материнки [5].

Дослідники НУХТ в ході оптимізації рецептурного складу мармеладу дійшли висновку, що введення рівноцінної кількості полідекстрази та кизилового пюре сприяє пониженню вмісту сахарози (на 30,0%), глюкози (на 30,5%) і фруктози (на 32,0%). При цьому енергетична цінність для всіх зразків в середньому знижується на 25%, а показник глікемічності — для мармеладу з сахарозою на 32%, з фруктозою — на 60%. Мармелад із додаванням кизилю прискорює метаболізм, виводить погані токсини із організму та зміцнює судини людини [16].

Отже з огляду літератури стає зрозумілим, що в технології виробництва фруктово – желейних цукерок, желейного мармеладу використовували зазвичай плоди таких фруктів, як яблуко, айва тощо. Серед ягід, найчастіше зустрічаються такі види, як чорноплідна горобина, бузина, виноград, чорниця, а також доволі популярними є овочева сировина (пюре морки чи гарбуза). Тому можна зробити висновок, що для збільшення асортименту фруктово – желейних цукерок є перспективним використання хурми, айви та чорної смородини, оскільки саме дані фрукти зустрічаються набагато рідше у виробництві даних кондитерських виробів. Даний вид сировини доцільно поєднувати, для отримання більш збалансованого смаку та отримання заданих структуро – механічних властивостей.

### **1.1.1 Аналіз хімічного складу хурми, японської айви та чорної смородини з метою використання в технології виробництва фруктово – ягідних корпусів цукерок з пониженою глікемічністю**

Одним із прекрасних представників серед фруктової сировини, яку доцільно використовувати у технології виробництва фруктово – желейних виробів є плоди хурми японської. Хурма відноситься до дієтичних продуктів, яка містить зовсім мало калорій, але чудово вгамовує голод, незамінна при розладі травлення завдяки наявності пектину. Використовується в народній медицині при шлункових захворюваннях. Хурма містить удвічі більше харчових волокон та корисних мікроелементів, ніж яблука, вона також насичена калієм, йодом, магнієм,

фосфором і залізом. Але головне її багатство – рослинні цукри. Великий їх вміст, в основному глюкози і фруктози, підтримує стан серцево-судинної системи, живить серцевий м'яз, при цьому рівень глюкози у крові не перевищує норми. Саме високий вміст рослинного цукру дозволяє використовувати її у виробництві фруктово – желейних цукерок, оскільки дана особливість дозволить отримати вироби із приємним фруктовим смаком та ароматом, без додавання додаткової кількості цукру.

Також запропоноване нами пюре із хурми, дозволяє надати продукції не лише певних функціональних властивостей, а разом із тим позитивно вплине на її збереженість за рахунок наявних природних бактерицидних речовин.

Хурма (*Diospyros*) – це вид багаторічних дерев роду хурма родини Ебенові (лат. Ebenaceae). Плід – буро - жовта, м'ясиста ягода розміром з яблуко, плід їстівний, солодкий, помаранчевий, формою схожий на помідор. Кулястий або овальний плід може мати масу до 500 грамів. Гладка, блискуча та тонка шкірка має колір від жовтого до червоно-оранжевого. Дещо світліший м'якуш плоду може містити до 8 насінин і має терпкий смак [6].

Дослідження японських медиків вказують на протизапальний та тонізуючий ефект хурми, лікувальні властивості плодів і продуктів їх переробки при фурункульозній виразці, недокрив'ї, порушеннях діяльності кишково-шлункового тракту, серцево-судинної системи, що зумовлює їхнє використання при авітамінізії та для профілактики низки захворювань [7].

Їх колір обумовлений каротиноїдом лікопіном, який в 10–20 разів переважає вміст каротину, але не володіє властивостями провітаміну А. Лікопін – найсильніший серед каротиноїдів антиоксидант, який легко засвоюється організмом. Антиоксидантна активність плодів хурми становить 80– 90 % від еталону – синтетичного антиоксиданту іонолу.

Хурма також має сечогінну дію. Це найголовніша властивість, завдяки якій вона вважається майже лікарським засобом у кардіології. На курортах Кавказу, зокрема у Цхалтубо, лікарі здавна рекомендували хворим з патологією серця і судин з`їдати по 2-3 плоди японської хурми на день. Ефект перевершував будь-які сподівання.

Використання хурми в якості сировини для виробництва фруктово – желейних виробів виконує ряд важливих завдань, а саме: поліпшення якості, зниження кількості цукру і підвищення біологічної цінності готової продукції.

Зокрема не лише науковці Національного університету харчових технологій, а й закордонні вчені відзначили у своїх працях, що застосування у виробництві мармеладу, пюре хурми дозволяє розширити асортимент фруктового мармеладу та підвищити біологічну цінність готової продукції. Завдяки цьому фруктовий мармелад має не тільки підвищену кількість харчових волокон, а також має лікувально - профілактичні властивості [8,10].

Оксана Дзюндзя у своїй праці «Перспективи використання хурми у виробництві продуктів спеціального призначення», розробила та впровадила у виробництво солодкі страви на основі порошків і сухофруктів із хурми. Це уможливило покращення зовнішнього вигляду й смаку страв, наприклад мусів, суфле, мармеладу тощо [9].

У таблиці 1.1. та таблиці 1.2. наведено хімічний склад, вміст вітамінів та мінеральних речовин у плодах японської хурми [36].

Таблиця 1.1. – Хімічний склад плодового тіла хурми

Склад продукту		
Вага	100 г	% від РДН, %
Вода	80,32 г	-
Вуглеводи	18,59 г	6
З них цукри	3,6 г	18
Харчові волокна	12,53 г	25
Пектин	9,2	
Жири	0,19 г	0
Білки	0,58 г	1
Зола	0,33	
Енергетична цінність – 70 ккал		

Таблиця 1.2. – Вміст вітамінів та мінеральних речовин у хурми

Вітаміни		% від РДН, %	Мінеральні речовини		% від РДН, %
Водорозчинні					
Вітамін В1 (тіамін)	0,03 мг	2	Калій	200 мг	13
Вітамін В2 (рибофлавін)	0,02 мг	1	Кальцій	127 мг	8
Вітамін В6 (піродоксин)	0,1 мг	5	Натрій	14 мг	1
Вітамін С	7,5 мг	8	Магній	56 мг	14
Жиророзчинні			Фосфор	24 мг	3
Бета - каротин	2,53 мг	5	Залізо	2,5 мг	14
Вітамін Е	0,73 мг	5	Йод	70 мкг	46
Вітамін К	2,6 мг	2			

Використання у технології виробництва фруктово – желейних корпусів цукерок лише пюре із хурми не дозволить нам отримати вироби, які будуть мати бажані органолептичні показники. Оскільки в хурмі досить велика кількість рослинного цукру, то цукерки будуть мати приторно солодкий смак. Тому для того, щоб надати додаткові фруктові нотки та трішки кислоти, які містяться саме в японській хурмі та чорній смородині, дозволить нам отримати виріб, який буде мати більш збалансований смак.

Плоди японської айви — це несправжні яблука, плоско-округлі, округлі, циліндричні, грушоподібні, короткогрушоподібні, довгасто-округлі. Поверхня — гладенька або ребриста. М'якоть ароматна, солодко-терпка, щільна, сухувата.

Ще Авіценна писав про корисні та цілющі якості плодів айви та радив вживати для лікування та профілактики порушень в роботі серця, органів травлення та при інших хворобах [7].

В народній медицині, айву здавна використовували для приготування різних жарознижуючих засобів та при будь-яких простудних захворюваннях. Зокрема варення з айви викростовували для того, щоб налагодити роботу травної системи, а для зупинки кровотеч пили відвар з насіння даного фрукта [7].

До речі, народна медицина використовувала в лікувальних цілях не тільки плоди, а й листя айви. Настій з листя ефективно знижував рівень цукру в крові. Тому людям, що страждають на цукровий діабет, слід звернути на айву особливу увагу.

В айві міститься безліч корисних речовин: пектинові сполуки, глюкоза, фруктоза, солі калію, заліза, кальцію, фосфору і міді, а також вітаміни А, В, С, Е і РР.

Насіння айви містить до 20% слизистих речовин, глікозид, амігдалін та жирну олію і має бактерицидну, противірусну, загальнозміцнюючу, заспокійливу, протизапальну, кровоспинну, протипухлинну, протикашльову, адсорбуючу, та сечогінні властивості.

У мінеральному складі плодів переважає калій. Це основний регулятор кислотно-лужного балансу крові, рівня міжклітинної і клітинної рідини, осмотичного тиску. Ці властивості мінералу цінні при патологіях, що супроводжуються з підвищенням рівня рідини в організмі.

Фрукт містить безліч необхідних для організму речовин. У плодах багато антиоксидантів, які допомагають побороти стрес, перешкоджають процесам старіння, надають протипухлинну дію. Завдяки тому, що до складу входить пектин і харчові волокна, які відмінно очищають організм від важких металів і шкідливих речовин, виводять зайвий холестерин, токсини, сприяють нормалізації травлення.

Фосфор і кальцій, незамінні компоненти кісткової структури, важливі для зміцнення скелета і зубів. Фосфор переносник перетворилася енергії по всіх клітках організму, які забезпечують скорочення м'язів і діяльність мозку. Магній пригнічує нервову збудливість і регулює функції дихального центру.

Айва - добре джерело заліза. Це основний компонент гемоглобіну і міоглобіну, переносників кисню по всіх клітках організму. Коли їх синтез порушується, в організмі розвивається анемія, яка поступово призводить до гіпоксії (кисневого голодування). Залізо - важливий елемент для функціонування щитовидної залози.

Забарвлення плодам надає бета-каротин, який в організмі перетворюється на вітамін А. Велика кількість вітаміну С в плодах допомагає боротися з простудними захворюваннями, підвищує захисні функції організму.

У таблиці 1.3. та таблиці 1.4. наведено хімічний склад, вміст вітамінів та мінеральних речовин у плодах айви [36].

Таблиця 1.3. – Хімічний склад плода японської айви

Склад продукту		
Вага	100 г	% від РДН, %
Вода	83,8 г	-
Вуглеводи	13,2 г	5
З них цукри	7,6 г	15
Харчові волокна	5,6 г	20
Пектин	4,5	16
Жири	0,5 г	1
Білки	0,6 г	1
Зола	0,8 г	-
Енергетична цінність – 48 ккал		

Таблиця 1.4. – Вміст вітамінів та мінеральних речовин у японської айви

Вітаміни		% від РДН, %	Мінеральні речовини		% від РДН, %
Водорозчинні					
Вітамін В1 (тіамін)	0,02 мг	1	Калій	144 мг	6
Вітамін В2 (рибофлавін)	0,04 мг	2	Кальцій	23 мг	3
Вітамін РР (ніацин)	0,1 мг	1	Натрій	14 мг	1
Вітамін С	23 мг	26	Магній	14 мг	4
Жиророзчинні			Фосфор	24 мг	3
Бета - каротин	4 мг	8	Залізо	4,4 мг	24
Вітамін Е	0,4 мг	3			

Дітріх І. В. у своєму винаході розробила функціональний мармелад "Айвово-морквяний" із підвищеною біологічною цінністю та з поліпшеними органолептичними властивостями шляхом використання в якості драглеутворювача - пюре з плодів айви і пюре з коренеплодів моркви сорту "Нантська". Тим самим забезпечила надання продуктові оригінального гармонічного смаку, аромату та кольору, а також насатила його біологічно активними речовинами (аскорбіновою кислотою,  $\beta$ -каротином, мінеральними елементами: кальцієм, калієм, залізом, марганцем) [11].

За рахунок вмісту великої кількості вітамінів та інших корисних речовин чорну смородину можна використовувати як полівітамінний засіб для зміцнення імунної системи організму.

З давніх-давен корисні властивості чорної смородини допомагали відновлювати кровообіг, оберігали від різних хвороб серцево-судинної системи, допомагали при гіпертонії, недокрив'ї, кровотечі ясен. Ягоди цієї рослини з цукром

корисні для профілактики атеросклерозу, вони також знижують артеріальний тиск при гіпертонічній хворобі [7].

Ягоди чорної смородини містять вітаміни С, В, Р, провітамін А, цукри, пектинові речовини, фосфорну кислоту, ефірне масло, дубильні речовини, каротин. Чорна смородина виділяється серед багатьох плодів і ягід високим вмістом заліза (1300 мкг/100 г), значно більшим, ніж у суниці, апельсина, лимона, винограду, агрусу, персика, сливи садової, яблук, абрикос і ін. З інших мікроелементів в ягодах містяться бор, кобальт, марганець, мідь, молібден, цинк, фтор і т.ін. У плодах чорної смородини містяться в невеликих кількостях і інші вітаміни – В1, В2, РР, В6, фолієва кислота, пантотенова кислота і ін. Слід підкреслити, що лише пантотенова кислота міститься в кількостях, які можуть мати деяке практичне значення у вітамінному балансі людини (0,4 мг/100 г). За цим показником чорна смородина значно перевершує суницю, малину, обліпиху, червону смородину, яблука, груші, апельсини, лимони, виноград, персики і низку інших плодів і ягід

Аналітичні дослідження, які виконувалися впродовж останніх 2-ох десятиліть у лабораторії «Технології зберігання та переробки плодів і ягід», де об'єктами досліджень були плоди 24 плодових, ягідних та малопоширених у культурі порід. В результаті досліду було встановлено, що серед ягідних культур в умовах вирощування України велику кількість вітаміну С продукують плоди смородини чорної — 87–243 мг/100 г [7].

За іншими джерелами в плодах чорної смородини міститься виключно лимонна кислота – 98-100% від загальної кількості. Проте дослідники вказують на наявність у плодах інших кислот – кавової, хінної, хлорогенової, янтарної, fumarової, саліцилової, щавлевої з перевагою яблучної і лимонної.

Найбільш поширена група фенольних сполук у плодах чорної смородини – флавоноїди. Вони відіграють важливу роль у рослинах як антиоксиданти, інгібітори ферментів, прокурсори токсичних субстанцій і пігментів, виконуючи функцію оптичного екрану. Ці сполуки відомі як фотосенсибілізатори і трансмітери енергії фотонів, що регулюють дію гормонів росту, їх респіраторну функцію, фотосинтез, морфогенез і захист від інфекції.

У Національному університеті харчових технологій Дарина Новохат та Алла Башта розробили технологію використання пюре чорної смородини у кількості 20 % у виробництві пастили з метою надання їй функціонального призначення.[12]

У таблиці 1.5. та таблиці 1.6. наведено хімічний склад, вміст вітамінів та мінеральних речовин у ягодах чорної смородини [36].

Таблиця 1.5. – Хімічний склад чорної смородини

Склад продукту		
Вага	100 г	% від РДН, %
Вода	83,3 г	-
Вуглеводи	12,1 г	4
З них цукри	7,3 г	14
Харчові волокна	4,3 г	24

Пектин	2,4 г	8
Жири	0,4 г	1
Білки	1 г	2
Зола	0,9 г	-
Енергетична цінність – 44 ккал		

Таблиця 1.6. – Вміст вітамінів та мінеральних речовин у чорної смородини

Вітаміни		% від РДН, %	Мінеральні речовини		% від РДН, %
Водорозчинні					
Вітамін В1 (тіамін)	0,03 мг	2	Калій	350 мг	14
Вітамін В2 (рибофлавін)	0,04 мг	2	Кальцій	36 мг	4
Вітамін РР (ніацин)	0,3 мг	2	Натрій	14 мг	1
Біотин	0,24 мг	5	Кобальт	4 мкг	40
Вітамін С	200 мг	222	Магній	31 мг	8
Жиророзчинні			Фосфор	24 мг	3
Бета - каротин	1 мг	2	Залізо	1,3 мг	7
Вітамін Е	0,7 мг	5	Молибден	24 мкг	34
			Мідь	0,13 мг	13

### 1.1.2 Особливості формування драгледоподібної структури фруктово – ягідних корпусів цукерок

Фруктово - ягідні маси готують з фруктово-ягідної сировини і цукру з введенням драглеутворювача (агару, агароїду тощо) чи без. Ці маси мають пружньоеластичною консистенцією. Рецептатура цих мас передбачає використання значної кількості фруктово - ягідної сировини. Драглеутворювачем в цих масах є пектин фруктово - ягідної сировини і агар, агароїд, що вводять за необхідності додатково.

Кондитерські маси, здатні до драглеутворення, залежно від застосованої драглеутворюючої сировини розподіляються на три основні групи:

1) які виготовляються із застосуванням як драглеутворювача пектиновмісних фруктових пюре: яблучного пюре - для виготовлення яблучного мармеладу, абрикосового і сливового в суміші з яблучним для виготовлення патів і фруктово-желейних корпусів цукерок;

2) які виготовляються з додаванням драглеутворювачів: агару агароїду, агару з фуцелярії. пектину - для отримання желейного мармеладу і деяких корпусів цукерок;

3) які виготовляються із застосуванням драглеутворювачів, звичайно агару, одночасно з пектиновмісним яблучним пюре. До таких виробів відносяться: пастила, зефір, тришаровий мармелад і деякі інші сорти мармеладу і цукерок.

В технологіях гелеподібних харчових мас структуроутворювальними агентами виступають природні гідроколоїди, які отримують із наземних і морських рослин, мікроорганізмів тощо. Чистота і застосування гідроколоїдів в харчових системах суворо регламентується нормативними актами відомих міжнародних організацій в області контролю безпеки харчових продуктів – Joint expert Committee on Food Additives (Об'єднаного комітету експертів по харчовим добавкам) і Codex Alimentarius Commission (Комісії Кодекс Аліментаріус). Проте деякі відомі нам гідроколоїди, наприклад агар, каррагинан, альгінат натрію, почали використовуватись задовго до розроблення правил їх використання і споживання. В умовах сьогодення, глобалізації і модернізації, попит та перспективи використання гідроколоїдів постійно збільшуються, що пов'язано зі зростаючим усвідомленням їх важливих функціональних властивостей і тієї ролі, яку вони відіграють в харчуванні і харчових технологіях. Оскільки головною метою всіх виробництв, в тому числі й виробництва кондитерської продукції, є отримання якісного продукту, все вищими стають вимоги до чистоти і технологічних властивостей інгредієнтів, в тому числі й гідроколоїдів. Неустанно поширюється коло споживачів, які надають особливу увагу здоровому харчуванню, збільшуючи попит на «функціональні продукти»

У зв'язку з цим, є доцільним використовувати спектр гідроколоїдів, що володіють комплексоутворювальною здатністю, тобто здатністю вступати у взаємозв'язок із іонами важких металів, утворюючи нерозчинні комплексні сполуки, що виводяться із організму людини. Дослідженнями встановлено, що такими речовинами можуть бути пектини з різним ступенем метоксилування (L-пектин, LA-пектин, H-пектин) [14].

Цей гідроколоїд окрім функціонально - технологічних властивостей гелеутворювача, має властивості оздоровчого спрямування – є активним детоксикантом, підвищує імунітет організму, покращує склад кишкової мікрофлори, підвищує мукозальні та бар'єрні властивості, знижує рівень глюкози й холестерину в крові. Тобто, використання указанного полісахариду для стабілізації показників якості кондитерських виробів зниженої цукромісткості є актуальним, перспективним напрямком і може бути реалізованим в різних країнах світу.

Пектинові речовини (від грецьк. *pektos* - згорнутий) - це велика група природних вуглеводів, які містяться у всіх рослинах. Це полісахарид рослинного походження, молекули якого складаються з залишків  $\alpha$ -D-галактуранової кислоти, карбоксильні групи яких здебільшого естерифіковані метанолом, а положення C-2 та C-3 ацетильовані.

Ці полісахариди (гетерополісахариди) побудовані із залишків галактуранової кислоти, яка є продуктом окислення глюкози. Вони є неоднорідними і зустрічаються у вигляді протопектину, пектину, пектинової та пектової кислоти.

Основна функція пектинових речовин — підтримувати тургор у тканинах рослин. Крім того, пектин підвищує стійкість рослин до посухи, сприяють

тривалому зберіганню овочів і плодів. Пектинові речовини входять до складу клітинних стінок рослин, складаючи до 52 % його клітинної маси.

У хімічному відношенні пектинові речовини — високомолекулярні ангідриди пентоз і гексоз. Вони досить стійкі до дії бактерій, але піддаються гідролітичному розщепленню в природних умовах під впливом ферментів, у результаті чого утворюються пентозани ( $C_5H_8O_4$ )<sub>n</sub> і гексозани ( $C_6H_{10}O$ )<sub>n</sub>. Здатні розчинятися в гарячій воді до 100 °С. Вони містяться як у багатоклітинних, так і в нижчих рослинах, а також у водоростях. Ці групи здатні зв'язувати важкі метали в тому числі радіонукліди, з утворенням нерозчинних комплексів, які виводяться з організму. Як гідрофільний колоїд пектин збільшує в'язкість фруктового соку.

Пектин має вигляд порошку від білого до сіро-коричневого кольору з слабо вираженим запахом та смаком плодів і овочів, з яких його виробляють.

При варінні з цукром і кислотами пектин утворює драглі. Цю його властивість використовують у кулінарії при приготуванні солодких страв з утворенням гелеподібної консистенції, у виробництві мармеладу, джему, конфітурів, пастили тощо.

Рецептури фруктових мас, для виробництва фруктово – желейних корпусів цукерок, передбачають комбінації різних видів фруктово-ягідної сировини. Це дозволяє урізноманітнити як смакові якості мас, так і їх технологічні властивості. В рецептурах багатьох корпусів фруктових цукерок передбачають введення 50% яблучного і 50% абрикосового, сливового або ж пюре іншої пектиновмісної фруктової сировини.

З ціллю розширення асортименту фруктово - желейних виробів і збільшення його харчової цінності, крім фруктового та фруктово – овочевого пюре, можливе використання ягідного пюре, наприклад пюре із чорної смородини.

Драглеутворювачі, які отримують із водорослей (агар – агар, агароїд, фуцеллан, карагінан), легко піддаються гідролізу під дією високих температур та кислоти, в результаті чого спостерігається втрата драглеутворюючої здатності. Тому найбільш перспективним структуроутворювачем при виробництві фруктово - желейних кондитерських виробів є пектин.

Утворення гелевої структури в пектинових розчинах відбувається в результаті взаємодії молекул пектину між собою та залежить від особливостей їх побудови, молекулярної маси, ступеню естерифікації, характеру розподілення карбоксильних груп, вмісту ацетильованих та других функціональних груп. Крім того на процес гелеутворення впливає температура, кислотність, вміст та вид дегідратуючих речовин.

Механізм драглеутворення гідролоїдів, які містяться в фруктово – ягідній сировині розрізняється. Виділяють три основні механізми драглеутворення:

1. Модель подвійних спіралей;
2. Модель «яєчної» упаковки;
3. Цукрово – кислотний.

Механізм дії драглеутворення відбувається внаслідок окислення поліфенолів, які знаходяться на поверхні пектинової молекули за допомогою ферментів, що призводять до перехресного зшивання молекул через поліфеноли, які ефірно зв'язані з арабанами та галактанами бокових ланцюгів молекул пектину [14].

У високометоксильованого пектину естерифіковані 50 чи більше карбоксильних груп. Швидкість і температура драглеутворення залежить від вмісту метоксильованих груп – чим вище ступінь естерифікації тим вища температура драглеутворення. Даний тип пектину утворює гель в присутності трьох компонентів – води, цукру та кислоти, де роль кожного із них можна показати наступним чином: пектин, розчинений у воді, частково дисоціює, утворюючи іони  $\text{COO}^-$ , в результаті чого молекули набувають негативний заряд і між ними виникає сила відштовхування. За рахунок додавання цукру відбувається зниження розчинності пектину у воді, а додавання кислоти пригнічує іонізацію пектину, що дозволяє протидіяти силам електростатичного відштовхування молекул, і в результаті утворюються зони переходу. Якщо вміст цукру або розчинних твердих речовин високий, то температура драглеутворення підвищується. Для високометоксильованого пектину діапазон рН, що забезпечує оптимальне драглеутворення, становить 2,9-3,6. При рН вище 3,6 драглеутворення відбувається тільки частково.

Якщо ж рН становить менше 2,9, відбувається синерезис драглю, в результаті чого драгль поступово руйнується, і з нього починає виділятися вода (відбувається «плач» драглю). Залежно від технології кондитерських виробів допускаються деякі відхилення в кількості сухих речовин і кислотності, але при цьому має змінюватися і кількість пектину.

Ще одним фактором, що впливає на температуру і швидкість драглеутворення, є присутність деякої кількості буферних солей. Буферні солі це, як правило, солі одновалентних катіонів (наприклад, іонів  $\text{K}^+$ ) молочної, винної, лимонної або фосфорної кислот. Катіони приєднуються до дисоційованої карбоксильної групи, внаслідок чого пектинові ланцюжки не можуть зблизитися для утворення міжмолекулярних зв'язків. Результатом є збільшення часу драглеутворення і зниження його температури. Крім того, буферні солі підвищують рН перед дозуванням кислоти, що допомагає запобігти передчасному драглеутворенню. Ступінь цих змін можна регулювати концентрацією буферних солей, але занадто висока доза цих солей може негативно вплинути на смак і міцність гелю.

Залежно від швидкості і температури початку драглеутворення, високоетерифіковані пектини діляться на швидко-, середньо- і повільно драглеутворюючі або пектини швидкої (температура 75-85 ° С, рН 3,1- 3,6), середній (температура 55-75 ° С, рН 3,0-3,3) та повільний (температура 45-60 ° С, рН 2,8 – 3,2) дії.

Желейні вироби, приготовані із використанням високоетерифікованого пектину, мають еластично – в'язку структуру.

Значний інтерес у сучасній харчовій промисловості представляють низькометоксильовані пектинові речовини, які утворюють гелі при низьких концентраціях цукру або без цукру і в великому діапазоні кислотності та значень рН. Гелеутворення низькометоксильованих пектинів залежить від ступеня їх етерифікації. Змінюючи ступінь метоксильовання пектинових речовин і технологічні параметри процесу гелеутворення - температуру, час тощо можна формувати структуру гелів із заданими реологічними властивостями. Гелі, одержані на основі 10 низькометоксильованого пектину мають високу

водозв'язуючу здатність, стабільні при дотриманні технологічних режимів до синерезису і знаходять широке використання у харчовій промисловості [34].

Одержання низькометоксильованих пектинових речовин відбувається за трьома напрямками:

- обробка високометоксильованого пектину кислотами при низьких температурах, низьких значеннях рН і протягом відносно довгого часу;
- застосування розбавлених лугів при контролюванні рН, температури та часу;
- застосування ферментів пектинметилестерази, які знаходяться у рослинній сировині або мікробного походження.

Вимогою до драглеутворення низькометоксильованих пектинових речовин є висока молекулярна маса. Міцність гелю визначається числом ефективних взаємодій між ланцюгами пектину. Чим менше молекулярна маса, тим коротший ланцюг і тим слабкіше гелю. Тому лужна або кислотна деструкція макромолекул пектинів призводить до значної зміни їх молекулярної маси та втрати желуючих властивостей.

Для одержання міцних гелевих харчових систем найбільший інтерес представляють низькометоксильовані пектинові речовини одержані ферментативним гідролізом за допомогою пектолітичних ферментів рослинного походження. Саме такі низькометоксильовані пектинові речовини, одержані за допомогою рослинних пектинметилестераз, вважаються найкращими.

Драглеутворення за присутності низькоестерефікованого пектину можна зобразити наступним чином. При додаванні невеликої кількості іонів кальцію пектинові ланцюги починають групуватися, утворюючи кальцієві містки. Якщо концентрація іонів кальцію збільшується – утворюється драгль. При передозуванні іонів кальцію пектонат кальцію починає випадати в осад. В даному разі річ йде про передчасне драглеутворення.

При виробництві пектиновмісних продуктів в процесі гідролізу протопектин рослинної сировини збільшується вміст водорозчинного пектину і відбуваються зміни в кількісному та якісному складі пектину. Вміст кислоти дещо знижується до рН 3.2, а також збільшується кількість низькоестерефікованого пектину майже в 3 рази та дещо знижується вміст вітамінів та мінеральних речовин.

Процес структуроутворення драгледобічних напівфабрикатів на основі гідролізованих пюре буде залежати від багатьох технологічних факторів, одним з яких є ступінь гідрофільності або ступінь набухання. При набуханні відбувається поглинання низькомолекулярної сполуки високомолекулярною, в результаті чого збільшується об'єм і маса високомолекулярної сполуки. Взагалі, набухання розглядають, як першу стадію процесу розчинення. Макромолекули в аморфних високомолекулярних речовинах упаковані відносно нещільно, тому між гнучкими ланцюгами утворюються щілини, в які дифундують молекули води. Відбувається гідратація макромолекул, яка супроводжується руйнуванням зв'язків між окремими макромолекулами та розташуванням молекул води біля макромолекул. Така початкова гідратація послаблює зв'язки у ланках і сприяє проникненню молекул води всередину високомолекулярних сполук. Цей процес проходить через перехідну стадію набухання, коли частинки набрякають та збільшуються в розмірах завдяки силам когезії між макромолекулами.

### 1.1.3 Сучасні наукові та практичні розробки кондитерських виробів з драгледодібною структурою та пониженим вмістом цукру

В Україні протягом останніх 10-ти років відбулося різке зниження споживання життєво важливих харчових продуктів та інгредієнтів. В таблиці 1.7. наведено дефіцит у людей в основних макро- та мікронутрієнтах.

Таблиця 1.7. – Споживання основних макро- і мікронутрієнтів (на одну особу на добу).

Назва показника	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2019 у % до 2010
Калорійність, ккал	3597	2696	2661	2758	2800	2798	<b>77,8</b>
Протеїн, г	105,3	77,7	73,4	75,9	78,6	77,7	<b>73,8</b>
Жири, г	124	77,1	71,7	73,2	78,3	80,9	<b>65,2</b>
Кальцій, мг	1362	954	825	850	914	919	<b>67,5</b>
Залізо, мг	25	20,2	19,4	19,9	20,3	20,1	<b>80,4</b>
Ретинол, мкг	1863	1217	1004	1037	1142	1150	<b>61,7</b>
Еквівалент бета-каротину, мкг	1528	1431	1472	1514	1569	1646	<b>107,7</b>
Еквівалент ретинолу і бета-каротину, мкг	2115	1455	1249	1290	1403	1424	<b>67,3</b>
Тіамін, мг	2,3	1,86	1,81	1,85	1,87	1,84	<b>80</b>
Рибофлавін, мг	3,46	2,57	2,27	2,32	2,47	2,58	<b>74,6</b>
Ніацин, мг	22,4	17,3	16,8	17,1	17,5	17,5	<b>78,1</b>
Аскорбінова кислота, мг	123	98	100	101	102	108	<b>87,8</b>

За рахнок небагато раціону харчування та недостатньої кількості свіжих овочів та фруктів призводять до дефіциту вітамінів у дорослих та дітей. У зимовий період тільки 9 % родин регулярно (4—5 разів на тиждень. включають до раціону салати зі свіжих овочів), ще рідше додають до свого раціону свіжі фрукти. Такі фактори ризику, як нераціональне і збіднене біологічно активними компонентами харчування, у тому числі надлишкове споживання жирів тваринного походження, кухонної солі, цукру, алкоголю, нестача вітамінів і мікроелементів, призводять до виникнення аліментарно - залежних захворювань.

Серед невтїшних захворювань, які дедалі все частіше стали виникати в сучасному світі є - цукровий діабет. Сьогодні цей діагноз встановлено від 4 до 11% людей в усьому світі, а це, за даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), приблизно 350 млн осіб усіх вікових категорій. Очікується, що ця цифра подвоїться у наступні 20 років. [15]

Для запобігання виникнення даних захворювань, які дедалі частіше виникають в сучасному світі та покращенню загального стану нашого організму, постає актуальним питанням створення функціональних продуктів харчування із

зниженим показником глікемічності та збагаченню різноманітними фруктовими добавками (фруктове пюре, соки, порошки тощо).

Сучасні тенденції здорового харчування вимагають створення кондитерських виробів зі зниженої калорійності, підвищеним вмістом біологічно-активних речовин, що потребує пошук нових рішень при створенні технологій нового асортименту цукерок з підвищеною харчовою цінністю. Ефективним шляхом підвищення харчової цінності цукристих кондитерських виробів є збагачення їх компонентами, які можуть не тільки підвищувати харчову цінність, але й надати певних технологічних властивостей, покращити якість, подовжити терміни зберігання.

На сьогоднішній день цукерки належать до числа улюблених виробів харчового раціону дітей і підлітків, проте велика частина їх відрізняється низьким вмістом вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон, дефіцит яких в харчуванні людей є серйозною проблемою в нашій країні. Те ж саме стосується і фруктово - желейних виробів, які користуються не меншим попитом серед населення, оскільки мають привабливі органолептичні показники: колір, смак, аромат та зовнішній вигляд. В основному це досягається завдяки використанню синтетичних барвників, ароматизаторів, що негативно позначається на здоров'ї людини. Тому, на жаль, за даними показниками ми не можемо віднести дану категорію цукристих кондитерських виробів до функціональних.

На жаль асортимент цукристих кондитерських виробів функціонального призначення надзвичайно вузький та малорозвинутий, зокрема мала кількість органічних кондитерських виробів представлена на нашому ринку. В основному це продукція закордонного виробництва.

Багато виробників для зниження собівартості даного виду кондитерських виробів використовують дешеві сировинні інгредієнти або їх замітники, що значно знижує якісні показники продукції та її харчову цінність.

Серед українських виробників пастильно – мармеладних виробів можна виділити декілька основних. Компанія «Marbee» випускає мармелад, виготовляючи його лише із натуральних компонентів (меду, фруктового соку та агар – агару) без жодного додавання цукру, консервантів та барвників. ТМ «Солодка мрія» випускають продукцію, додаючи до їх складу фруктове пюре та соки. ТМ «Світанок» випускають натуральний мармелад на основі різноманітних фруктової та ягідних пюре на основі яблучного та цитрусового пектину. ТМ «Bob snail» виготовляє різноманітну продукцію, до асортименту якої входить мармелад, пастила, фруктове пюре та ін. Вони використовують у своєму складі лише фруктове соки та пюре, не додаючи додаткової кількості цукру чи інших консервантів. ТМ «Frukfretta» виготовляє натуральні цукерки на основі ягідного пюре.

Щодо виробників, які випускають цукерки із фруктово – желейними корпусами, то їх кількість буде ще меншою. ТМ «ХКФ», ТМ «Стимул», ТМ «Лукас» та ТМ «Балу» випускають цукерки із желейними корпусами на основі яблучного, абрикосового, цитрусового, малинового та вишневого пюре. ТМ «Goluba sweets» виготовляють цукерки із желейним корпусом та мармелад на основі пюре журавлини, вишні, обліпихи, яблука, апельсина та чорної смородини. ТМ «Roshen» мають у своєму асортименті лише два види цукерок на основі

фруктово – желейного корпусу, до складу якого входить пюре малини, апельсина, груші та яблука. Проте ці вироби не можна назвати функціональними, оскільки до їхнього складу входить велика кількість цукру, ароматизаторів, барвників, які негативно впливають на здоров'я людей.

Тому постає важливим питання вивчення та розроблення нових рецептур цукерок із фруктово – желейними корпусами, які будуть корисними для нашого здоров'я та мати функціональне значення, а також будуть доступними для споживання усіх верств населення.

Велика кількість науковців присвятили свої праці вивченню даної тематики. Також останнім часом проведено багато досліджень щодо використання рослинних добавок у технологіях фруктово - желейних виробів. Проте, як правило, плодово - овочева то фруктово – ягідна сировина піддається тепловій або механічній обробці, що призводить до зменшення або втрати біологічно активних речовин. З огляду на це особливої уваги заслуговують нові криогенні технології, що дозволяють виділяти з рослин і тканин молекулярні комплекси з високою біологічною активністю та переводити приховані неактивні форми біологічно активних речовин (вітамін С,  $\beta$ -каротин, фенольні сполуки, пектинові речовини) в активні [2]. Серед багатьох розробників, які присвятили свої наукові праці розробленню технологій отримання рослинних криодобавок та їх застосування в харчових продуктах, є такі вчені: Р.Ю. Павлюк, В.В. Погарська, Г.О. Сімахіна, В.В. Ломачинський та ін.

Перспективним напрямком виробництва є створення продукції та вдосконалення рецептур існуючого асортименту фруктово – желейних виробів за рахунок використання натуральних рослинних інгредієнтів, підвищеної біологічної цінності. Джерелом природних біологічно активних речовин є пюре, соки, екстракти, підварки з плодів, овочів, культурних та дикорослих ягід, лікарських трав тощо. Таким компонентом може виступати пюре з вишні, насіння чіа тощо.

Розробкою технології виробництва нових видів фруктово-ягідних кондитерських виробів займалися Дорохович А.Н., Соловйова О.Л., Дорохович В.В.. Було науково обґрунтовано харчову цінність свіжих плодів та ягід, а також продуктів їх переробки у працях Позняковського В.М., Губіної М.Д. тощо.

Зокрема, Тетяна Непочатих та Світлана Шеремет дослідили вплив додавання ламінарії до фруктово – ягідного пюре. В ході досліджень було встановлено, що оптимальною дозою, яку необхідно додавати до рецептури є 5 г ламінарії. Отриманий мармелад мав солонуватий смак, проте це ніяк негативно не впливало на його органолептичні показники. За рахунок додавання ламінарії до складу фруктово – ягідного пюре, спостерігається позитивний вплив на його хімічний склад, в результаті чого отримали якісний продукт функціонального призначення [17].

Серед науковців Національного університету харчових технологій, Каліновська Т. В., Оболкіна В. І., Кияниця С. Г. та Крапивницька І. О. присвятили свої наукові праці збагаченню виноградними вичавками цукристих кондитерських виробів, а саме цукерок із фруктово – желейними, желейними та збивними корпусами. В ході досліджень вони розробили не одну рецептуру цукерок з поліпшеними органолептичними показниками та збагаченими біологічно –

активними речовинами, з низькою калорійністю за рахунок використання високометоксильованого пектину та підварки з виноградної вичавки. Також показали доцільність використання даних напівфабрикатів для формування структури агрегативностійких драгледоподібних цукеркових мас з підвищеною харчовою цінністю. На підставі проведених досліджень були розроблені рецептури нового асортименту цукерок «Виноградна перлінка» та «Південний самоцвіт» [3,20].

Д.С. Матяс, Ю.В. Камбулова, А.М. Дорохович, І.В. Мандзюк в Національному університеті харчових технологій займалися оптимізацією рецептурного складу мармеладу з пониженим вмістом сахарози (на 30,0%), глюкози (на 30,5%) і фруктози (на 32,0%) за рахунок введення рівноцінної кількості полідекстрази з різноманітними ягідними і овочевим пюре. Були розроблені нові види мармеладу желейного, які були відзначені на дегустаційних конкурсах. В установленому порядку галузевою Дегустаційною комісією були затверджені рецептури [18].

Олександра Горобець, Юлія Левченко та Анжела Бородай на основі лабораторних досліджень, довели доцільність використання пюре з обліпихи в технології мармеладу з метою створення нових виробів із заданими властивостями, що дозволить використовувати їх для загального зміцнення організму, а за рахунок наявності пектинових речовин покращити моторику шлунково-кишкового тракту. Провівши аналіз фізико-хімічних та органолептичних показників якості мармеладу з різним вмістом пюре з обліпихи дозволяє рекомендувати використання його в технології мармеладу – до 50 % від маси яблучного пюре [19].

Також в НУХТ були створені суміші для приготування желейних цукерок. Отримана суміш містить цукор, патоку, пектин цитрусовий, динатрійфосфат, рослинний збагачувач, ароматизатор і лимонну кислоту при наступному співвідношенні компонентів, мас. %: патока 10,8-11,5, пектин цитрусовий 1,4-1,6, рослинний збагачувач 6,8-15,0, динатрійфосфат 1,2-1,5, ароматизатор 0,01-1,5, лимонна кислота 1,4-1,6. В якості рослинного збагачувача додали пюре морквяне, пюре грушеве, пюре обліпихи, пюре журавлини та пюре гарбуза. Технічний результат показав, що в результаті додавання різної комбінації фруктово – ягідного пюре, поліпшуються смакові якості та збільшується міцність желейної маси [21].

Муратова Є. І. та Смолихіна П. М. в своїй рецептурі фруктово – желейних цукерок використовували суміш порошків моркви та гарбуза. Причому під час внесення овочевих порошків, отримані методом комбінованої конвективно – вакуумно - імпульсної сушки. За рахунок цього отримали новий вид фруктово – желейних цукерок функціонального призначення, що володіють підвищеною біологічною цінністю, зниженою калорійністю, стабільними якісними показниками протягом усього періоду життя, оригінальними органолептичними характеристиками та зниженим показником глікемічності [25].

Потрібно звернути увагу саме на тих науковців, які використовували у своїх працях саме місцеву рослинну сировину. Наприклад Леонов Д. В. та Муратова Е. І. під час розроблення нових рецептур фруктово – желейних корпусів цукерок в якості додаткових рецептурних інгредієнтів використовували місцеву рослинну сировину (фітодобавки із листя кропиви та цвіту липи, а також пюре малини та чорної смородини) [22].

А ось М'ясищева Н. В. використовувала в технології виробництва желейних продуктів, ягоди смородини червоної і чорної. Це дозволило знизити кількість внесеного в рецептуру цукру до 10 %, а також частково замінити його фруктозою для попередження зацукровування вироблюваних виробів і отримання продуктів дієтичного призначення [23].

Це слугує яскравим прикладом, що і місцева сировина може не тільки позитивно вплинути на органолептичні показники цукерок, а й дозволяє збільшити рівень ПАР та скоректувати склад цукерок у відповідності з рекомендуємими нормами потрет організму в мікронутрієнтах. Це дало цукерках лікувально – профілактичних властивостей.

Даний літературний огляд показав, що багато українських вчених займалися вивченням даної тематики, а саме розробленням нових рецептур цукерок із фруктово – желейними корпусами та збагачення їх тими інгредієнтами, які в своєму складі містять корисні для нас макро- та мікроелементів. Проте серед закордонних вчених можна виділити багатьох вчених, які у своїх дослідах викривували доволі екзотичні фрукти.

Зокрема Kahlile Youssef Abbouda та Jessica Soares Miranda займалися розробленням та дослідженням желейних кондитерських виробів з додаванням пюре маракуйї та пробіотику *Bacillus Coagulans*. Цей плід добре відомий своїми лікувальними властивостями, хоча мало досліджень оцінювали його реологічні властивості. Полісахариди, які містяться в даному фрукті містять пектин з високим вмістом метоксильованих груп. Динамічні коливальні тести показали слабе драглеутворення навіть без додавання сахарози. Більш того, при моделюванні процесу пастеризації, отриманий продукт зберігав гелеву структуру. Відповідно виробництво фруктово – желейних кондитерських виробів із додаванням маракуйї, не потребує додавання додаткової кількості сахарози або створення низького ступеню рН.

Додавання пюре маракуйї дозволило виключити із складу шкідливі для здоров'я барвники та ароматизатори, а кількість доданих пробіотиків є прекрасним функціональним інгредієнтом, які допомагають покращити стан ШКТ. Отримані цукерки мали прекрасні органолептичні показники (мали привабливе забарвлення та приємний смак і аромат) [26,27].

Також в багатьох працях поставало актуальним питання зниження кількості цукру, який необхідно додавати аби отримати бажані органолептичні та фізико – хімічні показники.

Cerem Mutlu, Soltun Arslan Tontul, Mustafa Erbas проводили розроблення желейних цукерок із додаванням меду замість цукру та апельсинового, полуничного соків та соку чорної шовковиці. В результаті отримали більш здорову альтернативу солодким виробам, яку можна споживати дітям. Цукерки були виготовлені шляхом мінімальної обробки меду та фруктових соків, які додали замість цукрового сиропу, штучних барвників та ароматизаторів. За рахунок такої обробки збереглися всі корисні вітаміни та мінеральні речовини, що дозволяє віднести його до продуктів функціонального значення [28].

Також Janeth Ventura в своїй роботі «Якісні та антиоксидантні властивості желе на основі гранатового соку з пониженим показником глікемічності та

використанням водного екстракту шкірки гранату» науково описали виробництво желе на основі гранатового соку з пониженим вмістом цукру та додатковим використанням водного екстракту із шкірки гранату. В результаті чого отримала виріб, який містить у своєму складі збільшений вміст антиоксидантів та вітамінів. А додавання вуглеводних полімерів покращило структуру та механічні властивості желе [29].

Було розроблено багато рецептур фруктово – желейних цукерок, де замість цукру використовували мед, екстракт стевії чи фруктозу, для зменшення показника глікемічності. Отримані фруктово-желейні кондитерські вироби з медом відрізняються порівняно низькою калорійністю (182,8-184 ккал), що дає змогу віднести їх до продукту функціонального та дієтичного призначення. Також ці цукерки мають можливість споживати людям, які хворі на діабет [30,31,32,33].

Пулінець Е. К., Расказова Н. Т. та Сурупа Н. А. під час розроблення чотирьох рецептур фруктово – желейних цукерок у своїх дослідках використовували мед та лимонник китайський, журавлину, актинидію коломикту. Отримані зразки цукерок з медом за фізико - хімічними показниками дещо відрізняються один від одного, що обумовлено фруктово – ягідним наповнювачем, що входить до їх складу. Фруктово-желейні кондитерські вироби з медом відрізняються порівняно низькою калорійністю (182,8-184 ккал), що дає змогу віднести їх до продукту функціонального та дієтичного призначення. Також ці цукерки мають можливість споживати людям, які хворі на діабет [24].

А ось, в результаті додавання фруктози і кокосової стружки знижується вміст легкозасвоюваних вуглеводів на 14%, збільшується вміст харчових волокон майже в 2 рази, а вміст білків майже в 20 разів. Поліпшуються смакові властивості - продукт набуває легкий аромат кокоса, стає ще солодшим, відсутній скрегіт на зубах через відсутність цукрового піску. У 100 г желейних цукерок з фруктозою і кокосовою стружкою містяться харчові волокна в кількості 8,4%, жири - в кількості 1,5% від добової норми. Даний продукт можна рекомендувати до вживання людям, що страждають таким захворюванням, як діабет [32].

Отже, огляд літературних джерел показав, що асортимент цукристих кондитерських виробів функціонального призначення, а саме цукерок із фруктово – желейними копусами, надзвичайно малий та мало представлений на Українському ринку. Багато дослідників зазвичай досліджували можливість та корисність застосування фруктово – ягідної та овочевої сировини у приготуванні мармеладу та лише незначна кількість наукових праць була присвячена розробленню рецептур фруктово – желейних корпусів цукерок, які будуть мати оздоровче спрямування та низький показник глікемічності. Тому перспективним напрямком є розроблення та впровадження нових рецептур фруктово – желейних цукерок, які будуть містити в своєму складі фрукти та ягоди, багаті на біологічно – активні речовини і тим самим зробити їх більш доступними для споживання усіх верств населення.

## **Висновки за розділом 1**

Огляд літературних джерел за темою досліджень показав, що багато дослідників зазвичай досліджували можливість та корисність застосування фруктово – ягідної та овочевої сировини у приготуванні мармеладу та лише незначна кількість наукових праць була присвячена розробленню рецептур фруктово – ягідних корпусів цукерок, які будуть мати оздоровче спрямування. Тому, вважаємо перспективним розроблення та впровадження нових рецептур фруктово – ягідних цукерок багатих біологічно – активні речовинами і з низьким вмістом цукру.

- Широкий спектр оздоровчих властивостей хурми, айви японської та чорної смородини може бути реалізовано в рецептурах фруктово – ягідних цукерках підвищеної харчової цінності. Встановлено, що хімічний склад обраної фруктово – ягідної сировини дозволить отримати вироби зі зменшеним вмістом цукру та з драгледоподібною структурою.

- Огляд літератури показав, що розробок цукерок із фруктово – ягідними корпусами надзвичайно мало.

## Розділ 1.2 Об'єкти та методологія досліджень

### 1.2.1 Характеристика сировини для досліджень

Об'єктом дослідження є - технологія фруктово – ягідних цукерок з низьким показником глікемічності.

Під час виробництва цукерок використовували наступну сировину:

- пюре японської айви за ДСТУ 8639:2016, Національний університет біоресурсів та природокористування (дослідна садиба)
- пюре хурми за ДСТУ 8639:2016, постачальник
- органічне пюре чорної смородини за ДСТУ 8639:2016
- фруктозу за ТУ 9111-001-63592183-10

Предметом дослідження слугували – свіжі плоди хурми, японської айви, чорної смородини та фруктоза, фруктово – ягідна мармеладна маса. Пюре айви, хурми та чорної смородини отримували в лабораторних умовах шляхом ошпарювання, видалення шкірки та протирання.

Фізико – хімічні та органолептичні показники сировини, що використовувалась в процесі дослідження, наведені в таблиці 1.8

Таблиця 1.8 – Фізико – хімічні та органолептичні показники сировини

Сировина	СР, %	Органолептичні показники якості			
		Консистенція	Колір	Запах	Смак
Фруктоза	98,0	сипкий порошок	білий	без запаху	солодкий
Пюре хурми	10,0	однорідна пюреподібна текуча маса без частинок, шкіри.	від світло-помаранчевого до помаранчевого	не допускається сторонній запах.	солодкий, приємний, властивий даним плодам
Органічне пюре чорної смородини	10,0	однорідна пюреподібна текуча маса без частинок, шкіри.	Однорідний. Темно - фіолетовий	Смак і запах – властивий ягодам з яких було зроблено пюре, чистий, з вираженим смаком чорної смородини, без сторонніх присмаків і запахів.	
Пюре японської айви	15,0	В'язка пюреподібна маса без кісточок та шкіри	Від жовтуватого до жовто - гірчичного	не допускається сторонній запах.	Кислий, властивий даним плодам

Фруктоза, японська айва, японська хурма та чорна смородина багаті вітамінами, мінеральними речовинами і іншими корисними органічними сполуками. Стиглі плоди містять близько 12% цукрів, серед яких є фруктоза, глюкоза. Крім того, в них виявлено безліч органічних кислот, антоціанів та пектину, які приносять величезну користь для нашого організму.

## 1.2.2 Організація проведення досліджень і експериментальних робіт

Дослідження проводились згідно блок-схеми, що наведена на рис. 1.1

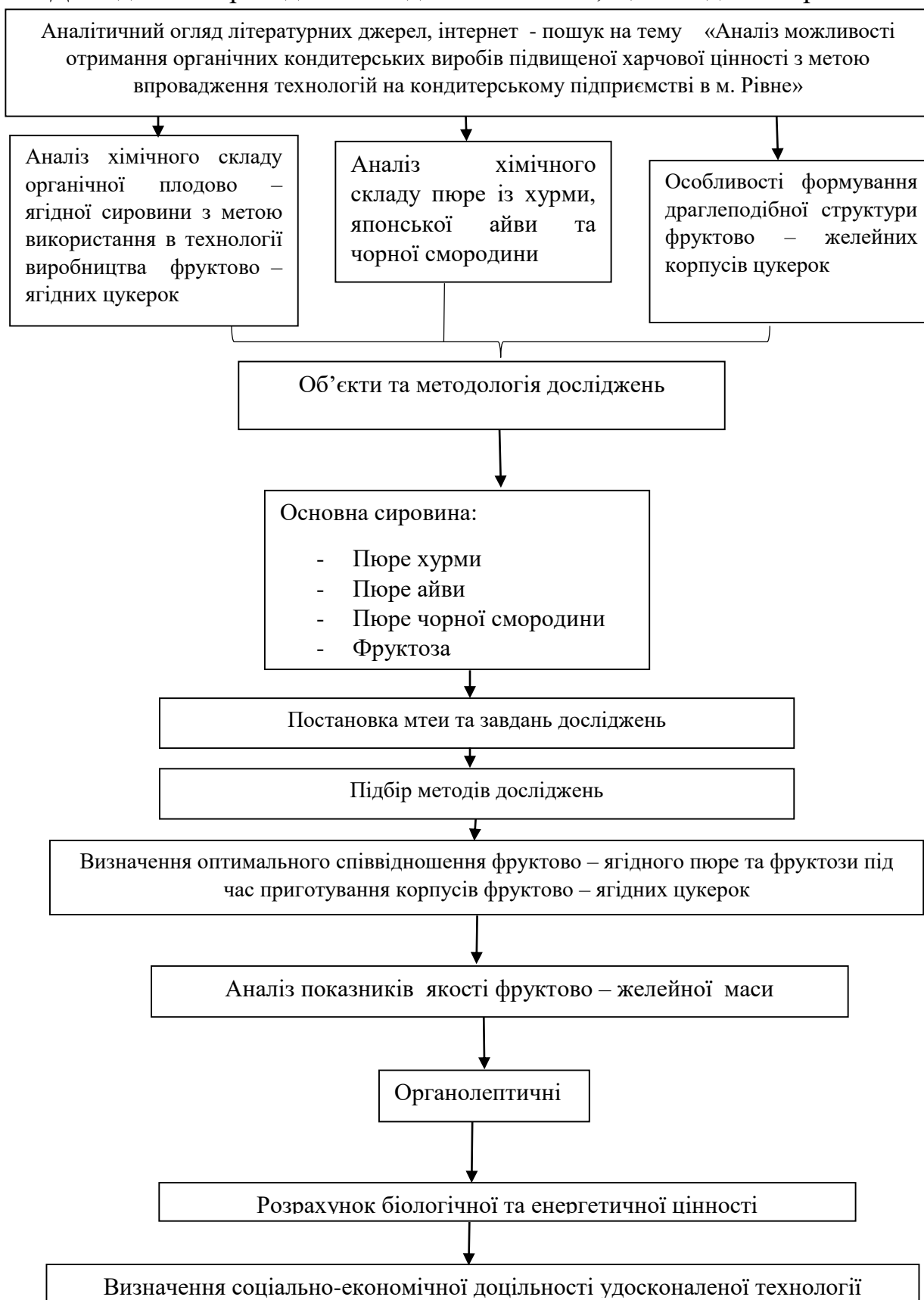


Рисунок 1.1 – Блок – схема проведення досліджень

## **1.2.3 Характеристика методів дослідження**

### **1.2.3.1 Методи визначення якості сировини та напівфабрикатів**

*Визначення органолептичних показників якості сировини здійснювали згідно схем вхідного контролю якості сировини та напівфабрикатів [39].*

*Визначення вмісту сухих речовин в сировині здійснювали згідно схем вхідного контролю якості сировини та напівфабрикатів [39].*

### **1.2.3.2. Методи визначення якості готової продукції**

*Органолептичні показники якості досліджуваних органічних фруктово – желейних цукерок визначали медом експертних оцінок .*

## **1.2.4 Висновки**

1. Надано характеристику об'єкта, які використовуються під час дослідження. Розроблено блок - схему напрямів досліджень.

2. Підбрано методики визначення якості сировини, напівфабрикатів та готової продукції, методи обробки експериментальних даних.

## **Розділ 1.3 Науково - практичні аспекти процесу приготування фруктово – ягідного корпусу цукерок та якості готових виробів**

### **1.3.1 Визначення оптимальної кількості фруктового та ягідного пюре (пюре хурми та айви, пюре чорної смородини) та фруктози у рецептурі фруктово – ягідних цукерок**

Основними рецептурними компонентами, які входять до рецептурної суміші під час приготування фруктово - ягідних корпусів цукерок є пюре японської айви, хурми та пюре чорної смородини, а також фруктоза. Кислота додається у разі недостатньої кислотності пюре, у розрахунку до необхідної.

На сьогоднішній день виробництво яблучного пюре з високою драглетвірною здатністю суттєво обмежено, що наклало відбиток на зменшення об'ємів виробництва фруктово – ягідних мармеладів. Зовсім невелика частина інших видів фруктів і ягід мають близький склад пектинових речовин до яблучного пюре, але масштабів виробництва такого пюре не передбачено (кизил, абрикос, слива, терен та інші види пюре дикорослих рослин). Тому цікавим з наукової точки зору є пошук інших видів пюре, які могли б задовільняти необхідне структуро – утворення при виробництві фруктово – ягідного мармеладу.

В Національному університеті біоресурсів і користування професором Меженським В. М. було виведено різні сорти айви японської і доведено, що вона володіє не тільки унікальним хімічним складом [31, 32, 33, 34], але й драглетвірною здатністю. Ця драглетвірна здатність пюре може бути використана для виробництва желейних виробів. З метою знаходження альтернативи яблучного пюре, як основного драглеутворювача, для виробництва корпусів фруктово – ягідних цукерок, нами було використано плоди хурми японської. Пюре, як показано в таблиці 2.1 має кислий смак, що не дозволяє його використовувати однокомпонентно в складі рецептур і потребує сумісного використання з іншими видами плодів і ягід. Нами було підібрано сорт хурми для виготовлення, який відрізняється високим вмістом цукрів. Даний вид хурми може бути використаний для балансування кислого смаку пюре айви японської.

Окрім цього метою досліджень стало розроблення корпусів цукерок з низьким вмістом доданого цукру і низькою глікемічністю. Для цього використано різні співвідношення пюре хурми, айви японської та пюре чорної смородини, а для нівелювання занадто кислого смаку (в разі необхідності) додавалась фруктоза.

Пюре чорної смородини, як і пюре японської айви, має драглетвірну здатність, що на нашу думку повинно сприяти драглеутворенню мармеладних мас.

Для досліджень було складено дві рецептурних суміші пюре:

- 1) пюре хурми і пюре чорної смородни
- 2) пюре хурми і пюре айви японської

За основу для приготування суміші, взято пюре хурми. Хурма є цінним джерелом вітамінів та мінеральних речовин, а головне в її склад входить значна кількість пектину та фруктози, які так необхідні для отримання стабільного корпусу цукерок. Кількість пюре хурми в суміші складала від 80 до 95 %. Кількість внесеного пюре чорної смородини та японської хурми варіювали, з метою отримання цукерок, які б мали приємний солодкий смак.

Співвідношення рецептурних сумішей пюре для виробництва фруктово – ягідних цукерок наведено в таблиці 1.9 та 1.10

Таблиця 1.9 – Співвідношення пюре японської айви та чорної смородини

№ зразка	Загальна вага	Вага	
		Пюре хурми	Пюре чорної смородини
1	50	47,5	2,5
2	50	45,0	5,0
3	50	42,5	7,5
4	50	40,0	10,0

Таблиця 1.10 – Співвідношення пюре хурми та пюре японської айви





№ зразка	Загальна вага	Вага	
		Пюре хурми	Пюре японської айви
1	50	48,0	2,0
2	50	46,0	4,0
3	50	44,0	6,0
4	50	42,0	8,0

Отриману рецептурну суміш уварювала до температури 100 – 105 °С. Після чого уварену масу розливали по формам та охолоджували до повного драглеутворення при температурі 3 – 5 °С протягом 12 годин.





У готових корпусів оцінювали зовнішній вигляд, зданість відливатись і здатність вийматись із форм, колір, запах та смак.

Результати органолептичної оцінки готових фруктово – ягідних корпусів цукерок наведено в таблиці 1.11 та 1.12

Таблиця 1.11 – Органолептична оцінка фруктово – ягідних корпусів цукерок із додаванням пюре японської айви

№ зразка		Органолептична оцінка фруктово – ягідних корпусів цукерок після охолодження
		З додаванням пюре японської айви
1	 <p>(2,0 г пюре японської айви + 48,0 г пюре японської хурми)</p>	Отриманий зразок тримав добре форму. Мав гірчично – жовте забарвлення та смак – приторно – солодкий із яскраво вираженим смаком хурми.
2	 <p>(4,0 г пюре японської айви + 46,0 г пюре японської хурми)</p>	Отриманий зразок тримав добре форму. Мав гірчично – жовте забарвлення та смак – кисло – солодкий із незначним присмаком айви.
3	 <p>(6,0 г пюре японської айви + 44,0 г пюре японської хурми)</p>	Отриманий зразок тримав добре форму. Мав гірчично – жовте забарвлення та смак – кислий із яскраво вираженим присмаком айви.
4	 <p>(8,0 г пюре японської айви + 42,0 г пюре японської хурми)</p>	Отриманий зразок тримав добре форму. Мав гірчично – жовте забарвлення та смак – кислий, яскраво помітний смак айви, який перебивав присмак хурми.

Таблиця 1.12 – Органолептична оцінка фруктово – ягідних корпусів цукерок із додаванням пюре чорної смородини

№ зразка		Органолептична оцінка фруктово – желених корпусів цукерок після охолодження
		З додаванням пюре чорної смородини
1	 <p>(2,5 г пюре чорної смородини + 47,5 г пюре японської хурми)</p>	Отриманий зразок тримав добре форму. Мав фіолетове забарвлення та смак – приторно – солодкий із яскраво вираженим смаком хурми.
2	 <p>(5,0 г пюре чорної смородини + 45,0 г пюре японської хурми)</p>	Отриманий зразок тримав добре форму. Мав фіолетове забарвлення та смак – приторно – солодкий із ледве помітним присмаком чорної смородини.
3	 <p>(7,5 г пюре чорної смородини + 42,5 г пюре японської хурми)</p>	Отриманий зразок тримав добре форму. Мав фіолетове забарвлення та смак – солодкий, приємний, присмак чорної смородини відчувався добре.
4	 <p>(10,0 г пюре чорної смородини + 40,0 г пюре японської хурми)</p>	Отриманий зразок тримав добре форму. Мав фіолетове забарвлення та смак – солодкий з легкою кислинкою, відчувався яскравий смак чорної смородини, який домінував над присмаком хурми.

Як видно із таблиці, зразки мармеладних мас відрізняються між собою як за кольором так і за консистенцією. Було встановлено, що додавання японської айви змінює забарвлення зразків від помаранчевого до гірчичного (залежно від вмісту), а також змінює смак від приторно солодкого до кисло - солодкого. При додаванні 4,8 % пюре японської айви мармеладна маса зберігає приторно - солодкий смак, а при додаванні 16,0 % маса набуває вираженого кислого смаку. За смаковими якостями нам не вдалось отримати зразок, який має оптимальні органолептичні

показники. Проте за показником здатності вийматися із форми нами було встановлено відмінне драглеутвоєрння в системах. Одже, підтверджується припущення, що збільшення пюре японської айви збільшує в масі кількість водорозчинного пектину, кислотність і забезпечує драглеподібну структуру у виробках. А також щодо використання пюре японської айви і здатності її використовувати на заміну яблучного пюре в якості драглеутворювача. Найбільш зрвертає увагу на себе показник здатності вийматися із форми, який свідчить про відмінне драглеутворення в системах. Це пояснюється не тільки збільшенням водорозчинного пектину, який входить да маси, а й підвищенням кислотності, за рахунок додавання пюре японської айви.

При додаванні пюре чорної смородини до пюре хурми забарвлення змінилося від помаранчевого до фіолетового. Смак характерезували від приторно солодкого до помірно - солодкого. При додаванні 5,0 % пюре чорної смородини, отримана маса мала приторно - солодкий смак, кислий смак з'являється лише при додаванні 20,0 %. Серед отриманих зразків, нам вдалося отримати оптимальний за своїми смаковими властивостями зразок, який включав 15,0 % пюре чорної смородини в суміші. Виріб мав не тільки приємний кисло - солодкий смак, але й гарний показник здатності вийматися із форм.

На наступному етапі досліджень було зроблено спробу варіювання смаку фруктово – ягідних корпусів цукерок на суміші пюре із хурми та японської айви шляхом додавання фруктози. Фруктозу вводили в кількості 3 - 12 % до маси суміші пюре.

Рецептурні співвідношення пюре японської айви, хурми та фруктози, які використовували для аналізів, наведені в таблиці 1.13

Таблиця 1.13 – співвідношення пюре хурми, японської айви та фруктози




Маса рецептурної суміші, г	Маса рецептурних компонентів, г		
	Пюре японської хурми	Пюре японської айви	Фруктоза
50	38,5	10,0	1,5
50	37,0	10,0	3,0
50	35,5	10,0	4,5
50	34,0	10,0	6,0


Отримані рецептурні суміші уварювала до температури 100 – 105 °С. Після чого уварену масу розливали по формам та охолоджували до повного драглеутворення при температурі 3 – 5 °С протягом 12 годин.

У готових корпусів оцінювали зовнішній вигляд, зданість відливатись і здатність вийматись із форм, колір, запах та смак.

Оранолептичний аналіз готових корпусів цукерок наведені в таблиці 1.14

Таблиця 1.14 – Органолептична оцінка фруктово – ягідних корпусів цукерок із додаванням пюре японської айви та фруктози

№ зразка		Органолептична оцінка фруктово – желених корпусів цукерок після охолодження
		З додаванням пюре японської айви
1	 <p>(10,0 г пюре японської айви + 1,5 г фруктози + 38,5 г пюре японської хурми)</p>	<p>Отриманий зразок тримав добре форму. Мав жовте забарвлення та смак – кислуватий із вираженим смаком айви.</p>
2	 <p>(10,0 г пюре японської айви + 3,0 г фруктози + 37,0 г пюре японської хурми)</p>	<p>Отриманий зразок тримав добре форму. Мав жовте забарвлення та смак – кисло – солодкий із незначним присмаком айви.</p>
3	 <p>(10,0 г пюре японської айви + 4,5 г фруктози + 35,5 г пюре японської хурми)</p>	<p>Отриманий зразок тримав добре форму. Мав жовте забарвлення та смак – солодкий, приємний із вираженим присмаком айви.</p>

4	 <p data-bbox="363 633 834 745">(10,0 г пюре японської айви + 6,0 г фруктози + 34,0 г пюре японської хурми)</p>	<p data-bbox="866 427 1465 577">Отриманий зразок тримав добре форму. Мав жовте забарвлення та смак – приторно - солодкий, яскраво помітний смак хурми, який перебиває присмак айви.</p>

Результати досліджень показують, що додавання фруктози закономірно підвищує солодкий смак і оптимальним є її кількість 4,5 г на 50 г суміші. Отриманий зразок мав приємний кисло - солодкий смак з вираженим присмаком айви, добре тримав форму. Звертаю увагу, що додавання фруктози зменшує час уварювання рецептурної суміші. Як свідчать дослідження додавання фруктози зменшує тривалість садки та збільшує міцність драглів.

Таким чином найкращими зразками є:

- зразок до складу якого входить 7,5 г пюре чорної смородини та 42,5 г пюре хурми
- зразок до складу якого входить 10,0 г пюре японської айви, 4,5 г фруктози та 35,5 г пюре хурми.

Із врахуванням отриманих даних запропоновано дві рецептури фруктово – ягідних цукерок – «Ягідний смак» (до складу якої входить пюре хурми та чорної смородини) та «Фрутз» (до складу якої входить пюре хурми та айви з додаванням фруктози). Рецептури фруктово – ягідних цукерок «Ягідний смак» та «Фрутз» представлені в таблиці 1.15 та 1.16

Таблиця 1.15 – Рецепт цукерок «Ягідний смак»

Назва сировини	Масова частка сухих речовин %	Витрати сировини, кг			
		на завантаження, кг		на 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Пюре чорної смородини	10,0	19,50	2,10	252,44	25,24
Пюре хурми	10,0	110,50	11,90	810,09	81,09
Разом	-	130,00	14,0	1062,53	106,33
Вихід	78,00	-	-	1000,00	780,00

Таблиця 1.16 – Рецептатура цукерок «Фрутз»

Назва сировини	Масова частка сухих речовин %	Витрати сировини, кг			
		на завантаження, кг		на 1т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Фруктоза	98,00	26,00	25,48	150,88	140,71
Пюре хурми	10,0	92,3	9,23	635,63	63,56
Пюре айви японської	10,0	11,70	1,17	305,55	260,11
Разом	-	130,0	35,88	1091,13	234,8
Вихід	78,00	-	-	1000,00	780,00

Виготовлені за наведеними рецептурами цукери досліджували за органолептичними показниками. Зразки фруктово – ягідних цукерок готували за розробленими рецептурами «Ягідний смак» та «Фрутз». Фруктово – ягідні цукерки за органолептичними показниками повинні відповідати ДСТУ 4135 : 2014 «Цукерки. Загальні технічні умови». У таблиці 1.17 наведені органолептичні показники згідно ДСТУ 4135:2014 «Загальні технічні умови. Цукерки».

Таблиця 1.17 Органолептичні показники фруктово – ягідних цукерок згідно ДСТУ 4135:2014 «Загальні технічні умови. Цукерки».

Назва показника	Характеристика
Смак і запах	Властивий конкретній назві виробу без стороннього присмаку і запаху.
Колір	Властивий цьому виробу та зазначений у рецептурі.
Зовнішній вигляд	Властивий конкретній назві цукерок. Для цукерок із фруктовими і желейними корпусами, під час загортання на машинах — дозволяється злегка надтріснута глазур, що не спричиняє просочування цукеркової маси.
Форма та поверхня	Відповідно до затверджених рецептур. На поверхні допускається наявність крохмалю.

Дані органолептичної оцінки, яку ми провели із отриманими зразками фруктово – ягідних цукерок «Ягідний смак» з додаванням пюре чорної смородини та «Фрутз», з додаванням пюре японської айви та фруктози наведені в таблиці 1.18



Пюре чорної смородини	25,24	1,5	0,38	4.2	1,06	-	-	1.0	0,25	-	-
Пюре хурми	81,00	5,44	4,40	5,56	4,5	-	-	1.54	1,25	-	-
Всього	-	-	4,78	-	5,56	-	-	-	1,50	-	-

Таблиця 1.20 - Розрахунок показника глікемічності фруктово – ягідних цукерок «Фрутз»

Найменування сировини	Кількість сировини в 100 г готового продукту	Вміст вуглеводів та глікемічних одиниць									
		Глюкоза (ГІ=100%)		Фруктоза (ГІ=20%)		Мальтоза (ГІ=105%)		Сахароза (ГІ=60%)		Крохмаль (ГІ=70%)	
		в 100 г		в 100 г		в 100 г		в 100 г		в 100 г	
		сировини	готового прод.	сировини	готового прод.	сировини	готового прод.	сировини	готового прод.	сировини	готового прод.
Пюре айви	30,56	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0	0.61
Пюре хурми	63,56	5.44	3,46	5,56	3,53	-	-	1.54	0.98	-	-
Фруктоза	15,09	-	-	98,0	14,79	-	-	-	-	-	-
Всього	-	-	3.56	-	18,32	-	-	-	0,98	-	0,61

$$ПГ = 1 * 4,78 + 0.2 * 5,56 + 0,6 * 1.5 = 6,79 \text{ од}$$

$$ПГ = 1 * 3,56 + 0.2 * 18,32 + 0,6 * 0,98 + 0,7 * 0,61 = 8,24 \text{ од}$$

Фруктово – ягідні цукерки «Лісовий смак» та «Фрутз» з ГІ < 55 од (ГІ = 6,79 од , ГІ=8,24 од) вважаються продуктами з низьким глікемічним індексом, тобто його можна вживати всім групам населення.

### 1.3.3 Розрахунок харчової та енергетичної цінності

Із урахуванням щоденної норми споживання макро – та мікроелементів, енергії що постачається в організм з продукції розраховано інтегральний скор і визначено її енергетичну цінність.

В таблиці 1.21 та 1.22 надано співвідношення білків, жирів та вуглеводів фруктово – ягідних цукерок «Лісовий смак» та «Фрутз».

Таблиця 1.21 - Співвідношення білків, жирів та вуглеводів фруктово – ягідних цукерок «Лісовий смак»

Найменування сировини	Білки				Жири						Вуглеводи					
	незамінні АК		замінні АК		насичені		мононенасичені		поліненасичені		моно, дисахариди		Полісахариди		органічні кислоти	
	в 100 г сир	в 100 г прод	в 100 г сир	в 100 г прод	в 100 г сир	в 100 г прод	в 100 г сир	в 100 г прод	в 100 г сир	в 100 г прод	в 100 г сир	в 100 г прод	в 100 г сир	в 100 г прод	в 100 г сир	в 100 г прод
Пюре чорної смородини	-	-	-	-	0,03	0,008	0,06	0,02	0,18	0,05	12,8	3,23	1,5	0,38	1,3	0,32
Пюре хурми	0,3	0,24	0,28	0,22	0,02	0,016	0,04	0,03	0,04	0,03	12,54	10,15	3,6	2,91	0,5	0,4
Всього	-	0,24	-	0,22	-	0,024	-	0,05	-	0,08	-	13,38	-	3,29	-	0,72

Таблиця 1.22 - Співвідношення білків, жирів та вуглеводів фруктово – ягідних цукерок «Фрутз»

Найменування сировини	Білки				Жири						Вуглеводи					
	незамінні АК		замінні АК		насичені		мононенасичені		поліненасичені		моно, дисахариди		Полісахариди		органічні кислоти	
	в 100 г сир	в 100 г прод	в 100 г сир	в 100 г прод	в 100 г сир	в 100 г прод	в 100 г сир	в 100 г прод	в 100 г сир	в 100 г прод	в 100 г сир	в 100 г прод	в 100 г сир	в 100 г прод	в 100 г сир	в 100 г прод
Фруктоза	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	98,0	14,79	-	-	-	-
Пюре айви	-	-	-	-	0,01	0,003	0,04	0,01	0,05	0,01	13,4	4,10	2,0	0,3	1,0	0,15
Пюре хурми	0,3	0,19	0,28	0,18	0,02	0,012	0,04	0,25	0,04	0,025	12,54	7,97	3,6	2,28	0,5	0,31
Всього	-	0,19	-	0,18	-	0,015	-	0,26	-	0,035	-	26,86	-	2,58	-	0,46

Показник енергетичної цінності розраховують на 100 г їстівної частини харчового продукту.

Розрахунок енергетичної цінності проводиться за формулою:

$$E_{\text{ц}} = (4,0 \times \text{Б} + 9,0 \times \text{Ж} + 4,0 \times \text{В}),$$

*Енергетична цінність для фруктово – ягідних цукерок «Лісовий смак»:*

$$E_{\text{ц}} = 4 * 0,46 + 9 * 0,15 + 4 * 17,39 = 72,79 \text{ ккал} = 300,62 \text{ кДж}$$

*Енергетична цінність для фруктово – ягідних цукерок «Фрутз»:*

$$E_{\text{ц}} = 4 * 0,37 + 9 * 0,31 + 4 * 87,85 = 123,99 \text{ ккал} = 512,08 \text{ кДж}$$

Інтегральний скор – це відсоток відповідності вмісту кожної харчової речовини в досліджуваному харчовому продукті формулі збалансованого харчування.

Кількість хімічних речовин в 100 г ідеального харчового продукту для людей віком 18-29 років, г:

- білки: незамінні АК – 4,80; замінні – 8,40
- жири: насичені – 4,86; мононенасичені – 4,86, поліненасичені – 4,79;
- вуглеводи: моно-, дисахариди – 15,93; полісахариди – 56,43; органічні кислоти – 0,03.

Інтергальний скор розраховується за наступними формулами:

$$I_{\text{білки}} = \frac{G_{\text{б}}}{D_{\text{б}}} \times 100,$$

$$I_{\text{жири}} = \frac{G_{\text{ж}}}{D_{\text{ж}}} \times 100,$$

$$I_{\text{вуглеводи}} = \frac{G_{\text{в}}}{D_{\text{в}}} \times 100,$$

Де:  $G_{\text{б}}$ ,  $G_{\text{ж}}$ ,  $G_{\text{в}}$  – кількість, відповідно, білків, жирів, вуглеводів в 100 г досліджуваного продукту;

$D_{\text{б}}$ ,  $D_{\text{ж}}$ ,  $D_{\text{в}}$ , – добова потреба, відповідно, у білках, жирах, вуглеводах, яка залежить від віку, статі та фізичного навантаження.

Інтегральний скор для фруктово – ягідних цукерок «Лісовий смак»:

$$I_{\text{білки}} = \frac{G_{\text{б}}}{D_{\text{б}}} \times 100 = 0,027 \times 100 = 2,7$$

$$I_{\text{жири}} = \frac{G_{\text{ж}}}{D_{\text{ж}}} \times 100 = 0,01 \times 100 = 1,0$$

$$I_{\text{вуглеводи}} = \frac{G_{\text{в}}}{D_{\text{в}}} \times 100 = 0,24 \times 100 = 2,4$$

Інтегральний скор для фруктово – ягідних цукерок «Фрутз»:

$$I_{\text{білки}} = \frac{G_{\text{б}}}{D_{\text{б}}} \times 100 = 0,022 \times 100 = 2,2$$

$$I_{\text{жири}} = \frac{G_{\text{ж}}}{D_{\text{ж}}} \times 100 = 0,021 \times 100 = 2,1$$

$$I_{\text{вуглеводи}} = \frac{G_{\text{в}}}{D_{\text{в}}} \times 100 = 1,21 \times 100 = 121,0$$

Харчова цінність – це поняття, яке відбиває всю повноту корисних властивостей харчового продукту, враховуючи ступінь забезпечення фізіологічних потреб людини в основних харчових речовинах, енергію та органолептичні властивості. Вона характеризується хімічним складом харчового продукту з урахуванням його споживання в загальноприйнятих кількостях.

Розрахунок харчової цінності для фруктово – ягідних цукерок «Лісовий смак» та «Фрутз», наведено в таблиці 1.23

Таблиця 1.23 – Розрахунок біологічної цінності фруктово – ягідних цукерок «Лісовий смак» та «Фрутз»

Функціональний інгредієнт	Добова потреба (ДП)	Цукерки «Лісовий смак»		Цукерки «Фрутз»	
		Фактичний вміст	Задоволення ДП, %	Фактичний вміст	Задоволення ДП, %
Білки, г	76	0,46	0,60	0,37	0,54
Жири, г	77	0,17	0,22	0,31	0,40
Вуглеводи, г	350	17,39	4,96	87,85	25,1
Макроелементи:					
• Калій, мг	2500	544,57	<b>15,7</b>	558,14	<b>22,12</b>
• Кальцій, мг	1000	72,0	7,11	100,15	10,04
• Магній, мг	400	56,48	14,01	26,61	6,8
• Натрій, мг	1300	56,73	4,44	55,76	4,98
• Фосфор, мг	800	100,92	<b>12,73</b>	134,12	<b>17,76</b>
Мікроелементи:					
• Залізо, мг	15	2,2	14,0	1,8	12
• Марганець, мг	2	0,48	<b>24,4</b>	0,47	<b>23,1</b>
• Мідь, мг	1	0,31	<b>31,0</b>	0,25	<b>25,0</b>
• Цинк, мг	12	0,68	5,65	0,61	5,0
• Селен, мкг	55	2,04	3,7	0,67	1,1
Вітаміни:					
• вітамін А, мкг	900	220	<b>22,2</b>	223	<b>22,23</b>
• вітамін Е, мг	15	2,5	<b>17,4</b>	3,5	<b>23,3</b>
• вітамін К, мкг	120	14,7	12,25	10	8,3
• вітамін В1, мг	1,5	0,28	<b>19,4</b>	0,19	<b>12,7</b>
• вітамін В2, мг	1,8	0,11	6,3	0,13	7,2
• вітамін В4, мг	500	-	-	5,62	1,1
• вітамін В5, мг	5	0,47	9,5	0,44	9,1
• вітамін В9, мкг	400	11,98	3,7	18,56	4,75
• вітамін С, мг	90	26,5	<b>29,7</b>	30,0	<b>33,3</b>
• вітамін РР, мг	20	2,12	10,6	2,1	10,1

Як видно із таблиці 1.23, фруктово – ягідні цукерки «Лісовий смак» та «Фрутз» не відрізняються високим вмістом білків та жирів. Проте забезпечує високий відсоток задоволення організму людини вуглеводами. Для прикладу, цукерки «Лісовий смак» забезпечують на 4,96 % від добової потреби, а «Фрутз» - 25,1 % від добової потреби.

Споживання фруктово – ягідних цукерок забезпечує високий рівень калію: «Лісовий смак» - на 15,7 %, а «Фрутз» - на 22,12 %. Слід відмітити, що фруктово – ягідні цукерки «Лісовий смак» характеризується високим вмістом фосфору – 12,73 % від добової потреби, марганець – 24,4 % та мідь – 31,0 % від добової потреби. У свою чергу цукерки «Фрутз» містять високий вміст фосфору – 17,76 %, марганець – 23,1 % та мідь – 25,0 % від добової потреби. Всі зразки мають високий вміст вітаміну С, А та Е.

Таким чином, розроблення технології фруктово – ягідних цукерок з додаванням пюре хурми, японської айви та чорної смородини забезпечує організм людини високим біологічно-активними речовинами.

### **Висновок за розділом 1**

1. В основу наукової роботи поставлена задача створення нових кондитерських виробів, а саме фруктово – ягідних цукерок з використанням сировини, яка містить в своєму складі високий вміст біологічно – активних речовин, а також зменшення в них вмісту цукру, поліпшення смакових властивостей та наданням продукту оздоровчих властивостей.
2. Обґрунтовано, що оптимальна кількість пюре хурми – 42,5 г , пюре чорної смородини – 7,5 г у цукерках «Лісовий смак», а також кількість японської айви - 10,0 г, фруктози - 4.5 г та 35, 5 г пюре хурми в цукерках «Фрутз».
3. Розроблено рецептури фруктово – ягідних цукерок «Лісовий смак» та «Фрутз»
4. Розраховано глікемічний індекс, енергетичну та харчову цінність для готової продукції.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Шматченко Н. В Удосконалення технології желейних кондитерських виробів із використанням рослинних Харків, 2014. Ч. 1. С. 79–80.
2. Віра Оболкіна, Світлана Кияниця, Тетяна Каліновська Використання вторинних сировинних ресурсів при виробництві кондитерських виробів URL: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/9971/3/ksgSvvsrvpvkv.pdf>
3. Мандзюк Д. В. Дослідження технології желейних продуктів на основі кизилу для профілактики хвороб серцево – судинної системи URL: [http://www.vtei.com.ua/doc/2020/23042020konf/17\\_97.pdf#page=135](http://www.vtei.com.ua/doc/2020/23042020konf/17_97.pdf#page=135)
4. Тетяна Непочатих та Світлана Шеремет Забезпечення якості нового фруктово – ягідного мармеладу з додаванням ламінарії URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zabezpechennya-yakosti-novogo-fruktovo-yagidnogo-marmeladu-z-dodavannyam-laminariyi>
5. Олександра Горобець, Юлія Левченко та Анжела Бородай Інноваційні технології кондитерських виробів із використанням пюре обліпихи URL: <http://194.44.39.210/bitstream/123456789/9290/1/205571-462534-1-PB.pdf>
6. В. Оболкіна, Т. Каліновська та І. Крапивницька Підвищення харчової цінності цукерок додаванням виноградних вичавок с. 11 URL: <http://dspace.nuft.edu.ua/bitstream/123456789/27459/1/cukerki.pdf>
7. Каленнік І. Я., Казушнік А. І., Хажієва М. Г. та Колупаєва І. А. Суміш для приготування желейних цукерок URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=38136939>
8. М'ясищева Ніна Вікторівна Наукове обґрунтування технології виробництва желейних продуктів із ягід чорної та червоної смородини с. 40 URL: <http://mgau.ru/upload/iblock/ac3/ac373e84340dfdd04b43f026e696d6f5.pdf>
9. Муратова Є. І. та Смолихіна П. М. Спосіб виробництва цукерок функціонального призначення з комбінованими корпусами URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37447292>
10. Матяс Д. С. Удосконалення технології мармеладу желейно – фруктового з пониженим цукровмістом: дис... кан. тех. наук Київ 2019 р. 23 с.
11. Оболкіна В. І., Кропивницька І. А., Йовбак У. С., Кияниця С. Г. Використання пектину та пектиновмісної сировини при виробництві кондитерських виробів із желейною структурою URL: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/6862/1/oviipipppp>
12. Соколовська І. О., Камбулова Ю. В., Оверчук Н. О. Дослідження ступенню зв'язування води в гелях пектину та альгінату натрію Восточно – Європейський журнал передових технологій 2016 р. URL: [file:///C:/Users/tsaru/Downloads/Vejpte 2016 2\(11\) 2.pdf](file:///C:/Users/tsaru/Downloads/Vejpte 2016 2(11) 2.pdf)
13. Intelmeal – база даних продукту URL: <http://www.intelmeal.ru>
14. Пектини URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D0%B>
15. Стан та перспективи розвитку кондитерської галузі в Україні URL: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2017/12/238.pdf>
16. Шматченко Н. В Удосконалення технології желейних кондитерських виробів із використанням рослинних Харків, 2014. Ч. 1. С. 79–80.

17. Віра Оболкіна, Світлана Кияниця, Тетяна Каліновська Використання вторинних сировинних ресурсів при виробництві кондитерських виробів URL: <http://dSPACE.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/9971/3/ksgSvvsrvpvkv.pdf>
18. Мандзюк Д. В. Дослідження технології желейних продуктів на основі кизилу для профілактики хвороб серцево – судинної системи URL: [http://www.vtei.com.ua/doc/2020/23042020konf/17\\_97.pdf#page=135](http://www.vtei.com.ua/doc/2020/23042020konf/17_97.pdf#page=135)
19. Тетяна Непочатих та Світлана Шеремет Забезпечення якості нового фруктово – ягідного мармеладу з додаванням ламінарії URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zabezpechennya-yakosti-novogo-fruktovo-yagidnogo-marmeladu-z-dodavannyam-laminariyi>
20. Олександра Горобець, Юлія Левченко та Анжела Бородай Інноваційні технології кондитерських виробів із використанням поре обліпихи URL: <http://194.44.39.210/bitstream/123456789/9290/1/205571-462534-1-PB.pdf>
21. В. Оболкіна, Т. Каліновська та І. Крапивницька Підвищення харчової цінності цукерок додаванням виноградних вичавок с. 11 URL: <http://dSPACE.nuft.edu.ua/bitstream/123456789/27459/1/cukerki.pdf>
22. Каленнік І. Я., Казушнік А. І., Хажієва М. Г. та Колупаєва І. А. Суміш для приготування желейних цукерок URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=38136939>
23. М'ясищева Ніна Вікторівна Наукове обґрунтування технології виробництва желейних продуктів із ягід чорної та червоної смородини с. 40 URL: <http://mgau.ru/upload/iblock/ac3/ac373e84340dfdd04b43f026e696d6f5.pdf>
24. Муратова Є. І. та Смолихіна П. М. Спосіб виробництва цукерок функціонального призначення з комбінованими корпусами URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37447292>
25. Матяс Д. С. Удосконалення технології мармеладу желейно – фруктового з пониженим цукровмістом: дис... кан. тех. наук Київ 2019 р. 23 с.
26. Оболкіна В. І., Кропивницька І. А., Йовбак У. С., Кияниця С. Г. Використання пектину та пектиновмісної сировини при виробництві кондитерських виробів із желейною структурою URL: <http://dSPACE.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/6862/1/oviipipppp>
27. Соколовська І. О., Камбулова Ю. В., Оверчук Н. О. Дослідження ступеню зв'язування води в гелях пектину та альгінату натрію Восточно – Європейський журнал передових технологій 2016 р. URL: [file:///C:/Users/tsaru/Downloads/Vejpte 2016 2\(11\) 2.pdf](file:///C:/Users/tsaru/Downloads/Vejpte 2016 2(11) 2.pdf)
28. Intelmeal – база даних продукту URL: <http://www.intelmeal.ru>
29. Пектини URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D0%B>
30. Стан та перспективи розвитку кондитерської галузі в Україні URL: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2017/12/238.pdf>
31. Стан та перспективи вирощування плодово – ягідних рослин, малопоширених в культурі, в сучасному садівництві України URL: <http://sadinnytstvo.kiev.ua/files/75-58-78.pdf>
32. Меженский В. Н., Меженская Л. А. Североамериканский боярышник // Питомник и частный сад. – 2012. – № 1. – С. 24–27.

33. Меженський В. М. Наукові основи формування колекції та удосконалення методів добору нетрадиційних плодових і декоративних культур : автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук. 06.01.05 / Меженський Володимир Миколайович ; І-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. – Х., 2012. – 44 с.

34. Гревцова Г.Т., Меженський В.М., Меженська Л.О., Михайлова І.С., Кубінський М.С. Особливості біохімічного складу плодів кизильнику і горобинокизильнику // Проблеми експериментальної ботаніки та біотехнології : зб. наук праць / Нац. ботан сад. ім. М.М.Гришка. – 2012. – Вип. 1. – С. 174–178.

## 2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ТЕХНІКО - ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ ЙОГО БУДІВНИЦТВА

Магістерською роботою передбачено будівництво кондитерського підприємства, яке спеціалізується на виробництві кондитерських виробів підвищеної харчової цінності у місті Рівне. До асортименту, який планується впроваджувати на підприємстві, входять фруктово – ягідні цукерки «Ягідний смак» та «Фрутз», органічні фітнес - батончики «Заряд бадьорості» та «У формі» та органічна пастила «Фруктова із льоном» та «Фруктова з чаіа». Оскільки до органічної продукції ставляться суворі вимоги щодо її виробництва і зберігання, необхідно передбачити відокремлений технологічний процес, складські приміщення сировини і зберігання готової продукції.

Метою будівництва кондитерського цеху саме в м. Рівне є – забезпечення в потребі цукристими кондитерськими виробами. Даний проект дасть змогу задовольнити потреби населення в якісній продукції, а саме фруктово – ягідних цукерках, органічних фітнес – батончиках та органічній пастилі. Також варто відмітити, що завдяки побудові кондитерського підприємства місто отримує ряд переваг, а саме: знизить вартість цукрових виробів; забезпечує населення робочими місцями; високо механізовані лінії забезпечують належну охорону праці; підвищить шляхи реалізації продукції цукрових підприємств; привабить інвестиції до району.

Місто Рівне – обласний центр Рівненської області. Рівненська область за територією належить до невеликих областей, її площа становить 20,1 тис. км<sup>2</sup>, або 3,3% від загальної території України. Проте область має вигідне географічне положення і розвинуту транспортну мережу. Через неї проходять магістралі Київ — Варшава, Київ — Брест, Київ — Чоп, Устилуг — Рівне, Городище — Старокостянтинів.

Великі вузлові станції міст Рівне, Здолбунів, Сарни обслуговують численні залізничні магістралі, що перетинають територію області. Це дасть змогу реалізовувати продукцію не лише в самому місті, а й в інших містах України та експортувати до сусідніх країн. За даними Всеукраїнського перепису населення в м. Рівному проживає 248,8 тис. чол.

На території області функціонує майже 200 суб'єктів господарювання різної форми власності, які займаються виробництвом харчових продуктів. Найбільшого розвитку набули молокопереробна, м'ясопереробна, борошномельно-круп'яна, хлібопекарська, кондитерська та овочепереробна галузі.

В таблиці 2.1 наведено основні харчові підприємства, які діють в м. Рівне. [1]

Таблиця 2.1 – Харчові підприємства, які розташовані у м. Рівне

Назва підприємства	Форма власності	Основний вид діяльності
ПрАТ «Рівне-борошно»	приватна	Виробництво борошна
ТзОВ «Хлібодар»	приватна	Виробництво хліба, хлібобулочних виробів
ТзОВ «Люкс-К»	приватна	Виробництво хлібобулочних виробів

Приватне підприємство «Віліс»	приватна	Виробництво макаронних виробів, джемів, повидла
Публічне акціонерне товариство «Рівень»	приватна	Виробництво пива
ТДВ «ПоліссяХліб»	колективна	Виробництво хліба та хлібобулочних виробів
Рівненський заготівельно-обничо-збутовий комбінат «Рікос»	колективна	Виробництво консервованої продукції
ПАТ «Рівненська кондитерська фабрика»	приватна	Виробництво кондитерських виробів
ТзОВ «Радема»	приватна	Виробництво олії та жирів
ТзОВ «Стемп»	приватна	Виробництво м'ясних виробів
МПП фірма «Ямуна»	приватна	Виробництво спецій, харчових добавок
ТД ТОВ «Любисток»	приватна	Виробництво спецій, харчових добавок

Основними перевагами будівництва кондитерського підприємства саме у м. Рівне є те, що: кондитерські підприємства в основному спеціалізуються на виробництві борошняних кондитерських виробів, і підприємства із випуску цукристих кондитерських виробів, тим паче органічних - відсутні. Також в місті наявні підприємства по переробці органічних ягід, горіхів тощо.

Також м. Рівне забезпечене водними і енергетичними ресурсами, займає зручне транспортне положення тому зв'язок кондитерського підприємства з постачальниками сировини та споживачами готової продукції буде здійснюватись автомобільним транспортом.

При будівництві кондитерського підприємства є можливість відведення ділянки під будівництво підприємства та підключення її до центральних мереж водо-, електро-, теплопостачання та водовідведення:

- Електропостачання забезпечуватиметься ТОВ «РОЕК». З метою економного використання енергії будуть поставлені електродільники.

- Вода використовується для технологічних, господарських та теплотехнічних цілей. Головним джерелом води є міський комунальний водопровід. З метою економії води будуть поставлені водоміри. Водовідведення стічних вод здійснюється самопливними калізаційними колекторами.

- Теплопостачання буде надходити від міської теплоцентралі. Температурний режим становитиме 18 – 20 °С.

Для розрахунку виробничої потужності підприємства, що проектується, необхідно провести розрахунок потреби населення в кондитерських výroбах.

Загальні норми споживання кондитерських виробів на душу населення в рік становлять 19,0 кг. Спираючись на дані Державної служби статистики України, асортиментні групи кондитерських виробів виготовляють у наступному співвідношенні: борошняні – 55%, шоколадні – 32%, цукристі – 13%.

					ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ТЕХНІКО - ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ ЙОГО БУДІВНИЦТВА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

Виходячи з цих даних можна розрахувати попит на кондитерську продукцію за формулою (4.1):

$$Пк.в.=Ч \cdot Н, \quad (2.1)$$

де Ч – чисельність населення, чол. (населення Дрогобицького району – 248,8 тис. осіб.); Н – норма споживання продукту на одну людину, кг.

$$Пк.в.= 248,8 \cdot 19,0 = 4\,727\,200 \text{ кг/рік}$$

Попит на цукристі вироби розраховуємо за формулою:

$$Пк. в. = \frac{Пк.в. \cdot 13}{100}, \quad (2.2)$$

$$Пк. в. = \frac{4\,727\,200 \cdot 13}{100} = 614\,536 \text{ кг/рік}$$

Розраховуємо добовий попит населення м. Рівне на цукристі вироби, за формулою:

$$Пд. = \frac{614\,536}{244} = 2\,519 \text{ кг/добу} \quad (2.3)$$

В даній магістерській роботі пропонується виробляти такі цукристі кондитерські вироби як фруктово – ягідні цукерки «Ягідний смак» та «Фрутз», органічні фітнес - батончики «Заряд бадьорості» та «У формі» та органічна пастила «Фруктова з льоном» та «Фруктова з чаю»

Продукція, яка буде виготовлятися зверх норми, буде реалізовуватися в інших регіонах України – Житомирську, Хмельницьку, Тернопільську, Львівську та Волинську області. Основним ринком збуту стане саме місто Рівне.

Важливим чинником, що впливає на попит товару є ціна. Ціна на цукристі вироби спроектованого цеху буде нижчою за ціну на продукцію, яка надходить із сусідніх районів або областей, за рахунок того, що на неї не так значно впливатимуть транспортні і експедиційні затрати, що в свою чергу зменшить собівартість продукції.

Також однією з перевагою будівництва даного кондитерського цеху є корисні властивості цукерок, які плануються виготовлятися. Першочергово, це зв'язано з використанням натуральної місцевої сировини.

Отже, проект кондитерського цеху з виробництва цукристих виробів в місті Рівне є доцільним, оскільки пропонується побудувати підприємство з виробництва нових видів кондитерських виробів для даного міста. Завдяки цьому розшириться асортимент продукції, яка випускається та дозволить задовольнити попит населення.

					ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ТЕХНІКО - ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ ЙОГО БУДІВНИЦТВА	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 3 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Цукерки належать до цукристих кондитерських виробів, до складу яких входить значна кількість цукру. Відрізняються від карамелі м'якшою консистенцією і підвищеною поживною цінністю. Розрізняють глазуровані цукерки, які вкриті шаром шоколаду, помади тощо, та неглазуровані. В залежності від маси з якої зроблена начинка, цукерки поділяють на помадні, фруктові, молочні, горіхові, лікерні, марципанові тощо.

Важливими ознаками класифікації цукерок також є рецептурний склад і стійкість під час зберігання (масового попиту, десертні або роздрібні), розмір (великі - до 30 шт., середні - до 90 і дрібні - понад 90 шт. в 1кг), особливості реалізації (штучні, вагові, фасовані в коробки, пакети) і форми (прямокутні, куполоподібні, кулеподібні, фігурні різної тематики: морських раковин, морських коників тощо).

Цукерки повинні відповідати вимогам ДСТУ 4135:2021 «Цукерки. Загальні технічні умови».

До асортименту, який поланується впроваджувати на підприємстві, входять наступні кондитерські вироби:

- Органічні фітнес – батончики «Заряд бадьорості»;
- Органічні фітнес – батончики «У формі»;
- Органічна пастила «Фруктова з льоном»;
- Органічна пастила «Фруктова з чаї»;
- Фруктово – ягідні цукерки «Ягідний смак»;
- Фруктово – ягідні цукерки «Фрутз»;

Органічна продукція – це сільськогосподарська продукція, у тому числі харчові продукти, отримані в результаті органічного виробництва;

В Україні виробники розпочали усвідомлено займатись органічним виробництвом наприкінці 1990-х років. Активно розвиваючи внутрішній ринок, наша держава все більше заявляє про себе й на міжнародному ринку органічної продукції, входячи за площами сільськогосподарських угідь, задіяних під її вирощування, до світових лідерів, збільшуючи асортимент пропонованої продукції та географію поставок.

Демонструючи протягом останніх років стійку позитивну динаміку зростання площ сільгоспугідь, на яких ведеться сертифіковане органічне виробництво, спостерігається стабільне зростання як кількості операторів органічного ринку, так і рівня споживання органічної продукції в Україні, чому сприяє тенденція активного наповнення внутрішнього ринку власною органічною продукцією за рахунок налагодження переробки органічної сировини. Зокрема, це крупи, борошно, молочні та м'ясні продукти, соки, мед, олії, чаї, лікарські трави.

За даними моніторингу, проведеного Мінекономіки, у 2019 році загальна площа сільськогосподарських земель з органічним статусом та перехідного періоду склала близько 468 тис. га (1,1 % від загальної площі земель сільськогосподарського призначення України). При цьому нараховувалось 617 операторів органічного ринку, з них 470 – сільськогосподарські виробники.

					ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

Сьогодні внутрішній споживчий ринок органічних продуктів в Україні продовжує розширюватись через основні мережі супермаркетів. Основними видами органічної продукції, яка виробляється в Україні є зернові культури, молоко та молочні продукти, крупи, м'ясо та м'ясні продукти, фрукти та овочі.

Проте одним із важливих питань для розвитку органічного ринку в Україні є необхідність врегулювання нормативно-правової бази, що дозволить забезпечити діяльність виробників у відповідності до вітчизняних органічних стандартів з відповідним контролем як сертифікаційними органами, так і державою. Так, у 2013 році був прийнятий Закон України "Про виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції та сировини", який діяв до 02 серпня 2019 року. Однак, краще сказати, що Закон був недієвим, оскільки положення документу були недосконалі та, в більшості, не відповідали вимогам європейського регулювання у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції.

Відсутність власних національних стандартів на органічну продукцію обумовлює не обхідність здійснювати сертифікацію за допомогою міжнародних стандартів та національних стандартів інших держав. За таких умов отримана продукція експортується переважно до країн юрисдикції компаній, що уповноважили відповідні органи сертифікації. Крім того розвиток вітчизняного органічного виробництва ускладнюється нерозвиненістю нормативно правової бази. Органічне виробництво дозволяє реалізувати концепцію збалансованого розвитку аграрної сфери на основі соціально економічної, природно - ресурсної збалансованості і має на меті забезпечення суспільства безпечними та якісними продуктами харчування, а також збереження та покращення стану довкілля.

Органічне виробництво - сертифікована діяльність, пов'язана з виробництвом сільськогосподарської продукції (у тому числі всі стадії технологічного процесу, а саме первинне виробництво (включаючи збирання), підготовка, обробка, змішування та пов'язані з цим процедури, наповнення, пакування, переробка, відновлення та інші зміни стану продукції), що провадиться із дотриманням вимог законодавства у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції.

Одним із найголовніших правил під час виробництва органічної продукції є простежуваність потоку продукту на всіх етапах, починаючи з приймання органічної сировини до кінцевого продукту та чітка ідентифікація партій. Документація на підприємстві повинна бути організована таким чином, що дозволяє простежити потік продукту, враховуючи кількості. Уся документація, що стосується органічного виробництва, повинна зберігатися на підприємстві протягом 5 років.

Переробка органічних харчових продуктів повинна бути відокремленою у часі або просторі від переробки звичайних (не органічних за походженням) харчових продуктів. Оператори, які займаються виробництвом харчової продукції, мають запроваджувати відповідні процедури і забезпечувати їх актуальність на основі систематичного виявлення критичних етапів переробки.

Оператори повинні дотримуватися наступних вимог:

					ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

- вживати запобіжних заходів задля уникнення ризику забруднення недозволеними речовинами або продуктами; ПЕРЕРОБКА ОРГАНІЧНИХ ПРОДУКТІВ V6 15.05.2015 П.1-RQ-01-CD 5

- застосовувати відповідні заходи з очищення, контролювати їх ефективність і вести реєстр таких операцій;

- гарантувати, що неорганічні продукти не реалізуються з вказівками на органічний метод виробництва. Додатково, якщо неорганічні продукти також готують або зберігають у тому самому підрозділі підготовки, оператор повинен:

1. виконувати операції безперервно до завершення циклу, і такі операції мають бути відокремлені у просторі або часі від подібних операцій з неорганічними продуктами;
2. зберігати органічні продукти до і після відповідних операцій окремо від неорганічних продуктів;
3. передавати відповідну інформацію органу контролю або контролюючій інстанції та вести реєстр усіх операцій і переробленої кількості продуктів;
4. вживати необхідних заходів для забезпечення ідентифікації партій продуктів і запобігання змішуванню або підміні неорганічними продуктами;
5. виконувати операції з органічними продуктами лише після належного очищення виробничого обладнання.

Органічні фітнес - батончики – м'яка, в'язка цукеркова маса на основі цукру та цукрово – паточного сиропу чи цукрового сиропу із додаванням різноманітної горіхової, фруктової сировини тощо та харчовими добавками, ароматизаторами чи без них. Масова частка вологи повинна бути не менше 15,0 %, а вміст жиру від горіхів чи різноманітного масляного насіння не менше 10,0 %.

Органолептичні показники органічних фітнес – батончиків, згідно технічних умов затверджених на виробництві «Органічні фітнес - батончики. Загальні технічні вимоги», наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 - Органолептичні показники фітнес – батончиків «Заряд бадьорості» та «У формі»

Назва показника	Характеристика
Смак і запах	Характерний даному виду цукерок, без стороннього запаху та присмаку.
Зовнішній вигляд	Цукерки глазуровані шоколадною глазур'ю, не повинні мати на лицевій поверхні «посивіння» чи пошкодження. Допускається незначні пошкодження при виготовленні цукерок на механізованим способом чи при машинному пакуванні. Цукерки повинні бути покриті шоколадною глазур'ю рівномірно. Не допускається відслоювання шоколадної глазури при видаленні упаковки.

					ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

Форма	Різноманітна, повинна відповідати даному виду цукерок. Деформації не допускаються.
-------	---

Фізико – хімічні показники фітнес - батончиків наведені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Фізико – хімічні показники фітнес - батончиків «Заряд бадьорості» та «У формі»

Назва показника	Норма
Масова частка вологи, %, не більше ніж	4
Масова частка горіхового жиру, %, не менше ніж	10

Органічна фруктова пастила – це кондитерський виріб, виготовлений сушінням пастильної маси на основі фруктів, з додаванням або без цукру та інших добавок. За органолептичними та фізико-хімічними показниками органічна пастила «Фруктова з льоном» та «Фруктова з чіа» повинна відповідати згідно вимог, що наведені в таблиці 3.3 та 3.4.

Таблиця 3.3 - Органолептичні показники органічної фруктової пастили «Фруктова з льоном» та «Фруктова з чіа»

Назва показника	Характеристика
Смак і запах	Приємний смак та аромат, без сторонніх присмаків та запахів. Відчутний смак сливи та приємний присмак насіння.
Поверхня	Щільна, липка поверхня, рівномірно пкорита насінням.
Колір	Фіолетовий, притаманний сливі з відповідним по кольору насінням.

Таблиця 3.4 – Фізико – хімічні показники органічної фруктової пастили «Фруктова з льоном» та «Фруктова з чіа»

Назва показника	Норма
Масова частка вологи, %, не більше ніж	26
Масова частка редукувальних речовин, %, не більше ніж	28
Загальна кислотність, град	6 – 22,5

Фруктово – ягідні цукерки – це драглиста маса, яка виготовлена з фруктово – ягідної сировини, з додаванням або без додавання цукру, харчових кислот та іншої сировини. За органолептичними та фізико-хімічними показниками фруктово – ягідні цукерки «Ягідний смак» та «Фрутз» повинні відповідати вимогам, що наведені в таблиці 3.5 та 3.6.

Таблиця 3.5 - Органолептичні показники фруктово – ягідних цукерок «Ягідний смак» та «Фрутз»

					ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

Назва показника	Характеристика
Смак і запах	Приємний смак та аромат, без сторонніх присмаків та запахів. Відчутний смак хурми та приємний присмак чорної смородини та айви.
Поверхня	Щільна, липка поверхня, добре тримає форму.
Колір	Фіолетовий, притаманний чорній смородині та гірчично – жовтий, притаманний кольору айві.

Таблиця 3.6 – Фізико – хімічні показники фруктово – ягідних цукерок «Ягідний смак» та «Фрутз»

Назва показника	Норма
Масова частка вологи, %, не більше ніж	20
Масова частка редукувальних речовин, %, не більше ніж	65

При виготовленні кондитерських виробів, а саме фруктово – ягідний цукерок, органічних фітнес – батончиків та органічної пастили, використовувалась наступна сировина та напівфабрикати, наведена в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7 - Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

№ п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості	
			органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
1	2	3	4	5
1.	Цукор білий органічний	ДСТУ 4623:2006	Сипучість – сипка маса, допускаються грудки, що розпадаються при легкому надавлюванні; Колір – білий з жовтуватим відтінком; Смак – солодкий без сторонніх присмаків	Масова частка вологи, %, не більше – 0,14; Масова частка на сухі речовини, %: цукрози, не менше – 99,55, редукуючи речовин, не більше – 0,050; Масова частка золи, %, не більше – 0,04; Масова частка металоманітних домішок, %, не більше – 0,0003.

3.	Пюре чорної смородни	ДСТУ 8639:2016	Зовнішній вигляд – однорідна протерта маса плодів або ягід без кісточок, плодоніжок, розтікається на горизонтальній поверхні. Допускається незначне потемніння верхнього шару. Колір – властивий плодам, з яких отримано пюре. Смак і запах – кисло-солодкий, приємний, властивий даним плодам. Не допускається сторонній присмак і запах.	Масова частка розчинних сухих речовин, %, не менше – з 10,0 Масова частка мінеральних домішок, %, не більше – 0,03 Домішки рослинного походження – не допускаються Сторонні домішки – не допускаються
	Пюре айви японської			
	Пюре хурми			
	Органічне сливове пюре			
	Органічне яблучне пюре			
4.	Органічний шоколад	ДСТУ 3924:2014	Колір – темно - коричневий; Смак і запах – Характерні для конкретного виду шоколаду, без стороннього присмаку та запаху Консистенція - Тверда чи пом'якшена завдяки аморфізації структури чи введення добавлень, які пом'якшують структуру Структура – однорідна Зовнішній вигляд - На лицьовій поверхні (блискучий, матовий) має відповідати вигляду робочої поверхні відливної форми. Не допустимо посивіння шоколаду та пошкодження його шкідниками хлібних запасів. Для вагового незагорнутого шоколаду допустимо не більше ніж 5 % лому розміром не більше ніж третина від площі плитки; дрібніший лом не повинен перевищувати 3 %.	Масова частка золи нерозчинної в 10 - % розчині соляної кислоти, не більше ніж, % - 1,0 Відхилення рецептурного значення масової частки жиру в шоколадній масі, % - $\pm$ 2,0 Відхилення рецептурного значення масової частки цукру в шоколадній масі, % - $\pm$ 2,0 Відхилення рецептурного значення масової частки вологи в шоколадній масі, % - $\pm$ 0,5
5.	Органічний какао - порошок	ДСТУ 4391:2005	Зовнішній вигляд – Порошок від світло-коричневого до темно-коричневого кольору, не допускається тьмянний сірий відтінок Колір – коричневий; Смак та запах - Властивий даному продукту, без сторонніх присмаків та запахів	Масова частка вологи, %, не більше – 9,0; Масова частка жиру, не менше ніж, % - 20 Масова частка золи, %, не більше – 0,2; Масова частка металоманітних домішок, %, не більше – 0,0003

6.	Органічне ядро горіха грецького	ГОСТ1683 2-71	Зовнішній вигляд – горіхи цілі, повністю розвинені, очищені від шкаралупи; Колір і якість – ядро зі скоринкою від золотисто-жовтого до світло-коричневого кольору, Смак і запах – властивий грецькому горіху без сторонніх присмаків та замахів	Вологість ядра, %, не більше – 10; Наявність сторонніх домішок – не допускається; Наявність пошкоджених шкідниками, прогірклих, недорозвинених горіхів, %, не більше – 1,0;
	Органічне ядра ліщини			
7.	Органічний сушений абрикос	ГОСТ 32896 – 2014	Зовнішній вигляд та форма - Цілі сушені фрукти з кісточкою, цілі приплюснуті сушені фрукти з видавленою кісточкою, половинки сушених фруктів правильної круглої чи овальної форми чи злегка загорнутими краями, одного виду, з непошкодженою шкіркою. Не злипаються при натисканні. Допускається комкування напівфабрикату, який зникає при легкій механічній дії; Смак та запах - Властиві фруктам даного виду, без стороннього смаку чи запаху. Легкий запах сірчистого ангідрида в оброблених сушених фруктах не вважається стороннім. Колір – однорідний, властивий фрукту з якого його отримали	Масова частка вологи, %, не більш як - 17,0 Масова частка сухих речовин, %, не менше - 84,0 Масова частка дефектних плодів, %, не більше - 3,0
	Органічний сушений виноград			
8.	Вода питна	ДСанПіН 2.2.4-171-10	Запах і смак не більше – 2 бали; кольоровість не більше – 20 град; каламутність не більше – 1,5 мг/л.	загальна жорсткість не більше – 17мг-екв/л; сухий залишок – 1000 мг/л.

					ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

9.	Органічні пластівці гречані	ДСТУ 1055:2006	Зовнішній вигляд та консистенція – Розсипчаста маса, характерна для цього виду крупів. Допускають окремі нещільно злежані грудочки  Колір – від світло- коричневого до коричневого  Запах, смак - Притаманні для цього виду крупів без стороннього присмаку та запаху і ознак затхлості та плісняви	Масова частка сухої речо-вини, %, не менш як – 10,0. Масова частка металомагнітної домішки (частинок не більше ніж 0,3 мм у найбільшому лінійному вимірі, а маса окремих її часток не повинна перевищувати 0,4 мг), %, не більше ніж - $3 \times 10^{-4}$ Наявність побічних і мінеральних домішок (піску), зараженість шкідниками хлібних запасів – не дозволено.
11.	Органічний мед натуральний	ДСТУ 4497:2005	Смак Солодкий, ніжний, приємний, терпкий, який подразнює слизову оболонку ротової порожнини, без сторонніх присмаків  Аромат Специфічний, приємний, слабкий, сильний, ніжний, без сторонніх запахів  Консистенція Рідка, в'язка, дуже в'язка, щільна  Колір Безкольоровий, білий, світло – жовтий, жовтий, темно – жовтий,	Масова частка жиру, %, не менш як 20,0 Масова частка вологи, %, не більше як 18,5 Масова частка відновлювальних сахарів (до безводної речовини), %, не менше 80,0 Масова частка сахарози (до безводної речовини), %, не більше 3,5
12.	Органічна журавлина сушена	ДСТУ 6075:2009	Зовнішній вигляд Повинні мати форму та розмір відповідно до даного виду фрукта з якого був виготовлений.  Смак Характерний даному виду, без стороннього присмаку та запаху  Колір Від червоного до темно – червоного	Масова частка вологи, %, не більш як 17,0 Масова частка сухих речовин, %, не менше 84,0 Масова частка дефектних плодів, %, не більше 3,0

					ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

13.	Органічний кунжут	ГОСТ 12095 - 76	Зовнішній вигляд Повинні мати форму та розмір відповідно до даного виду.  Смак Характерний даному виду, без стороннього присмаку та запаху  Колір Білий з кремовим відтінком	Масова частка вологи, %, не більш як 9,0 Масова частка сухих речовин, %, не менше 90,0 Масова частка олійної домішки, %, не більше 3,0

При зберіганні продуктів управління складом має забезпечувати ідентифікацію партій і запобігати будь-якому змішуванню з продуктами і/або речовинами, які не відповідають правилам органічного виробництва, або забрудненню такими продуктами і/або речовинами.

Необхідно завжди мати можливість чіткої ідентифікації органічних продуктів. Якщо оператори працюють з неорганічними і органічними продуктами, і останні зберігаються у складських приміщеннях, у яких також зберігаються інші сільськогосподарські або харчові продукти то:

- органічні продукти слід тримати окремо від інших сільськогосподарських продуктів і/або харчових продуктів;
- слід вживати усіх заходів для забезпечення ідентифікації партій товару і запобігання змішуванню або обміну з неорганічними продуктами;
- перед закладанням органічних продуктів на зберігання було проведено належне прибирання, і його ефективність було перевірено; оператори повинні вести відповідні записи про такі операції.

Якщо оператор вважає чи підозрює, що будь-який продукт, який він отримав, виробив, підготував чи експортував, не відповідає органічним вимогам, він повинен гарантувати, що поки сумніви не будуть вирішені цей продукт не буде продаватися/маркуватися як органічний та зберігатися окремо.

Продукт дозволяється маркувати як органічний продукт, якщо він вироблений відповідно до вимог законодавства і містить не менше ніж **95%** органічних інгредієнтів сільськогосподарського походження (за вагою без урахування частки води та кухонної солі) та не більше **5 %** (за вагою) неорганічних інгредієнтів, внесених до Переліку речовин (інгредієнтів, компонентів), що дозволяється

					ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

використовувати у процесі органічного виробництва та які дозволені до використання у гранично допустимих кількостях.

Органічне виробництво такого продукту підтверджується сертифікатом.

Органічна продукція, що вводиться в обіг та реалізується, повинна *маркуватися державним логотипом* для органічної продукції.

Обов'язковим елементом маркування органічної продукції є *кодовий номер*, що розміщується під державним логотипом для органічної продукції та містить:

- акронім, що ідентифікує державу походження;
- напис "organic";
- реєстраційний код органу сертифікації, що здійснив сертифікацію органічного виробництва.

Під час маркування органічної продукції дозволяється додатково використовувати інші логотипи, запроваджені операторами, що здійснюють виробництво, реалізацію органічної продукції, чи їхніми об'єднаннями, якщо вони не заборонені законом.

Для пакування органічної продукції дозволяється використовувати будь-які пакувальні матеріали, що дозволені до використання для харчових продуктів. Перевагу необхідно надавати найбільш екологічним пакувальним матеріалам та тим, що придатні для повторної переробки. На підприємстві повинна бути наявна документація на всі пакувальні матеріали, що використовуються.

Для зберігання органічних фітнес – батончиків та органічної пастили слід відокремити окреме приміщення.

Готові вироби зберігаються у сухому, чистому та добре вентильовану приміщенні, яке не заражене шкідниками хлібних запасів, за температури  $18 \pm 3$  °C та відносній вологості повітря 70 – 75 %, без доступу прямих сонячних променів. Термін зберігання – не більше 6 місяців з дня виготовлення.

Ящики з готовою продукцією під час зберігання на складах треба встановлювати на стелажі столами заввишки не більше 2 м. Між стосами і стіною залишають проходи не менше ніж 0,7 м. Відстань від джерела тепла, водопровідних і каналізаційних труб до продукції повинна бути не менше ніж 1 м.

Пастилу упаковують у крафтові пакети дой-пак (з прозорим віконцем) з замком zip-lock. Верхній шар пакету виконаний з крафт-паперу, а внутрішній шар - поліетилен, який забезпечує захист продукту, завдяки забезпеченню герметичності і механічної цілісності. Упаковка дозволена до застосування органами державного санітарно-епідеміологічного нагляду.

Фітнес – батончики будуть випускатися загорнутими в гнучку упаковку, яка має ряд переваг:

- Забезпечення високих бар'єрних властивостей (газо-, водо-, світло-непроникність, жиростійкість);
- Висока стійкість до проколу;
- Запобігання продукції від мікробіологічного забруднення;
- Зручність та функціональність в застосуванні;
- Легкість та компактність упаковки;
- Можливість конструювання форми та складу упаковки;

					ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

Цукерки виготовляють загорнуті. Цукерки загортають в етикетку з підгорткою. Для етикеток і підгортки використовують етикеткований папір згідно з ГОСТ 7625. Фарби на етикетках мають бути тривкими, не переходити на поверхню цукерок. Етикетка та підгортка не повинні мати стороннього запаху.

Етикетка і підгортка повині щільно облягати цукерки й легко від них відокремлюватись:

У разі загортання цукерок на машинах допускається:

- кількість цукерок недостатньо щільно загорнутих і цукерок із надірваними етикетками в місцях перекручування – не більше ніж 5 %.
- кількість цукерок в недостатньо щільно спаяних етикетках – не більше 7 %.

Цукерки загорнуті пакують у гофрокартонові коробки згідно з ГОСТ 10131 масою не більше:

- для фруктово – ягідних цукерок не більше 11 кг;
- для органічних фітнес - батончиків не більше 8 кг;
- для органічної пастили – 0,5 кг.

Коробки обклеюють клейовою стрічкою. Дно коробки з двох протилежних боків обклеюють клейовою стрічкою. У коробці з продукцією заборонена наявність незаповнених місць. Пакети із полімерної плівки для пакування в них цукерок мають бути термоспаяні.

Тара та пакувальні матеріали, які застосовують для упакування продукції, мають бути чистими та сухими, без стороннього запаху й відповідати вимогам чинної нормативної документації.

На етикетці цукерок наносять маркування українською мовою, що містить таку інформацію:

- назву продукту;
- назву і повну адресу виробника, адресу потужності виробництва;
- у разі використання цукрозамінника – його назву;

На споживчому пакуванні всіх видів (пачці, коробці), крім ваговий цукерок, наносять маркування згідно з технічним регламентом щодо правил маркування харчових продуктів, що містить:

- назву продукту;
- назву та повну адресу виробника (юридичну адресу, країну), адресу потужностей виробництва, номер телефону виробника, пакувальника, експортера, імпортера, номер телефону виробництва;
- масу нетто у грамах, кілограмах;
- склад продукту;
- поживну (харчову) цінність із позначенням кількості білків, вуглеводів і жирів у встановлених одиницях виміру на 100 г харчового продукту;
- кінцеву дату споживання або дату виготовлення та строк придатності;
- номер партії виробництва;
- умови зберігання (температурний режим та відносну вологість повітря);
- штриховий код (за наявності) згідно з ДСТУ 3145;
- товарний знак за наявності;
- позначення цього стандарту;

					ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

Номер пакувальника або зміни зазначають на ярлику, вкладеному в середину коробів чи поставляють штампелем із зовнішнього боку тари або на транспортному маркуванні. За потреби наносять інше кодування, яке забезпечує простежуваність дати та зміни виробництва.

Готову продукцію транспортують усіма видами транспорту в критичних транспортних засобах згідно з правилами перевезення вантажів, чинними для даного виду транспорту. Заборонено використовувати транспортні засоби, в яких перевозили отруйні речовини та вантажі з різким чи специфічним запахом.

Пакування вантажів згідно з ГОСТ 23285.

					ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

## 4 ОБГРУНТУВАННЯ, ВИБІР ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА ОСНОВНОГО АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

### 4.1 Обґрунтування технологічних схем виробництва основного асортименту продукції

Кондитерські вироби мають значну кількість вуглеводів, що надають організму значний приплив енергії, а також цукрів, які здатні підвищити мозкову активність та покращувати настрій. Тож, кондитерська галузь користується надзвичайним попитом серед споживачів, адже вона має широкий асортимент товарів для різних категорій населення, починаючи від вікових вподобань як дітей, так і дорослих, й закінчуючи особами, які через певні особливості стану здоров'я мають нестандартні потреби щодо харчового раціону. Розробка та впровадження нових виробів або удосконалення вже наявних з метою створення продукту лікувально - дієтичного та спеціального призначення є одним з перспективних напрямів розвитку кондитерської промисловості. Таким чином, є можливість розширити асортимент для людей з особливими потребами та підвищити якість продукції шляхом впровадження інноваційних технологій та використовуючи нетрадиційні види сировини, що несе за собою покращення хімічного складу досліджуваних виробів.

В даному дипломному проекті пропонується встановити одну лінію для виробництва органічних фітнес - батончиків за допомогою автоматизованої лінії фірми «Kozinaki Machine», одну лінію для виробництва фруктово – ягідних цукерок з використанням автоматизованої лінії фірми ТОВ «Penzafood» та одну лінію для виробництва органічної фруктової пастили за допомогою обладнання фірми «Акмалько інжинирінг».

### 4.2 Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва органічних фітнес – батончиків «Заряд бадьорості» та «У формі», органічної пастили «Фруктова з льоном» та «Фруктова з чіа», фруктово – ягідних цукерок «Лісовий смак» та «Фрутз»

#### *Органічний цукор білий*

На виробництво цукор білий кристалічний надходить тарно (в мішках), після чого він за допомогою норії (1) транспортується в тканинні силоси (2) для зберігання. Цукор просіюється в просіювачі (3) через сита із розміром 2 – 3 мм, та проходить через метало - магнітні уловювачі для звільнення від феромагнітних домішок. Після чого цукор перекачується у виробничі бункери (5).

#### *Вода*

Вода із водоканалу надходить до баків холодної (9) та гарячої (11) води. Після чого вода проходить через катіоновий фільтр (14) та фільтр для знезалізнення (10) та надходить до баку для очищеної води (13).

Для виробничо – технічних та санітарно – побутових потреб воду нагрівають до необхідної температури за допомогою водяної пари.

#### *Органічна горіхова сировина (арахіс та ядра горіхів ліщини)*

					ОБГРУНТУВАННЯ, ВИБІР ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА ОСНОВНОГО АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

Горіхи надходять на виробництво в мішках та зберігаються в окремому приміщенні тарно (в мішках). Горіхи очищуються на сортуються в аспіраційній колоні (16) та за допомогою візка (8) надходить на обжарювання (17). Обсмажені горіхи подрібнюються у дробарці TZAZY (18).

*Фруктово – ягідна сировина (пюре хурми, японської айви, чорної смородини та органічне сливове пюре)*

Фруктово – ягідне пюре на підприємство надходять в бочках. Зберігають його в ємкостях РЭ-10 (28). Так як пюре надходить на підприємство з різними якісними показниками, то перед використанням пюре з різних партій купажують. Купажування та десульфитацію проводять в спеціальних машинах із нержавіючої сталі з мішалками (32). Готову суміш протирають на протирочній машині з діаметром отворів сітки не більше 1 мм. Далі пюре уварюють у вакуумному випарнику (33), після чого уварене пюре надходить до ємкості, звідки шестеренчастим насосом (9) надходить на охолодження у збірник (34).

*Шоколадна глазур*

*Органічна шоколадна глазур*

Шоколадна глазур надходить у коробках та зберігається в холодильних камерах. Для виробництва шоколадну глазур звільняють від упаковки на столі (48) та розігрівають в жиротопці (7) до 32 – 35 °С, після чого проціджують крізь сита з діаметром отворів 2,0 – 2,5 мм. Далі шоколадна глазур перкачується за допомогою шестеренчастого насосу (14) в темперуючу машину (15), де і темперується. Після чого готова шоколадна глазур перекачується за допомогою шестеренчастого насосу на виробництво.

*Органічні пластівці гречані*

Платівці надходять на підприємство в поліетиленових пакетах та зберігається тарно на підприємстві. Для виробництва пластівці звільняють від упаковки та направляють на просіювання з діаметром отвором сит 8 – 12 мм для відділення від сторонніх домішок та дрібних часток. Після чого пропускають через метало – магнітні уловлювачі для звільнення від феродомішок. Підготовлені пластівці направляють на виробництво.

*Органічні сухофрукти (курага, сушений виноград, сушений інжир, сушена клюква)*

Сушені ягоди та фрукти готують наступним чином: звільняють від упаковки та направляють на інспекцію для видалення домішок. Після чого сухофрукти подрібнюють у дробарці та направляють на виробництво фітнес – батончиків.

*Органічні сімена льону, органічний кунжут та органічне насіння чіа*

Сімена льону та кунжут звільняють від упаковки та просіюють через сита із діаметром отворів 3 – 4 мм та пропускають через метало – магнітні уловлювачі для видалення метало – магнітних домішок.

*Органічний мед*

Перед використанням мед нагрівають до температури 45—50 °С і проціджують через сито з вічками 2 мм. У разі появи ознак плісняви, мед нагрівають до температури 80—90 °С.

*Органічний шоколад*

					ОБГРУНТУВАННЯ, ВИБІР ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА ОСНОВНОГО АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ	Арк. 68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Шоколад на спеціальному столі від упаковки та подрібнюють на дрібні шматочки. Далі подрібнений шоколад переносять вручну на виробництво батончиків.

#### *Фруктоза*

Просіюють крізь сито із діаметром отворів 2 – 3 мм вручну.

#### *Органічний какао - порошок*

Просіюють крізь сито із діаметром отворів не більше 2,0 мм вручну.

### **4.3 Опис апаратно – технологічної схеми виробництва органічних фітнес – батончиків «Заряд бадьорості» та «У формі»**

Фітнес - батончики являють собою м'яку, в'язку масу на основі меду із додаванням різноманітної горіхової, фруктової сировини тощо та харчовими добавками, ароматизаторами чи без них. Масова частка вологи повинна бути не менше 15,0 %, а вміст жиру від горіхів чи різноманітного масляного насіння не менше 10,0 %.

#### *Технологія виготовлення*

1. Підготовка сировини до виробництва
2. Приготування рецептурної суміші
3. Уварювання рецептурної суміші
4. Формування пласта
5. Охолодження
6. Різання пласта на окремі корпуси
7. Глазурування
8. Упаковка та зберігання

#### *Підготовка сировини до виробництва*

Вся сировина, яка надходить на виробництво фітнес - батончиків, проходить підготовку згідно з «Інструкції по попередженню потрапляння сторонніх предметів в продукцію».

#### *Приготування та уварювання рецептурної суміші*

У варильний котел КВЕПМ – 330 (36), який обладнаний мішалкою, із дозатора безперервно подається нагрітий мед до температури 45 – 50 °С. Після перемішування мед уварюють до масової частки сухих речовин 85 – 87 % протягом 10 – 12 хвилин.

Уварений мед із варильного котла за допомогою шестрещастого насосу (35) перекачується в змішувач (37). У змішувачі до меду додають дроблені горіхи, сушені ягоди та фрукти, гречані пластівці, сироватковий білок та дроблений шоколад та перемішують 5 – 7 хвилин до отримання однорідної маси. Після чого додають смако – ароматичні речовини (какао - порошок) та продовжують перемішування 1 – 2 хвилини.

Готову фруктово – горіхову суміш за температури 50 – 55 °С подають транспортером (38) у вальцювальний агрегат RoboForm (54).

#### *Формування пласта*

Фруктово – горіхова маса надходить у вальцювальний агрегат RoboForm (54). Поступово маса дозується та захвачується двома парами валків, за допомогою яких

					ОБГРУНТУВАННЯ, ВИБІР ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА ОСНОВНОГО АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

формується пласт. Далі по транспортеру пласт проходить через пару розкаточних барабанів (55), які формують онднорідний за товщиною пласт (12 мм).

#### *Охолодження пласта*

Сформований пласт по транспортеру надходить в охолоджуючу камеру охолоджуючої машини RoboCool (56). На виході пласт має температуру 10 – 15 °С.

#### *Різання пласта*

Охолоджений пласт подається транспортером на нарізання. Різання за допомогою дискових ножів (57) дозволяє розрізати охолоджену фруктово – горіхову масу на джгути та забезпечує відділення їх один від одного. Далі джгути безперервно подаються на нарізання гільйотним ножем (58) на корпуси прямокутної форми.

#### *Глазурування*

Підготовлені корпуси надходять на саморозклад перед глазурувальною машиною. Корпуси покриваються шоколадною глазурью (45) і подаються до охолоджуючої шафи (46) на охолодження. Після чого готові корпуси цукерок транспортером подаються на упаковку.

#### *Упаковка та збірвання*

Готові фітнес - батончики подаються транспортером до горизонтально пакувальної машина Flow – Pack JY-280F (47), де вони загортаються в індивідуальну упаковку. Після чого загорнуті батончики надходять у вібробункер (48), який здійснює подачу батончиків на L – подібний транспортер (49). За допомогою транспортеру батончики подаються в дозатор (50), який обладнаний вагами, для точного відмірювання необхідної маси продукту. Певна маса батончиків (300 г) упаковується у картонну упаковку за допомогою пакувальної машини Ecospeedy 1005 (51). Після чого картонні упаковки із фітнес - батончиками укладаються в картонні коробки. Готові коробки заклеюються клеєвою стрічкою - скотч за допомогою машини для заклеювання коробів (53).

Готові гофрокороби складають на піддони та перевозять на склад готової продукції для зберігання. Продукція на складі зберігається при температурі  $18 \pm 3$  °С та відносній вологості повітря 65 – 70 % без доступу прямих сонячних променів. Термін придатності до споживання – 6 місяців з дня виготовлення.

#### **4.4 Опис апаратно – технологічної схеми виробництва органічної фруктової пастили «Фруктова з льоном» та «Фруктова з чіа»**

*Технологічний процес складається з таких основних стадій:*

1. Підготовка сировини.
2. Приготування пастильної маси.
3. Формування пастили.
4. Сушіння пастили.
5. Скручування, нарізання та пакування пастили

#### *Приготування пастильної маси*

Пастильну масу готують у змішувачі (36), куди подається з витратної ємкості (34) сливове пюре, за допомогою автовагів (4) із бункеру для цукру (6) завантажують цукор та вручну подають насіння льону або чіа (в залежності від

					ОБГРУНТУВАННЯ, ВИБІР ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА ОСНОВНОГО АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ	Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виду пастили). Суміш перемішується 2 хвилини і за допомогою шестеренчастого насосу (35) перекачується в проміжну ємкість (37).

#### *Формування пастили*

Формують пастилу на відливальній машині (39) на лотки у вигляді пласту. Лотки переносять на стелажний візок (40) і поміщають в сушильну камеру (67).

#### *Сушіння пастили*

Пастилу сушать в сушильній камері (41) при температурі 65-70°C 6 год.

#### *Скручування, нарізання та пакування пастили*

Пастилу після сушіння на столах (42) скручують, нарізають, зважують на вагах та пакують. Зберігають пастилу в складських приміщеннях при температурі не більше 20°C і відносній вологості повітря 70-75 %.

### **4.5 Опис апаратно – технологічної схеми виробництва фруктово – ягідних цукерок «Ягідний смак» та «Фрутз»**

*Технологічний процес складається з таких основних стадій:*

1. Підготовка сировини.
2. Приготування купажної суміші
3. Приготування рецептурної суміші.
4. Уварювання рецептурної суміші
5. Формування корпусів цукерок
6. Звільнення корпусів цукерок від крохмалю
7. Глазурування
8. Упаковка та зберігання готової продукції

#### *Підготовка сировини до виробництва*

Вся сировина, яка надходить на виробництво фруктово – ягідних цукерок, проходить підготовку згідно з «Інструкції по попередженню потрапляння сторонніх предметів в продукцію».

#### *Приготування купажної суміші*

В умовах цеху на виробництво фруктово – ягідних цукерок поступають різні партії фруктово - ягідного пюре, яке попередньо пройшло процес десульфитації і оброблення на протиірочній машині. Різні партії пюре відрізняються за вмістом сухих речовин, кислотністю, драглеутворюючою здатністю. Доцільно з різних партій пюре готувати купажну суміш на всю зміну роботу цеху.

#### *Приготування рецептурної суміші*

У змішувачі готують рецептурну суміш (36). До фруктово - ягідного пюре додають фруктозу, розмішують до рівномірної консистенції, після чого уварюють до температури 100 – 105 °С.

#### *Уварювання рецептурної суміші*

Масу уварюють до масової частки вологи – 13 - 22%. Після чого уварена суміш за допомогою шестеренчастого насосу (35) прямує у відливальну головку машини (43).

#### *Формування корпусів цукерок*

Формування корпусів цукерок здійснюється шляхом відливання у силіконові форми. Готові корпуси цукерок охолоджуються у шахтах прискореної вистійки (44).

					ОБГРУНТУВАННЯ, ВИБІР ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА ОСНОВНОГО АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ	Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### *Звільнення корпусів цукерок від крохмалю*

Після охолодження корпуси звільняються від форм і транспортером подаються на глазурування (45).

### *Глазурування*

Підготовлені корпуси надходять на саморозклад перед глазурувальною машиною (45). Корпуси покриваються шоколадною глазурью і подаються до охолоджуючої шафи (46) на охолодження. Після чого готові корпуси цукерок транспортером подаються на упаковку.

### *Упаковка та зберігання готової продукції*

Готові цукерки подаються транспортером до горизонтально пакувальної машина Flow – Pack JY-280F (47), де вони загортаються в індивідуальну упаковку. Після чого загорнуті батончики надходять у вібробункер (48), який здійснює подачу батончиків на L – подібний транспортер (49). За допомогою транспортеру батончики подаються в дозатор (50), який обладнаний вагами, для точного відмірювання необхідної маси продукту. Певна маса батончиків (300 г) упаковується у картонну упаковку за допомогою пакувальної машини Ecospeedy 1005 (51). Після чого картонні упаковки із фітнес - батончиками укладаються в картонні коробки. Готові коробки заклеюються клеєвою стрічкою - скотч за допомогою машини для заклеювання коробів (53).

Готові гофрокороби складають на піддони та перевозять на склад готової продукції для зберігання. Продукція на складі зберігається при температурі  $18 \pm 3$  °C та відносній вологості повітря 65 – 70 % без доступу прямих сонячних променів. Термін придатності до споживання – 6 місяців з дня виготовлення.

					ОБГРУНТУВАННЯ, ВИБІР ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА ОСНОВНОГО АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

## 5 ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

В кондитерському цеху встановлено двозмінний робочий день, цех працює у три зміни по 8 год кожна (7.5 год – виробляються цукерки, а 0,5 год йде на перерву). В першу зміну виробляються фруктово – ягідні цукерки «Лісовий смак» та «Фрутз», в другу - органічні фітнес - батончики «Заряд бадьорості» та «In the share», а в третю органічна фруктова пастила «Сливова з льоном» та «Сливова з чіа».

Продуктивність потоково – механізованих ліній для виробництва кондитерських виробів визначаємо за потужністю провідного обладнання. Потужність, кг/год, розраховують за формулою, яка наведена нижче:

$$G_{\text{год}} = \frac{50 \times m \times c \times n \times c_1}{k} \quad (5.1)$$

де  $m$  – кількість дозуючих плунжерів ( $\tau = 6$ );

$n$  - число відсадок за хвилину;

$c$  – коефіцієнт, що враховує перерви у відсаджуванні ( $c = 0,93-0,97$ );

$c_1$  – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи ( $c_1 = 0,98$ );

$k$  – кількість готових виробів у 1 кг, шт [15]

### 5.1 Розрахунок потужності лінії по виробництву органічних фітнес – батончиків «Заряд бадьорості» та «У формі»

Ведучим обладнанням при виробництві м'якого грильязу є вальцювальний агрегат, який складається із загрузочного бункера та двох формуючих валів. Технічна характеристика агрегату наведена в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1. – Технічна характеристика формуючого агрегату

Назва показника	Характеристика
Ширина пласта, мм	від 400
Швидкість транспортера, м/хв	0,5 – 5
Продуктивність, кг/год	від 200
Потужність, Вт - Гц	380 – 50

Згідно технічної характеристики наведеної в таблиці, годинна продуктивність формуючого агрегату дорівнює 250 кг/год.

Оскільки в рецептурі цукерок «Заряд бадьорості» на виробництво 1 т цукерок необхідно 1019.37 кг корпусів, а на виробництво 1 т цукерок «In the share» - 1163,04 кг корпусів. В рецептурі присутня 1 частина, звідси годинна продуктивність по готовим виробам становить:

1000,00 кг цукерок «Заряд бадьорості» – 1019,37 кг корпусів

$X - 250$

$$x = \frac{250 \times 1000,00}{1019,37} = 245,25 \text{ кг цукерок / год} \quad (5.2)$$

1000,0 кг цукерок «In the share» - 1163,04 кг корпусів

$X - 250$

$$X = \frac{250 \times 1000,0}{1163,04} = 214,95 \text{ кг цукерок/год}$$

Розрахуємо продуктивність лінії по виробництву фітнес - батончиків, кг/зміну:

$$G_{\text{зм}} = G_{\text{год}} \times T, \text{ де} \quad (5.3)$$

					ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ	Арк. 73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$G_{\text{год}}$  - годинна продуктивність, кг/зм

$T$  – тривалість зміни (оскільки ми виробляємо фітнес - батончики в одну зміну, то  $T = 7,5$  год

$$G_{\text{зм}} = 245,25 \times 7,5 = 1839,38 \text{ кг/зміну (для цукерок «Заряд бадьорості»)}$$

$$G_{\text{зм}} = 214,95 \times 7,5 = 1612,13 \text{ кг/зміну (для цукерок «In the shape»)}$$

Продуктивність за добу відповідно дорівнює:

$$G_{\text{доб}} = G_{\text{зм}} \times T_{\text{зм}} = 1839,38 \times 1 = 1,84 \text{ т/добу ( для цукерок «Заряд бадьорості»)}$$

$$G_{\text{доб}} = G_{\text{зм}} \times T_{\text{зм}} = 1612,13 \times 1 = 1,61 \text{ т/добу (для цукерок «In the shape»)}$$

Виробнича потужність:

$$G_{\text{рік}} = (G_{\text{доб}} \times \text{ФРЧ})/1000 = (1,84 \times 244)/1000 = 0,45 \text{ тис. т/ рік (для цукерок «Заряд бадьорості»)}$$

$$G_{\text{рік}} = (G_{\text{доб}} \times \text{ФРЧ})/1000 = (1,61 \times 244)/1000 = 0,40 \text{ тис. т/рік (для цукерок «In the shape»)}$$

## 5.2 Розрахунок потужності лінії по виробництву органічної пастили «Фруктова з льоном» та «Фруктова з чаі»

Провідним обладнанням для виробництва фруктової пастили є машина для розливання пастильної маси у лотки.

Потужність, кг/цикл, лінії розраховують за формулою, яка наведена нижче:

$$G_{\text{цикл}} = g * n, \quad (5.4)$$

де  $g$  – кількість готової пастили на одному лотку, кг;

$n$  – кількість лотків в сушильній камері, шт.

$$G_{\text{цикл}} = 0,41 * 192 = 78,72 \text{ кг/цикл}$$

$$G_{\text{зм}} = 78,72 \times 7,5 = 590,4 \text{ кг/зміну (для пастили «Фруктова з льоном»)}$$

$$G_{\text{зм}} = 78,72 \times 7,5 = 590,4 \text{ кг/зміну (для пастили «Фруктова з чаі»)}$$

Продуктивність за добу відповідно дорівнює:

$$G_{\text{доб}} = G_{\text{зм}} \times T_{\text{зм}} = 590,4 \times 1 = 0,59 \text{ т/добу ( для пастили «Фруктова з льоном»)}$$

$$G_{\text{доб}} = G_{\text{зм}} \times T_{\text{зм}} = 590,4 \times 1 = 0,59 \text{ т/добу (для пастили «Фруктова з чаі»)}$$

Виробнича потужність:

$$G_{\text{рік}} = (G_{\text{доб}} \times \text{ФРЧ})/1000 = (0,59 \times 244)/1000 = 0,14 \text{ тис. т/ рік (для пастили «Фруктова з льоном»)}$$

$$G_{\text{рік}} = (G_{\text{доб}} \times \text{ФРЧ})/1000 = (0,59 \times 244)/1000 = 0,14 \text{ тис. т/рік (для пастили «Фруктова з чаі»)}$$

В таблиці 4.9 наведено груповий асортимент цеху

## 5.3 Розрахунок потужності лінії по виробництву фруктово – ягідних цукерок «Лісовий смак» та «Фрутз»

Оскільки в рецептурі цукерок «Лісовий смак» на виробництво 1 т цукерок необхідно 753,93 кг корпусів , а на виробництво 1 т цукерок «Фрутз» - 753,93 кг корпусів. В рецептурі присутня 1 частина, звідси годинна продуктивність по готовим виробам становить:

$$1000,00 \text{ кг цукерок «Лісовий смак» – 753,93 кг корпусів}$$

$$X - 250$$

$$x = \frac{250 \times 1000,00}{753,93} = 331,59 \text{ кг цукерок / год} \quad (5.2)$$

					ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74

1000,00 кг цукерок «Фрутз» – 753,93 кг корпусів  
 X - 250

$$x = \frac{250 \times 1000,00}{753,93} = 331,59 \text{ кг цукерок / год}$$

При виробництві фруктово – ягідних цукерок провідним обладнанням є відливальна машина.

Потужність, кг/год, розраховують за формулою, яка наведена нижче:

$$G_{\text{год}} = \frac{60 \times m \times n \times K_0}{a}, \quad (5.5)$$

де m – кількість поршнів дозуючого пристрою;

n - число відливів за хвилину;

K<sub>0</sub> – коефіцієнт, який враховує зворотні відходи (K<sub>0</sub> = 0,95);

a – кількість корпусів у 1 кг, шт.

$$G_{\text{зм}} = 331,59 \times 7,5 = 2486,93 \text{ кг/зміну (для цукерок «Лісовий смак»)}$$

$$G_{\text{зм}} = 331,59 \times 7,5 = 2486,93 \text{ кг/зміну (для цукерок «Фрутз»)}$$

Продуктивність за добу відповідно дорівнює:

$$G_{\text{доб}} = G_{\text{зм}} \times T_{\text{зм}} = 2486,93 \times 1 = 2,49 \text{ т/добу (для цукерок «Лісовий смак»)}$$

$$G_{\text{доб}} = G_{\text{зм}} \times T_{\text{зм}} = 2486,93 \times 1 = 2,49 \text{ т/добу (для цукерок «Фрутз»)}$$

Виробнича потужність:

$$G_{\text{рік}} = (G_{\text{доб}} \times \text{ФРЧ})/1000 = (2,49 \times 244)/1000 = 0,41 \text{ тис. т/ рік (для цукерок «Лісовий смак»)}$$

$$G_{\text{рік}} = (G_{\text{доб}} \times \text{ФРЧ})/1000 = (2,49 \times 244)/1000 = 0,41 \text{ тис. т/ рік (для цукерок «Фрутз»)}$$

В таблиці 5.2 наведено груповий асортимент цеху

Таблиця 5.2 - Груповий асортимент цеху

Назва виробу	Виробництво виробу			
	за годину, кг/год	за зміну, кг/зм	за добу, т/добу	за рік, тис. т/рік
Фруктово – ягідні цукерки «Лісовий смак»	331,59	2486,93	2,49	0,41
Фруктово – ягідні цукерки «Фрутз»	331,59	2486,93	2,49	0,41
Органічні батончики «Заряд бадьорості»	245,25	1839,08	1,84	0,45
Органічні батончики «In the share»	214,95	1612,13	1,61	0,40
Органічна пастила «Фруктова з льоном»	78,72	590,4	0,59	0,14
Органічна пастила «Фруктова з чіа»	78,72	590,4	0,59	0,14
Всього	902,64	6769,51	8,01	1,85

## 6 ПРОДУКТОВИЙ РОЗРАХУНОК

### 6.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

Для технологічних розрахунків вибрано уніфіковані рецептури фруктово – ягідних цукерок «Лісовий смак» і «Фрутз», органічних фітнес – батончиків «Заряд бадьорості» та «У формі», а також органічна пастила «Фруктова з льоном» та «Фруктова з чаі».

*Органічні фітнес - батончики «Заряд бадьорості» та «У формі» - це глазуровані шоколадом батончики прямокутної форми. Корпус – м'який грильяз із сушеними фруктами та горіхами. Цукерки загорнуті в перекрутку типу «носок».*

В 1 кг міститься загорнутих батончиків не менше 50 штук. Масова частка вологи цукерок –  $8,16 \pm 3,0$  %.

В таблиці 6.1 та 6.2 наведені рецептури органічних фітнес – батончиків «Заряд бадьорості» та «У формі».

Таблиця 6.1 – Рецептатура органічного фітнес – батончику «Заряд бадьорості»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Мед	79,0	205,0	161,95	210,02	189,32
Курага	72,0	180,0	129,6	184,41	151,50
Ядра арахісу	96,0	180,0	167,4	184,41	195,69
Ядра горіха ліщини обсмажене	97,5	120,0	117,0	122,94	136,77
Ізюм	81,0	110,0	89,1	112,69	104,16
Сушена клюква	83,0	80,0	66,4	81,96	77,62
Кунжут	91,0	80,0	72,8	81,96	86,10
Сімена льону	84,0	40,0	33,6	40,98	39,28
Всього	-	995,0	837,85	1019,37	980,44
Вихід	95,5	976,1	821,93	1000,0	955,0

Таблиця 6.2 – Рецептатура органічного фітнес - батончику «У формі»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Мед	79,0	190,0	150,1	225,49	178,14
Пластівці гречані	87,0	180,0	156,6	213,62	185,85
Ізюм	81,0	180,0	145,8	213,62	173,04
Ядра горіха арахісу	96,0	160,0	153,6	189,89	182,29

ПРОДУКТОВИЙ РОЗРАХУНОК					Арк.
					76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Сушений інжир	70,0	120,0	84,0	142,41	99,69
Дроблений шоколад	97,0	70,0	67,9	83,07	80,58
Какао – порошок	95,0	40,0	38,0	47,47	45,09
Сироватковий білок	80,0	40,0	32,0	47,47	37,98
Всього	-	980,0	828,0	1163,04	982,67
Вихід	96,4	961,38	812,27	1000,0	964,0

*Пастила «Фруктова з льоном» та «Фруктова з чіа»* - це фруктова пастила, яка виготовляється на основі сливового пюре з додаванням насіння льону та чіа має бордове забарвлення відповідно із золотистим та чорним вкрапленням льону та чіа, відчутний смак сливи, приємний присмак насіння льону та чіа. Випускається фасованим. Масова частка вологи  $26 \pm 0,5\%$

В таблиці 6.3 та 6.4 наведені рецептури органічної пастили «Фруктова з льоном» та «Фруктова з чіа»

Таблиця 6.3 – Рецептuru органічної пастили «Фруктова з льоном»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Пюре сливове	13,00	371,69	48,32	2410,06	313,31
Цукор білий кристалічний	99,85	55,74	55,66	361,44	360,90
Насіння льону	93,00	11,14	10,36	72,23	67,17
Всього	-	438,57	114,34	2843,73	741,38
Вихід	74,00	153,23	114,13	1000,00	740,00

Таблиця 6.4 – Рецептuru органічної пастили «Фруктова з чіа»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Пюре сливове	13,00	371,69	48,32	2410,06	313,31
Цукор білий кристалічний	99,85	55,74	55,66	361,44	360,90
Насіння чіа	93,00	11,14	10,36	72,23	67,17
Всього	-	438,57	114,34	2843,73	741,38
Вихід	74,00	153,23	114,13	1000,00	740,00

*Фруктово – ягідні цукерки «Лісовий смак» та «Фрутз»* - це глазуrowані шоколадною глазур'ю цукерки прямокутної форми. Корпус фруктово – ягідний .

					ПРОДУКТОВИЙ РОЗРАХУНОК	Арк.
						77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Цукерки загорнуті в одинарну упаковку, розфасовані в поліетиленовий пакет масою 400 г. Кожний пакет розфасований в коробки із гофрокартону.

В 1 кг міститься загорнутих цукерок не менше ніж 130 штук. В упаковці масою 400 грам міститься не менше 52 штуки. Масова частка вологи  $12,2 \pm 2,5$  %.

В таблиці 6.5 та 6.6 наведені рецептури фруктово – ягідних цукерок «Лісовий смак» та «Фрутз»

Таблиця 6.5 – Рецептатура фруктово – ягідних цукерок «Лісовий смак»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
<b>Рецептура цукерок</b>					
Корпус	84,0	75,00	63,00	753,93	633,30
Шоколадна глазур	99,1	25,00	24,78	251,36	249,10
Всього	-	100,00	87,78	1005,29	882,41
Вихід	87,8	-	-	1000,0	878,00
<b>Рецептура корпусу</b>		<b>на 753,93 кг</b>			
Пюре хурми	10,0	19,50	2,10	630,00	63,00
Пюре чорної смородини	10,0	110,50	11,90	151,00	15,10
Всього	-	130,00	14,0	781,00	846,28
Вихід	84,0	-	-	753,93	840,00
<b>Масова частка вологи <math>16,0 \pm 3,0</math> %</b>					

Таблиця 6.6 – Рецептатура фруктово – ягідних цукерок «Фрутз»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
<b>Рецептура цукерок</b>					
Корпус	84,0	75,00	63,00	753,93	633,30
Шоколадна глазур	99,1	25,00	24,78	251,36	249,10
Всього	-	100,00	87,78	1005,29	882,41
Вихід	87,8	-	-	1000,0	878,00
<b>Рецептура корпусу</b>		<b>на 753,93 кг</b>			
Фруктоза	99,85	26,00	25,48	302,39	301,94
Пюре хурми	10,0	92,3	9,23	554,00	54,38
Пюре айви	10,0	11,70	1,17	121,00	13,86
Всього	-	130,0	35,88	977,39	846,28
Вихід	840,0	-	-	954,13	840,00
<b>Масова частка вологи <math>12,0 \pm 3,0</math> %</b>					

## 6.2 Розрахунок витрат сировини

Розрахунок основної та додаткової сировини проводим згідно з продуктивністю лінії за уніфікованими рецептурами, в яких наведені норми витрат сировини на 1 т незагорнутої продукції.

В таблиці 6.7 наведено розрахунок зведеної рецептури витрат сировини при виробництві фруктово – ягідних цукерок «Лісовий смак» та «Фрутз», в таблиці 6.8 - розрахунок зведеної рецептури витрат сировини при виробництві органічних фітнес - батончиків «Заряд бадьорості» та «In the share», а в таблиці 6.9 наведено розрахунок зведеної рецептури витрат сировини при виробництві пастили «Фруктова з льоном» та «Фруктова з чаі».

Таблиця 6.7 – Розрахунок зведеної рецептури витрат сировини при виробництві фруктово – ягідних цукерок «Лісовий смак» та «Фрутз»

Сировина	«Лісовий смак»		«Фрутз»		Разом		
	На 1 т, кг	На 1,69 т/зміну, кг	На 1 т, кг	На 1,69 т/зміну, кг	На зміну, кг	На добу, кг	На рік, т
Пюре хурми	630,00	49,59	554,00	43,61	93,20	93,20	22,74
Пюре айви	-	-	221,00	17,40	17,40	17,40	4,25
Пюре чорної смородини	151,00	11,87	-	-	11,87	11,87	2,89
Шоколадна глазур	251,30	19,78	251,30	19,78	39,56	39,56	9,65
Фруктоза	-	-	75,61	5,96	5,96	5,96	1,45

Таблиця 6.8 – Розрахунок зведеної рецептури витрат сировини при виробництві органічний фітнес - батончиків «Заряд бадьорості» та «У формі»

Сировина	«Заряд бадьорості»		«У формі»		Разом		
	На 1 т, кг	На 1,84 т/зміну, кг	На 1 т, кг	На 1,61 т/зміну, кг	На зміну, кг	На добу, кг	На рік, т
Мед	210,02	386,44	225,49	363,04	749,48	749,48	182,87
Курага	184,41	339,31	-	-	339,31	339,31	82,79
Пластівці гречані	-	-	213,62	343,93	343,93	343,93	83,92
Сушений інжир	-	-	142,41	229,28	229,28	229,28	55,94
Ядра арахісу	184,41	339,31	189,89	305,72	645,03	645,03	157,39
Ядра горіха ліщини обсмажене	122,94	226,21	-	-	226,21	226,21	55,20
Ізюм	112,69	207,35	213,62	343,93	551,28	551,28	134,21
Сушена клюква	81,96	150,81	-	-	150,81	150,81	36,80
Кунжут	81,96	150,81	-	-	150,81	150,81	36,80

					ПРОДУКТОВИЙ РОЗРАХУНОК			Арк.
								79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

Дроблений шоколад	-	-	83,07	133,74	133,74	133,74	32,63
Какао - порошок	-	-	47,47	76,43	76,43	76,43	18,65
Сироватковий білок	-	-	47,47	76,43	76,43	76,43	18,65
Сімена льону	40,98	75,40	-	-	75,40	75,40	18,40

Таблиця 6.9 – Розрахунок зведеної рецептури витрат сировини при виробництві органічної пастили «Фруктова з льоном» та «Фруктова з чіа»

Сировина	«Фруктова з льоном»		«Фруктова з чіа»		Разом		
	На 1 т, кг	На 78,72 т/зміну, кг	На 1 т, кг	На 78,72 т/зміну, кг	На зміну, кг	На добу, кг	На рік, т
Пюре сливове	2410,06	189,72	2410,06	189,72	379,44	379,44	92,58
Цукор білий кристалічний	361,44	28,45	361,44	28,45	56,9	56,9	13,88
Насіння льону	72,23	5,68	72,23	5,68	5,68	5,68	1,39
Насіння чіа	-	-	-	-	5,68	5,68	1,39

### 6.3 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва

*Розрахунок напівфабрикатів під час виробництва фруктово – ягідних цукерок «Лісовий смак» та «Фрутз»*

До напівфабрикатів власного виробництва під час виготовлення цукерок «Лісовий смак» та «Фрутз» відноситься фруктово – ягідна маса.

Кількість фруктово – ягідної маси розраховуємо за формулою (6.2):

$$M = \frac{100 \times C}{100 - W_c} \quad (6.2)$$

де С – витрати сухих речовин сировини, що необхідна для виготовлення 1 т готової продукції, кг;

W<sub>c</sub> – масова частка вологи мармеладної фруктової маси, %.

Необхідна кількість фруктової маси для приготування цукерок «Лісовий смак»:

$$M = \frac{100 \times 665,19}{100 - 22,0} = 852,80 \text{ кг}$$

Необхідна кількість фруктової маси для приготування цукерок «Фрутз»:

$$M = \frac{100 \times 633,17}{100 - 22,0} = 811,76 \text{ кг}$$

В таблиці 6.10 наведено перелік необхідних напівфабрикатів для виробництва фруктово – ягідних цукерок «Лісовий смак» та «Фрутз»

Таблиця 6.10 – Потреба в напівфабрикатах по цеху з виробництва фруктово – ягідних цукерок «Лісовий смак» та «Фрутз»

					ПРОДУКТОВИЙ РОЗРАХУНОК			Арк.
								80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

Назва напівфабрикату	«Лісовий смак»		«Фрутз»		Всього за добу, кг	Всього за рік, т
	На 1 т, кг	На зміну на 1,69 т/зміну, кг	На 1 т, кг	На зміну на 1,69 т/зміну, кг		
Пралінова маса	852,80	1441,23	811,76	1371,87	2813,1	686,39

Розрахунок напівфабрикатів під час виробництва пастили «Фруктова з льоном» та «Фруктова з чіа»

До напівфабрикатів власного виробництва під час виготовлення пастили «Фруктова з льоном» та «Фруктова з чіа» відноситься пастильна маса.

Необхідна кількість пастильної маси для приготування пастили «Фруктова з льоном»:

$$M = \frac{100 \times 741,38}{100 - 26,0} = 2843,73 \text{ кг}$$

Необхідна кількість фруктової маси для приготування пастили «Фруктова з чіа»:

$$M = \frac{100 \times 741,38}{100 - 26,0} = 2843,73 \text{ кг}$$

В таблиці 6.11 наведено перелік необхідних напівфабрикатів для виробництва пастили «Фруктова з льоном» та «Фруктова з чіа»

Таблиця 6.11 – Потреба в напівфабрикатах по цеху з виробництва пастили «Фруктова з льоном» та «Фруктова з чіа»

Назва напівфабрикату	«Фруктова з льоном»		«Фруктова з чіа»		Всього за добу, кг	Всього за рік, т
	На 1 т, кг	На зміну на 1,69 т/зміну, кг	На 1 т, кг	На зміну на 1,69 т/зміну, кг		
Пастильна маса	2843,73	223,86	2843,73	223,86	447,71	109,24

#### 6.4 Розрахунок потреби в допоміжних матеріалах і тарі

До допоміжних матеріалів у кондитерському виробництві належать матеріали, що йдуть на обгортання і пакування кондитерських виробів: папір, фольга, клей, картон, полімерні матеріали для обгортки та упаковки, етикетки на гофрокороби тощо.

Витрати цих матеріалів і тари обчислюють за чинними нормами для кожного виду кондитерських виробів згідно із „Нормами технологічного проектування підприємств кондитерської промисловості».

Під час виробництва фруктово – ягідних цукерок «Лісовий смак» та «Фрутз» ми використовуємо етикетки, папір, ящики із гофрокартону № 16, під час виготовлення фітнес батончиків «Заряд бадьорості» та «У формі» використовується поліетиленова плівка, пергамент, коробка та ящик із гофрокартону № 17, а для від час вготування пастили «Фруктова з льоном» та «Фруктова з чіа» -

					ПРОДУКТОВИЙ РОЗРАХУНОК	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		81

Таблиця 6.12 – Витрати тари на виробництво пралінових цукерок «Балтика» та «Кабардинка», а також фітнес – батончиків «Заряд бадьорості» та «In the share»

Назва продукції	Тара	Фактична місткість, кг	Виробіток продукції за добу, т	Потреба., шт, коробів	
				на добу	на рік
«Лісовий смак»	Короб № 16	11,0	1,69	139,0	33916
«Фрутз»	Короб № 16	11,0	1,69	146,0	35624
«Заряд бадьорості»	Короб № 19	13,9	1,84	133,0	32452
«In the share»	Короб № 19	13,9	1,61	116,0	28304
«Фруктова з льоном»	Короб 150 × 100 × 100	0,5	78.72	158	38552
«Фруктова з чіа»	Короб 150 × 100 × 100	0,5	78,72	158	38552
Всього	-	-	-	850	243024

Таблиця 6.13 – Витрати пакувальних матеріалів на виробництво цукерок «Балтика» та «Кабардинка» та фітнес – батончиків «Заряд бадьорості» та «У формі»

Назва пакувальних матеріалів	Витрати пакувальних матеріалів, кг								Всього	
	«Лісовий смак»		«Фрутз»		«Заряд бадьорості»		«У формі»		За добу, кг	За рік, Т
	На 1 т, кг	На 1,53 т, кг	На 1 т, кг	На 1,6 т, кг	На 1 т, кг	На 1,84 т, кг	На 1 т, кг	На 1,61 т, кг		
Етикетка	21,0	32,13	21,0	33,6	-	-	-	-	65,73	16,0
Загортка	10,0	15,3	10,0	16,0	-	-	-	-	31,3	7,64
Поліетилена плівка	20,0	30,6	20,0	32,0	0,6	1,1	0,6	0,97	64,67	15,78
Пергамент	-	-	-	-	0,8	1,47	0,8	1,29	2,76	6,8
Коробка	-	-	-	-	19	135,0	19	126,0	164,5	63684

## 7 РОЗРАХУНОК СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

### 7.1 Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання

У кондитерському виробництві вартість сировини становить близько 80—95 % собівартості виробів, тому зменшення втрат під час зберігання сировини та готових виробів має вирішальне значення для зниження собівартості продукції.

Забезпечення правильного температурно-вологісного режиму зберігання сприяє зменшенню цих втрат. Зниженню собівартості продукції сприяє також механізація вантажно-розвантажувальних і складських робіт.

Складські приміщення поділяють на склади для:

- основної сировини;
- фруктово-ягідної сировини;
- сировини, що швидко псується (холодні склади);
- смако-ароматичних речовин;
- тари та пакувальних матеріалів;
- склади готової продукції.

На даному підприємстві безтарно зберігається лише цукор білий кристалічний.

Знайдемо кількість металотканних силосів для зберігання цукру білого кристалічного,  $N$ , шт :

$$N = \frac{M_c \times n}{Q}, \text{ де} \quad (7.1)$$

$M_c$  – добові витрати сировини, кг

$n$  – термін зберігання сировини на підприємстві, діб

$Q$  – місткість силосу, кг

Місткість силосу визначаємо за формулою  $Q$ ,

$$Q = V \times \varphi, \text{ де} \quad (7.2)$$

$V$  – корисний об'єм продукту в силосі,  $m^3$  ( $V = 20 - 70 m^3$ )

$\varphi$  – насипна вага продукту,  $kg/m^3$  ( $\varphi = 850 - 900 kg/m^3$ )

Звідси, необхідна кількість силосів для зберігання цукру дорівнює  $N$

$$N = \frac{M_c \times n}{V \times \varphi} = \frac{56,90 \times 15}{0,85 \times 14000} = \frac{898,5}{11900} = 0,076 \approx 1 \text{ шт}$$

Отже, для зберігання цукру білого кристалічного необхідно 1 силос на 14,0 т та 1 запасний силос на 14,0 т. Висоту силосу приймаємо 4900 мм, довжина дорівнює 3000 мм, а ширина – 2200 мм.

Розрахуємо необхідну кількість виробничих бункерів, які потрібні для зберігання цукру в цеху:

$$N = \frac{56,90 \times 1}{0,85 \times 1500} = \frac{56,90}{1275} = 0,46 \text{ шт}$$

Отже, для зберігання цукру в цеху потрібно 1 виробничий бункер по 1,5 т. Силосів та бункерів – 2 силоси на 14,0 т та 1 виробничий бункер на 1,5 т.

Кількість баків і ємностей для зберігання пюре хурми та сливового пюре, розраховують за формулою 9.3., що наведена нижче:

$$n = \frac{Q_{\text{доб}} \times 100}{\frac{\pi d^2}{4} \times h \times k \times \rho}, \quad (9.3)$$

					РОЗРАХУНОК СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ	Арк.
						83
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де  $Q_{\text{доб}}$  – вага сировини, яка підлягає зберіганню, кг;

$d$  – діаметр баку, м;

$h$  – висота баку, м;

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

$\rho$  – густина продукту, кг/м<sup>3</sup>.

Для фруктово – ягідних цукерок «Лісовий смак» та «Фрутз» зберігання пюре хурми:

$$n = \frac{97,20 \times 100}{5,52 \times 2,77 \times 0,8 \times 980} = 0,77 \approx 1 \text{ шт.}$$

Для пастили «Фруктова з льоном» та «Фруктова з чіа» зберігання сливового пюре:

$$n = \frac{379,44 \times 100}{5,52 \times 2,77 \times 0,8 \times 980} = 6,99 \approx 7 \text{ шт.}$$

## 7.2 Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання

Розрахунок проводять за нормами запасів сировини, нормами зберігання кожного виду сировини на 1 м<sup>2</sup> площі.

У таблиці 7.1 наведено розрахунок площ складських приміщень у разі тарного зберігання сировини при виробництві фруктово – ягідних цукерок «Лісовий смак» та «Фрутз», органічних фітнес – батончиків «Заряд бадьорості» та «У формі», а також органічної пастили «Фруктова з льоном» та «Фруктова з чіа».

Таблиця 7.1 – Розрахунок площ складських приміщень у разі тарного зберігання сировини

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа зберігання 1 т/ м <sup>2</sup>	Необхідна площа складу, м <sup>2</sup>
Склад зберігання основної сировини					
Ядра горіхів	871,24	60	52,27	0,95	49,66
Сушена клюква	81,96	30	2,46	0,7	1,72
Курага	339,31	30	10,18	0,94	9,57
Пластівці гречані	343,93	90	30,95	0,95	29,40
Ізюм	551,28	32	17,64	0,7	12,35
Сушений інжир	229,28	30	6,88	0,94	6,47
Сімена льону	156,49	60	9,39	0,435	4,08
Кунжут	150,81	60	9,05	0,435	3,94
Сімена чіа	5,68	60	0,34	0,435	0,15
Фруктоза	5,96	60	0,36	0,5	0,18
Всього	-	-	-	-	129,96
Холодний склад зберігання сировини, що швидко псується					
Мед	749,48	1	0,75	0,22	0,17
Дроблений шоколад	133,74	30	4,01	0,8	3,2
Пюре чорної смородин	17,40	200	3,48	0,82	2,85
Пюре айви	11,87	200	2,37	0,82	1,95

					РОЗРАХУНОК СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ	Арк.
						84
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Всього	-	-	-	-	8,17
Склад зберігання смако-ароматичних речовин					
Какао - порошок	76,43	30	2,29	0,5	1,15
Всього	-	-	-	-	1,15

### 7.3 Розрахунок площ складів для тари та пакувальних матеріалів

На підприємстві запас тари та пакувальних матеріалів передбачений не менше ніж на 30 днів. При виробничих цехах запас тари та пакувальних матеріалів приймаємо у розмірі добової потреби виробництва.

Їх кількість обчислюють, виходячи з добової витрати коробок із гофрованого картону та середньої маси однієї коробки (1,0 кг).

Таблиця 7.2 – Розрахунок площ складських приміщень для зберігання тари.

Назва тари	Добові витрати, шт	Термін зберігання, діб	Вага одного короба, кг	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м <sup>2</sup>	Необхідна площа складу, м <sup>2</sup>
Короб №16	139,0	30	1,0	4,20	1,02	4,28
Короб № 16	146,0	30	1,0	4,38	1,02	4,47
Короб № 19	133,0	30	1,0	3,99	0,75	3,0
Короб № 19	116,0	30	1,0	3,48	0,75	2,61
Короб 150 × 100 × 100	158,0	30	1,0	4,74	0,75	3,55
Короб 150 × 100 × 100	158,0	30	1,0	4,74	0,75	3,55
Всього:	-	-	-	-	-	21,46

Таблиця 7.3 – Розрахунок площ складських приміщень для зберігання пакувальних матеріалів

Пакувальні матеріали	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м <sup>2</sup>	Необхідна площа складу, м <sup>2</sup>
Етикетка	65,73	30	1,97	1,25	2,46
Загортка	31,3	30	0,94	0,75	0,7
Поліетиленова плівка	64,67	30	1,94	0,72	1,40
Пергамент	2,76	30	0,083	1,5	0,12

					РОЗРАХУНОК СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ	Арк.
						85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Коробка, шт	261	30	7830	0.56	4,4
Всього:	-	-	-	-	10,06

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

Майже всі види цукристих кондитерських виробів зберігаються у приміщеннях з температурою повітря 12 - 20 °С, відносною вологістю 70 – 75 % і нормальною вентиляцією.

Піддони з продукцією, спущені в ліфті на склад готової продукції, переміщують у складі за допомогою електрокарів або електрозавантажувачів та встановлюють на зберігання.

Площу складу готової продукції розраховують за нормами площі, необхідної для зберігання 1 т кожного виду кондитерського виробу. На виробництві пралинові цукерки зберігаються 5 діб, а цукерки з м'якого грильязу - 5 діб.

Таблиця 7.4 – Розрахунок складських приміщень готової продукції

Назва виробу	Добовий виробіток, т	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м <sup>2</sup>	Необхідна площа складу, м <sup>2</sup>
Фруктово - ягідні цукерки «Лісовий смак»	1,69	5	8,45	1,02	7,8
Фруктово - ягідні цукерки «Фрутз»	1,69	5	8,45	1,02	8,16
Органічні фітнес – батончики «Заряд бадьорості»	1,84	5	9,2	1,06	9,75
Органічні фітнес - батончики «У формі»	1,61	5	8,05	1,06	8,53
Органічна пастила «Фруктова з льоном»	0,079	5	0,40	1,09	0,44
Органічна пастила «Фруктова з чіа»	0,079	5	0,40	1,09	0,44
Всього	-	-	-	-	35,12

Площу експедиції приймаємо, як 20 % від загальної площі складу для зберігання готової продукції, але не менше 50 м<sup>2</sup>. Отже, загальна площа експедиції дорівнює:

$$100 \% - 35,12 \text{ м}^2$$

$$20 \% - X$$

$$X = \frac{20 \times 35,12}{100} = 7,02 \text{ м}^2$$

$$\text{Приймаємо } 50 \text{ м}^2$$

Також в експедиції визначаємо площу для:

					РОЗРАХУНОК СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		86

- Підсобно – виробничих приміщень – 4 м<sup>2</sup> на одного працівника
- Комірників готової продукції - 4 м<sup>2</sup> на одного працівника
- Вантажників – 6 м<sup>2</sup> на одного працівника

					РОЗРАХУНОК СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		87

## 8 ПІДБІР ТА РОХРАХУНОК ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Під час технічного переоснащення цукеркового цеху №1 потрібно використовувати нову техніку як вітчизняного, так і зарубіжного виробництва.

Велика увага приділяється підбору обладнання, яке забезпечує високу якість продукції, підвищується продуктивність праці з найменшими втратами матеріальних засобів.

При виборі обладнання враховують змінний виробіток виробів і потужність обладнання.

Під час вибору обладнання слід враховувати змінний виробіток виробів і потужність обладнання. Підбір виробничого обладнання проводять згідно з вибраною технологічною схемою.

*Розрахунок основного технологічного обладнання при виробництві фітнес – батончиків «Заряд бадьорості» та «In the shape»*

Розрахуємо продуктивність змішувача для приготування фруктово – горіхової суміші,  $P_3$ , кг/год, за формулою:

$$P_3 = 60 \times \frac{V \times \rho \times C_0}{\tau + \tau_0}, \text{ де} \quad (8.1)$$

$V$  – геометричний об'єм змішувача,  $m^3$

$\rho$  – густина суміші,  $kg/m^3$

$C_0$  – коефіцієнт заповнення (0,7 – 0,8)

$\tau$  – тривалість змішування, хв (10 – 15)

$\tau_0$  – тривалість завантаження і вивантаження, хв (3 – 5 хв)

$$\text{Звідси } P_3 = 60 \times \frac{6 \times 140 \times 0,7}{12 + 4} = 60 \times \frac{5,88}{16} = 36,75 \text{ кг/год}$$

$$K = \frac{1875,12}{2205} \times 0,90 = 0,77 \approx 1 \text{ шт}$$

Визначимо годинну продуктивність цукеркорізальної машини  $P_{ц.м.}$ , кг/год, за формулою:

$$P_{ц.м.} = \frac{60 \times G_0 \times C_0}{\tau_0}, \text{ де} \quad (8.2)$$

$G_0$  – маса одного пласта, кг

$C_0$  – коефіцієнт, що враховує відходи при нарізанні (0,72)

$\tau_0$  – час, який витрачається на різання пласта, хв

$$P_{ц.м.} = \frac{60 \times 40 \times 0,72}{5} = 345,6 \text{ кг/год}$$

$$K = \frac{1884,43}{2592} \times 0,90 = 0,65 \approx 1 \text{ шт}$$

Годинна продуктивність глазурувального агрегату «RoboGlaze»  $P_{г.м.}$ , кг/год, за формулою:

$$P_{г.м.} = \frac{a_1 \times K \times V \times C_0}{a}, \text{ де} \quad (8.3)$$

$a$  – кількість глазурованих цукерок в 1 кг, шт ( $a_1 = 65$ )

$a_1$  – кількість корпусів на один погонний метр транспортеру, шт ( $a = 454$  шт)

$K$  – коефіцієнт, який враховує вид корпусів ( $K = 0,85$ )

$V$  – швидкість розкладаючого транспортеру, м/хв ( $V = 2,5$ )

$C_0$  – коефіцієнт, який враховує зворотні відходи ( $C_0 = 0,75$ )

					ПІДБІР ТА РОХРАХУНОК ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ	Арк. 88
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$П = \frac{454 \times 0,85 \times 2,5 \times 0,75}{65} = 11,1 \text{ кг/год}$$

$$К = \frac{822,96}{1875} \times 0,90 = 0,39 \approx 1 \text{ шт}$$

*Розрахунок основного технологічного обладнання при виробництві фруктово – ягідних цукерок «Лісовий смак» та «Фрутз»*

Розрахуємо продуктивність змішувача для приготування фруктово – ягідної суміші (купажа), П, кг/год, за формулою:

$$П = 60 \times \frac{V \times \rho \times C_0}{\tau + \tau_0}, \text{ де} \quad (8.4)$$

V – геометричний об'єм змішувача, м<sup>3</sup>

$\rho$  – густина суміші, кг/м<sup>3</sup>

C<sub>0</sub> – коефіцієнт заповнення (0,7 – 0,8)

$\tau$  – тривалість змішування, хв (10 – 15)

$\tau_0$  – тривалість завантаження і вивантаження, хв (3 – 5 хв)

$$\text{Звідси } П = 60 \times \frac{5 \times 140 \times 0,7}{12 + 4} = 60 \times \frac{490}{16} = 30,63 \text{ кг/год}$$

$$К = \frac{1875,12}{2205} \times 0,90 = 0,77 \approx 1 \text{ шт}$$

Годинна продуктивність глазурувального агрегату «RoboGlaze» П<sub>г.м.</sub>, кг/год, за формулою:

$$П_{г.м.} = \frac{a_1 \times K \times V \times C_0}{a}, \text{ де} \quad (8.5)$$

a – кількість глазурованих цукерок в 1 кг, шт (a<sub>1</sub> = 60)

a<sub>1</sub> – кількість корпусів на один погонний метр транспортеру, шт (a = 454 шт)

K – коефіцієнт, який враховує вид корпусів (K = 0,85)

V – швидкість розкладаючого транспортеру, м/хв (V = 2,5)

C<sub>0</sub> – коефіцієнт, який враховує зворотні відходи (C<sub>0</sub> = 0,75)

$$П = \frac{454 \times 0,85 \times 2,5 \times 0,75}{60} = 10,3 \text{ кг/год}$$

$$К = \frac{822,96}{1875} \times 0,90 = 0,39 \approx 1 \text{ шт}$$

*Розрахунок основного технологічного обладнання при виробництві органічної пастили «Фруктова з льоном» та «Фруктова з чаі»*

Розрахуємо продуктивність змішувача для приготування фруктово – ягідної суміші (купажа), П, кг/год, за формулою:

$$П = 60 \times \frac{V \times \rho \times C_0}{\tau + \tau_0}, \text{ де} \quad (8.6)$$

V – геометричний об'єм змішувача, м<sup>3</sup>

$\rho$  – густина суміші, кг/м<sup>3</sup>

C<sub>0</sub> – коефіцієнт заповнення (0,7 – 0,8)

$\tau$  – тривалість змішування, хв (10 – 15)

$\tau_0$  – тривалість завантаження і вивантаження, хв (3 – 5 хв)

$$\text{Звідси } П = 60 \times \frac{6 \times 140 \times 0,7}{12 + 4} = 60 \times \frac{588}{16} = 36,75 \text{ кг/год}$$

$$К = \frac{1875,12}{2205} \times 0,90 = 0,77 \approx 1 \text{ шт}$$

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

					ПІДБІР ТА РОЗРАХУНОК ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		89

$$\Pi = 3600 \cdot v \cdot h \cdot \rho \cdot V \cdot c, \quad (8.7)$$

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

$h$  – висота пласта, м (0,02 м);

$\rho$  – густина маси в пласті, кг/м<sup>3</sup> ;

$V$  – 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).

$$\Pi = 3600 \cdot 0,438 \cdot 0,02 \cdot 600 \cdot 0,30 \cdot 0,95 = 593,66 \text{ кг/год}$$

Продуктивність сушарки для пастили  $\Pi$ , кг/год, розраховується за формулою:

$$\Pi = \frac{g \times L \times Z}{\tau \times l}, \quad (8.8)$$

де  $g$  – маса готових виробів на одній вагонетці, кг (70 кг);

$\tau$  – тривалість сушіння, год (для мармеладу – 6-7 год, для пастили – 3,5-4 год);

$L$  – довжина сушильної камери, мм;

$l$  – крок установки вагонеток, мм;

$Z$  – кількість сушильних камер, шт

$$\Pi = \frac{70 \cdot 950 \cdot 18}{4 \cdot 35} = \frac{119700}{140} = 855,0 \text{ кг/год}$$

					ПІДБІР ТА РОХРАХУНОК ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		90

## 9 СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Специфікація основного технологічного обладнання для виробництва органічної пастили «Фруктова з льоном» та «Фруктова з чіа», органічних фітнес – батончиків «Заряд бадьорості» та «У формі» та фруктово - ягідних цукерок «Лісовий смак» та «Фрутз» наведено в таблиці 9.1.

Таблиця 9.1 – Специфікація основного технологічного обладнання для виробництва фруктово – ягідних цукерок, органічних фітнес – батончиків та органічної пастили

№	Найменування обладнання	К-сть	Тип або марка	Технічна характеристика
<b>Підготовка сировини до виробництва</b>				
1	Просіювач	1	-	Продуктивність – 5 т/год
2	Машина для обсмжа – рювання горіхів	1	НУ – CD100	Продуктивність – 100 кг/год Потужність – 1,8 кВт Розмір - 2600×1100×1400 мм
3	Аспіраційна колона для очищення та сортування горіхів	1	-	Продуктивність – 100 кг/год Потужність – 1,5 кВт Розміри – 1200×800×1800 мм
4	Дробарка для подрібнення горіхів	1	TZAZY	Продуктивність – 200 кг/год Потужність – 0,37 кВт Розміри - 500×480×1070 мм
5	Машина протиральна	1	КПУ- М	Продуктивність – 200 кг/год Потужність – 1,0 кВт Розміри - 1400×700×1015 мм
6	Шнековий ошпарю – вач	1	-	Продуктивність – 2 т/год Розміри - 2500×485×1630 мм
7	Темперуюча машина	1	Chocotem per	Продуктивність – 200 кг/год Потужність – 2,5 кВт Розміри - 1540×800×420 мм
<b>Обладнання для виробництва фруктово - ягідних цукерок «Лісовий смак» та «Фрутз»</b>				
8	Автоматизований порційний ваговий дозатор		Д – 50	Продуктивність – 12 т/год Цикл взвішування – 30 с Розміри - 1120×880×980 мм
9	Змішувальна машина	1	АК - 0931	Продуктивність – до 80 кг/год Місткість – 0,25 м <sup>3</sup> Частота обертання – 38 об/хв Розміри - 1150×630×1000 мм
10	Універсальний вакуум - варильний апарат	1	АК - 1288	Продуктивність – 150 кг/год Потужність – 2 кВт Розміри - 1378×868×1680 мм

					СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ	Арк. 91
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

11	Відливальна машина	1	АК - 0902	Продуктивність – від 150 кг/год Потужність – 5 кВт Розміри - 2860×820×1380
12	Установка для обдувки цукерок від крохмалю	1	-	Продуктивність – від 150 кг/год Потужність – 4,5 кВт
13	Глазурувальний агрегат	1	RoboGlaze	Продуктивність – до 600 кг/год Потужність – 2 кВт Розміри - 1100×1350×1700
14	Горизонтальна пакувальна машина	1	Flow Pack JY-280F	Продуктивність – 30 – 180 шт/хв Потужність – 3 кВт Розміри - 4390×700×1520 мм

**Обладнання для виробництва органічних фітнес – батончиків «Заряд бадьорості» та «У формі»**

15	Варильний котел	1	КВЭПМ 140	Продуктивність – 140 кг/год Потужність – 2 кВт Розміри - 1335×1510×1010 мм
16	Автоматизована лінія виробництва батончиків:		RoboMuslibar	Продуктивність – від 200 кг/год Потужність – 5 кВт
17	Агрегат для вальцювання	1	RoboForm	Продуктивність – до 350 кг/год Потужність – 3,8 кВт Розміри - 1558×1167×1146 мм
18	Прокаточні барабани	2	-	-
19	Охолоджуюча шафа	2	RoboCool	Продуктивність – до 600 кг/год Потужність – 4,0 кВт
20	Дискові та гільйотні ножі	1	-	-
21	Глазурувальний агрегат	1	RoboGlaze	Продуктивність – до 600 кг/год Потужність – 2 кВт Розміри - 1100×1350×1700

**Обладнання для виробництва органічної пастилки «Фруктова з льоном» та «Фруктова з чіа»**

22	Змішувач з Шнековий змішувач СПП-210 1650×900×1700	1	Шнековий змішувач СПП-210	Розміри - 1650×900×1700
23	Універсальний вакуум - варильний апарат	1	АК - 1288	Продуктивність – 150 кг/год Потужність – 2 кВт Розміри - 1378×868×1680 мм
24	Відливальна машина	1	АК - 0902	Продуктивність – від 150 кг/год

СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	92

				Потужність – 5 кВт Розміри - 2860×820×1380
25	Агрегат для вальцювання	1	RoboForm	Продуктивність – до 350 кг/год Потужність – 3,8 кВт Розміри - 1558×1167×1146 мм
26	Сушильна камера	1	«Dry Food» СШ-IV	Розміри - 4460×2200×2290
27	Охолоджуюча шафа	2	RoboCool	Продуктивність – до 600 кг/год Потужність – 4,0 кВт
<b>Пакування готової продукції</b>				
28	Горизонтальна пакувальна машина	1	Flow – Pack JY-280F	Продуктивність – 30 – 180 шт/хв Потужність – 3 кВт Розміри - 4390×700×1520 мм
29	Лінія для розфасовки та упаковки цукерок:		Sigipak	Продуктивність – до 200 пакетів/хв та до 500 коробів/хв
30	Вібробункер	1	-	-
31	L – подібний транспортер	1	-	-
32	Ваговий дозатор	1	-	
33	Пакувальна машина	1	Ecospeedy	

					СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ	Арк. 93
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 10 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ПІДПРИЄМСТВА

Основним завданням кондитерського підприємства є випуск продукції високої якості, як відносно смакових властивостей, так і відносно зовнішнього оформлення; розширення асортименту виробів вищих сортів, максимальне зниження втрат сировини і допоміжних матеріалів, зниження відходів, ліквідація браку.

Технохімічний контроль на кондитерських підприємствах здійснюється центральною та цеховими лабораторіями.

На кожному кондитерському підприємстві великої і середньої потужності є центральна і цехові лабораторії. На підприємстві малої потужності їх функції виконує зазвичай одна загальна лабораторія.

Основним контрольним органом на кондитерському підприємстві є центральна лабораторія. У її функції входить:

- контроль усієї сировини, напівфабрикатів і допоміжних матеріалів, що поступають на підприємство;
- систематична перевірка якості сировини і напівфабрикатів, що зберігаються на складах фабрики;
- періодичний контроль готової продукції з метою встановлення відповідності її показникам, встановлених стандартами якості;
- перевірка якості палива і води, що йде на виробництво;
- виявлення вмісту сухих речовин в сировині, напівфабрикатах і готових виробках і продуктах незавершеного виробництва для виявлення втрат сухих речовин при переробки сировини;
- виявлення причин браку і розробка заходів по усуненню їх;
- пошук можливостей зниження відходів і їх використання;
- проведення бактеріологічного контролю сировини і напівфабрикатів, що йдуть в переробку без термічної обробки;
- методичне керівництво роботою цехових лабораторій шляхом організації в цеху контролю технологічних процесів по ділянках виробництва;
- розробка нових рецептур;
- проведення різних виробничих випробувань;
- періодична перевірка дотримання інструкції по попередженню попадання сторонніх предметів;

Цехова лабораторія є контрольним органом цеху. На неї покладаються наступні обов'язки:

- 1) контролювати сировину і різні матеріали, що поступають в цех;
- 2) контролювати технологічні процеси на найважливіших етапах виробництва;
- 3) перевіряти дотримання рецептур і технологічних інструкцій;
- 4) контролювати дозування усіх видів сировини, барвників, харчових кислот, есенцій.

Функції центральної і цехових лабораторій регулюються відповідним "Положенням про лабораторії на кондитерських фабриках".

					Технохімічний контроль підприємства	Арк.
						94
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Як видно з перерахованих обов'язків, лабораторія на кондитерській фабриці є одним з провідних відділів - свого роду штабом виробництва, сприяючим виконанню виробничих завдань підприємства.

Висока якість готових виробів залежить від якості сировини і дотримання правил його переробки упродовж усього виробничого процесу. Для випуску високоякісної продукції мають бути добре організований технологічний процес і технохімічний контроль.

Аналізи сировини, напівфабрикатів і готової продукції ведуться різними лабораторними методами, користуються фізичними і хімічними методами аналізу.

Центральна лабораторія проводить наступні аналізи готової продукції :

- 1-органолептичні показники;
- 2-кількість штук в 1 кг;
- 3-масова доля вологи;
- 4-масова доля жиру;
- 5-масова доля цукру;
- 6-кислотність;
- 7-лужність (для борошняних виробів);
- 8-намокаємість (для борошняних виробів);
- 9-залишковий вміст сульфіту (у фруктово-ягідному пюре і зефірі);
- 10-зольність;

Працівники центральної лабораторії стежать за станом виробництва і за дотриманням інструкції по попередженню попадання сторонніх включень в продукцію. Вони беруть участь в підготовці матеріалів за вмістом сухих речовин в сировині і готових виробів для складання технологічного звіту про витрату сировини і матеріалів у виробництві.

У лабораторії рекомендується мати наступні кімнати:

1. аналітичну кімнату для роботи з приладами;
2. вагову кімнату для роботи зі шкідливими газами (сірчановодневу);
3. кімнату для миття посуду і приготування реактивів;
4. мікробіологічну кімнату з боксом для термостатів;
5. кабінет керівника лабораторії;
6. кладову і гардероб;

У лабораторіях кондитерських фабрик встановлюють різні прилади і устаткування. Для кондитерського виробництва застосовують такі спеціальні прилади, як віскозиметр Реутова, прилад для визначення вологості карамелевої маси, аналітичні ваги, обладнані для визначення міри подрібнення шоколадних мас, прилад для визначення щільності пастили і зефіру, прилади для визначення міцності холодцю (Тарр-Бейкера і Валента) та ін.

Уся діяльність лабораторії фіксується лабораторною документацією: формами і журналами, записи в яких ведуть чорнилом чітко і розбірливо. Усі журнали мають бути пронумеровані, кількість сторінок зафіксована підписом керівника підприємства або особи ним уповноваженого, підпис скріплений друком фабрики.

Головні ділянки виробництва, що підлягають контролю, методи контролю наведені в таблиці 10.1. Метрологічне забезпечення дано в таблиці 10.2.

Таблиця 10.1 – Методи контролю напівфабрикатів та готових виробів

					Технохімічний контроль підприємства	Арк.
						95
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Методи контролю
Сировина, напівфабрикати та допоміжні матеріали, що надійшли в цех	Кожна партія	Вміст сторонніх домішок Органолептичні показники	Органолептично
Приготування фруктової маси	Кожне варіння	Масова частка сухих речовин Вміст редуруючих речовин Кислотність	Рефрактометричний Прискорений міднолужний або фероціанідний Потенціометричний
Пастильна маса	1 раз на зміну	Органолептичні показники (смак, запах, колір, консистенція) Масова частка сухих речовин	Рефрактометричний метод Органолептичний метод
Фруктово - ягідний корпус	2 – 3 рази	Вага 1 корпусу	Метод зважування та підрахунок
Корпус фітнес - батончиків	2 – 3 рази	Вага 1 корпусу Масова частка сухих речовин	Метод зважування та підрахунок Рефрактометричний
Готовий виріб	1 – 2 рази на зміну	Масова частка сухих речовин Масова частка редуруючих речовин Відсоток глазури Кількість штук в 1 кг Вага наповнено ящика	Рефрактометричний Прискорений міднолужний або фероціанідний Зважування та підрахунок Зважування та підрахунок Зважування
Готова пастила	Кожна партія	Органолептичні показники (смак, запах, колір, консистенція) Масова частка сухих речовин масова частка редукуючих речовин	Органолептично Рефрактометрично Мідно-лужним методом Пропускання через магніти

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Технохімічний контроль підприємства

Арк.

96

Вміст металомагнітні  
домішки

Таблиця 9.2 – Метрологічне забезпечення контролю виробництва

Стадія технологічного процесу, що контролюється	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування, позначення, стандарт або технічні умови	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
Зважування цукру	Тензометричні прилади	0 – 50 т	± 0,5 %
Вимірювання витрат цукру	Прилад тензометричний типу УЕДВУ – 3 та інші засоби вимірювання з вказаними метрологічними параметрами	0 – 40 т	± 0,5 %
Температура при обжарюванні горіхів	Термометр контактний ТКП – 100БП	-50...+200	0,25 %
Зважування компонентів, які входять на приготування до фруктової маси	Платформені ваги	10 – 200 кг	+ 1 г
Вимірювання рівня рідких компонентів в дозаторах	Витратомір Honeywell	0 – 5 т	± 0,2...± 1
Визначення масової частки сухих речовин у фруктово – ягідній масі	Рефрактометр промисловий автоматичний, вихідний сигнал 0...20мА, напруга живлення 220В. Тип А1-ЕРП.	0 – 100 %	± 0,1
Визначення масової частки сухих речовин у пастильній масі	Рефрактометр промисловий автоматичний, вихідний сигнал 0...20мА, напруга живлення 220В. Тип А1-ЕРП.	0 – 100 %	± 0,1
Температура вимішаної грильяжної маси	Термометр ТТЖ	0 – 100 °С	± 1 °С

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Технохімічний контроль підприємства

Арк.

97

Температура при формуванні пласта із грильжної маси	Чотирьохканальний реєс - тратор температури testo 174 T4	-30... +100°C	± 0,3 °C
Температура повітря в охолоджувальній шафі	Логометр Л64 – 4	0 – 100 °C	± 15 °C
Вимірювання розмірів корпусу цукерок	Кронциркул	0 – 1 дм	ц. п. 1 мм
Температура глазури	Логометр Ш 69001	50 – 100 °C	± 1,5 °C
Температура водяної рубашки в каретці	Логометр Ш 69001	50 – 100 °C	± 1,5 °C
Температура повітря в охолоджувальній камері	Логометр Л <sub>Пр</sub> – 53	0 – 100 °C	± 1,5 °C
Дозування цукерок в картонний ящик	Поштові ваги	5 – 100 кг	± 1,5 °C
Визначення масової частки сухих речовин	Ваги лабораторні загального призначення	0 - 0,2 кг	2 кл. точності + 0,05 г
Визначення масової частки жиру в готовій продукції	Ваги лабораторні загального призначення	0 - 0,2 кг	2 кл. точності + 0,05 г
	Рефрактометр типу УРЛ	1,2 – 1,7	+0,0002
	Термометр рідинний скляний лабораторний	0 – 150 °C	+ 1°C
	Сушильна шафа	0 – 150 °	+ 1 °C
Визначення загального цукру в перерахунку на сахарозу	Ваги лабораторні загального призначення	0 – 0,2 кг	2 кл. точності + 0,05 г
	Термометр ртутний	0 – 100 °C	+ 1 °C

					Технохімічний контроль підприємства	Арк.
						98
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## **11 СИСТЕМА НАССР, ОБГРУНТУВАННЯ КОНТРОЛЬНО - КРИТИЧНИХ ТОЧОК (КТК) ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ВИРОБНИЦТВА ФРУКТОВО – ЯГІДНИХ ЦУКЕРОК**

НАССР (Аналіз небезпечних чинників і критичні контрольні точки) – являє собою систему оцінювання і контролю небезпечних чинників продовольчої сировини, технологічних процесів і готової продукції, яка забезпечує високу якість і безпечність харчових продуктів. У наш час це — актуальна модель управління якістю та безпечністю харчових продуктів у промислово розвинених країнах світу. Важливим в цій системі є те, що у разі застосування принципів НАССР значною мірою знижуються рівні ризиків виникнення небезпек для життя і здоров'я споживачів харчової продукції.

Система управління безпечністю харчових продуктів може діяти самостійно або бути частиною системи управління якістю відповідно до ДСТУ ISO 9001 та ДСТУ ISO 22000. Система НАССР зменшує потенційні ризики для здоров'я споживачів від хвороб, що спричинені харчовими продуктами:

- ідентифікуючи,
- запобігаючи,
- коригуючи.

Настанови щодо застосування Загальних принципів харчової гігієни Кодекс Аліментаріус і системи НАССР розробляють багато організацій. Зокрема підхід FAO до цієї проблеми включає:

- сприяння впровадженню системи НАССР на основі гармонізованих Загальних принципів гігієни харчових продуктів та належної виробничої практики GMP;
- розроблення програми підготовки інструкторів з НАССР, які спроможні навчати інших;
- встановлення та забезпечення належних навчально-методичних матеріалів щодо застосування НАССР; • забезпечення підготовки окремих осіб, різною мірою залучених до розроблення, моніторингу, управління та перевірки планів НАССР;
- підвищення ролі науки в аналізі та оціненні ризиків для розроблення системи НАССР;
- створення структурної основи для визначення еквівалентності програм контролю безпечності харчових продуктів шляхом гармонізованого підходу до застосування НАССР.

Система НАССР, яка являє собою науково обґрунтовану і впорядковану систему, ідентифікує конкретні види небезпечних чинників і встановлює заходи щодо їхнього контролю для гарантування безпечності харчових продуктів.

НАССР — це інструмент оцінювання небезпечних чинників і впровадження систем контролю, в яких увага акцентується не стільки на випробуваннях готової продукції, скільки на профілактичних заходах. Будь-яка система НАССР допускає зміни, пов'язані, наприклад, з удосконаленням конструкції устаткування і технологічних процесів або з розвитком науковотехнічного прогресу.

Система НАССР включає сім таких принципів:

1. Проведення аналізу небезпечних чинників - ідентифікують потенційні

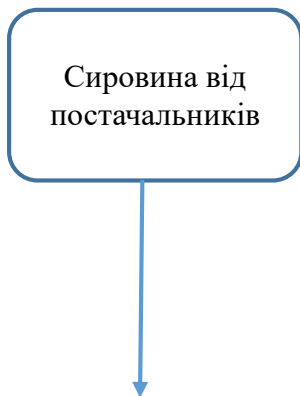
					СИСТЕМА НАССР, ОБГРУНТУВАННЯ КОНТРОЛЬНО -КРИТИЧНИХ ТОЧОК (КТК) ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ВИРОБНИЦТВА ФРУКТОВО – ЯГІДНИХ ЦУКЕРОК	Арк. 99
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

небезпечні чинники, пов'язані з виробництвом харчових продуктів на всіх стадіях виробничого ланцюжка, починаючи з первинного виробництва, оброблення, виготовлення та розподілення продуктів і закінчуючи місцем споживання. Оцінюють можливість (ймовірність) виникнення небезпечних чинників та встановлюють заходи для їхнього контролювання)

Перш ніж застосувати систему НАССР до того чи іншого сектора виготовлення харчового продукту, в ньому повинні бути запроваджені програми передумови (супутні програми НАССР), такі як належна гігієнічна практика відповідно до загальних принципів гігієни харчових продуктів, встановлених у Зводі правил Кодекс Аліментаріус, і належні вимоги з безпеки харчових продуктів. Дані програми передумови повинні бути належним чином впроваджені, постійно підтримуватися у робочому стані і бути перевірені та затверджені, для того щоб сприяти успішному застосуванню та впровадженню системи НАССР.

Нижче на рисунках 11.1 – 11.4 наведені блок-схеми приймання та зберігання сировини, підготовки сировини, приймання та зберігання пакувальних матеріалів, виробництва пастили.

Блок – схема приймання та зберігання сировини для виробництва фруктово – ягідних цукерок «Лісовий смак» та «Фрутз» наведені в блок - схемі 11.1.



					СИСТЕМА НАССР, ОБГРУНТУВАННЯ КОНТРОЛЬНО -КРИТИЧНИХ ТОЧОК (КТК) ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ВИРОБНИЦТВА ФРУКТОВО – ЯГІДНИХ ЦУКЕРОК	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		100

### Вхідний контроль

1. Наявність документів якості (сертифікати, декларації, ветеринарні свідоцтва і ін.)
2. Наявність товарно-транспортних документів
3. Перевірка санітарного стану і відповідності температурного режиму транспортного засобу
4. Перевірка цілісності і відповідності пакування і його маркування
5. Контроль строків придатності
6. Контроль ваги
7. Органолептична оцінка
8. Температура всередині продукту
9. Лабораторні дані дослідження

Відповідає?

Так

Ні

### Корегування

1. 1. Запит документів, що не вистачає
2. 2. Відбраковування сировини у пошкодженій упаковці, якщо це впливає на збереження умов зберігання сировини
3. 3. Повернення постачальнику

Запис у журнал контролю надходження сировини на виробництво

**2. Направлення на розвантаження**

**2. Розвантаження на склад**

					СИСТЕМА НАССР, ОБГРУНТУВАННЯ КОНТРОЛЬНО -КРИТИЧНИХ ТОЧОК (КТК) ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ВИРОБНИЦТВА ФРУКТОВО – ЯГІДНИХ ЦУКЕРОК	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		101

**За. Зберігання сировини, що швидко псується за температури +4±2° С**

за СанПіН 42-123-4117-8, СанПіН 2.3.2.1324-03 «Гігієнічні вимоги до термінів придатності та умов зберігання харчових продуктів»

1. Бракераж при вхідному контролі
2. Контроль температурного режиму холодильного обладнання.
3. Реєстрація даних у журнал контролю температури холодильного обладнання  
Контроль строків придатності
4. Дотримання товарного сусідства

**Зб. Зберігання сировини за температури -**  
ПіН 2.3.2.1324-03 «Гігієнічні вимоги до термінів придатності та умов зберігання харчових продуктів»

1. Контроль мікроклімату складських приміщень.
2. Реєстрація даних у журналі контролю мікроклімату на складі.
3. Контроль строків придатності
4. Дотримання товарного сусідства

Відповідає?

Ні

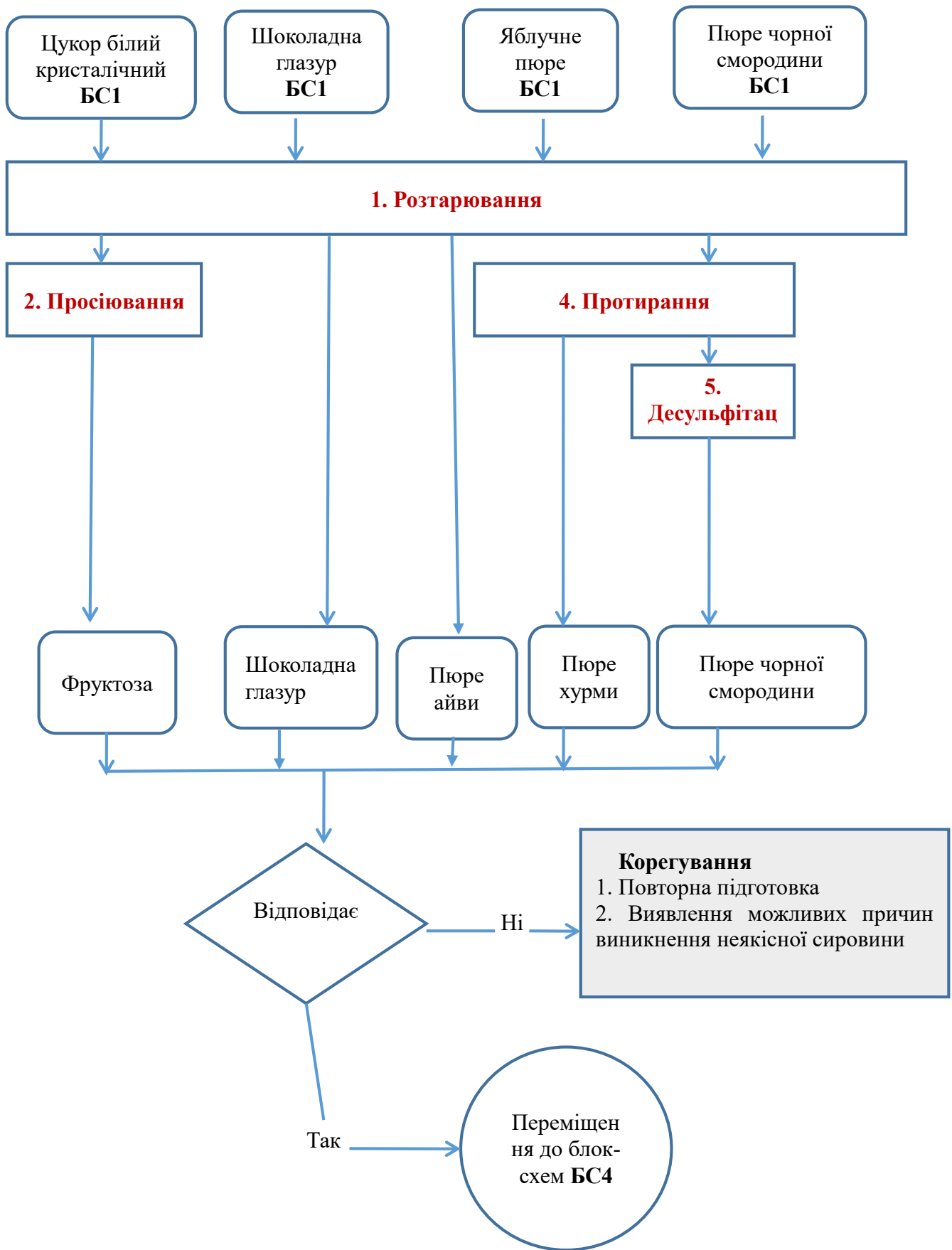
Так

Пере  
міще  
ння  
до  
блок-  
схеми

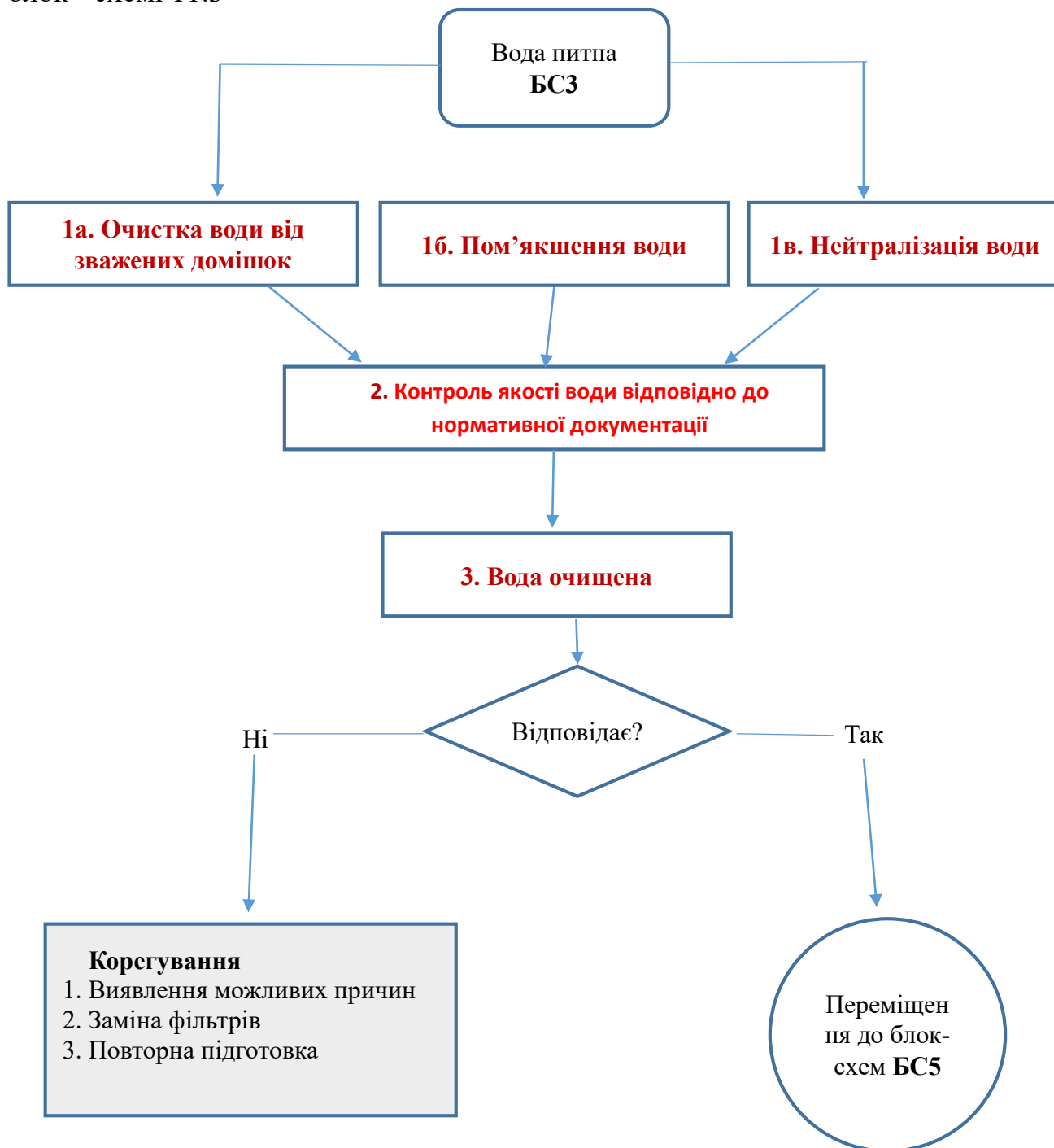
**Корегування**

1. Можливість переробки сировини та повторного використання
2. Корекція температурних режимів
3. Знаходження можливої причини псування сировини
4. Відбракування сировини

Результати визначення ККТ для підготовки сировини наведені в блок - схемі 11.2.



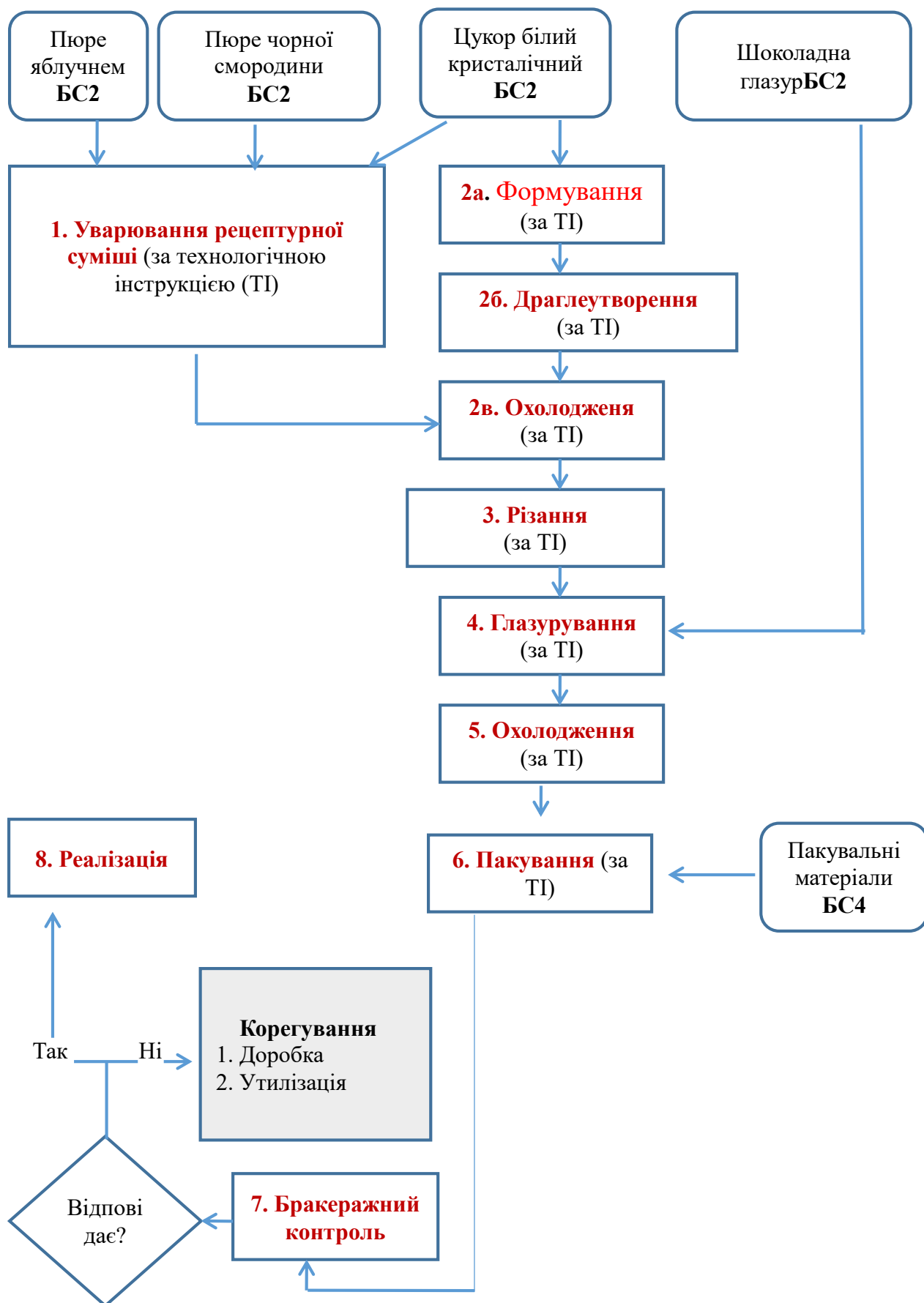
Результати визначення ККТ для підготовки води до виробництва наведені в блок - схемі 11.3



Блок - схема для підготовки пакувальних матеріалів наведені в блок - схемі 11.4



Блок – схема з виробництва органічних цукерок з фруктовим корпусом «Лісовий смак» та «Фрутз»



Таблиця 11.1 – Результати визначення ККТ для виробництва фруктово – ягідних цукерок «Лісовий смак» та «Фрутз»

Етап	Ризик	Розподіл засобів контролю на ОПП та ККТ шляхом вибору відповідей на питання В1 – В5						Обґрунтування рішення
		В1	В2	В3	В4	В5	КТ/КТК/ПП/ модифікація процесу	
		<p><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></p>						
		<p><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 прийнятного рівня? <b>Так: Переходьте до наступного небезпечного фактора. Ні: Переходьте до В3.</b></p>						
		<p><b>В3:</b> Чи існують заходи чи стратегії контролю на даному етапі, та чи дозволяють вони, за необхідності, усунути, знизити до прийнятного рівня чи контролювати суттєвий небезпечний фактор? <b>Так: переходьте до В4. Ні: модифікуйте процес або продукт та переходьте до В1</b></p>						
		<p><b>В4:</b> Чи необхідно встановлювати критичні межі для заходів контролю на даному етапі? <b>Так: переходьте до В5.</b>  <b>Ні: керування цим небезпечним фактором здійснюється в ПП</b></p>						
		<p><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 КТК. Ні: керування цим небезпечним чинником здійснюється в ПП.</b></p>						
		В1	В2	В3	В4	В5	КТ/КТК/ПП/ модифікація процесу	Обґрунтування рішення
Приймання сировини	Сторонні домішки	Так	Так				ПП2, ПП10	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.
	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФAM	Так	Ні	Ні			ПП2, ПП10	Сировина повертається постачальнику
Зберігання сировини, що швидко псується за темпер. - +4 ± 2° С	Сторонні домішки	Так	Так				ПП11	Контроль за наявністю сторонніх домішок після просіювання на етапі підготовки сировини
	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФAM	Так	Ні	Так	Так	Так	КТК 1	Контроль за чистотою, миттям та дезінфекцією поверхонь, що контактують з харчовою сировиною. Контроль за чистотою приміщення. Контроль за температурно – вологісним режимом приміщення У разі виявлення утворення плісені оцінюється частина некондиційної сировини утилізується.
Зберігання сировини за темпер. - +18 ± 2°С	Сторонні домішки	Так	Так				ПП11	Контроль за наявністю сторонніх домішок після просіювання на етапі підготовки сировини
	Патогенні м/о в т.ч. onella, Плісняві гриби, МАФAM	Так	Ні	Так	Так	Так	КТК 2	Контроль за чистотою, миттям та дезінфекцією

								поверхонь, що контактують з харчовою сировиною. Контроль за чистотою приміщення. Контроль за температурно – вологісним режимом приміщення У разі виявлення утворення плісені оцінюється частина некондиційної сировини утилізується.
Підготовка сировини до виробництва	Сторонні домішки	Так	Так				ПП2	Контроль за наявністю сторонніх домішок після просіювання на етапі підготовки сировини. Обмеження руху персоналу між цехом підготовки сировини і цехом фасування готової продукції.
	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФАМ	Так	Ні	Так	Ні		ПП10	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 утилізується. Обмеження руху персоналу між цехом підготовки сировини і цехом фасування готової продукції.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Уварювання рецептурної суміші	Сторонні домішки	Так	Так				ПП12	Контроль за фільтрами в усіх видах обладнання у відділенні для уварювання суміші
	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФAM	Так	Так				ПП12	Контроль за чистотою, миттям та дезінфекцією поверхонь, що контактують з харчовою сировиною. Контроль за температурним режимом під час уварювання
Формування	Сторонні домішки	Так	Так				ПП12	Обмеження руху персоналу біля обладнання для формування сировини.
	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФAM	Так	Ні	Ні			ПП12	Транспортер на який буде відливатися маса повинні ретельно чиститися і проходити санітарну обробку, перш ніж будуть застосовуватися для продуктів, що вже пройшли теплову обробку, чи готових продуктів. Обмеження руху персоналу біля обладнання для формування сировини
Охолодження та драглеутворення	Сторонні домішки	Так	Так					
	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФAM	Так	Ні	Так	Так	Так	КТК 3	Контроль за температурно – вологісним режимом камери, в якій відбувається охолодження. У разі виявлення ознак мікробіологічного псування – продукцію вилучити

Різання	Сторонні домішки	Так	Так					Обмеження руху персоналу біля обладнання
	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФAM	Так	Ні	Ні				Ножі, які будуть різати пласт повинні ретельно чиститися і проходити санітарну обробку
Глазурування	Сторонні домішки	Так	Так					
	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФAM	Так	Ні	Ні				Контроль за чистотою, миттям та дезінфекцією поверхонь, що контактують з харчовою сировиною.
Охолодження	Сторонні домішки	Так	Так					
	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФAM	Так	Ні	Ні			Пи П10	Контроль за температурно – вологісним режимом камери, в якій відбувається охолодження. Контроль за чистотою, миттям та дезінфекцією поверхонь, що контактують з харчовою сировиною. У разі виявлення ознак мікробіологічного псування – продукцію вилучити
Пакування	Сторонні домішки	Так	Так				ПП2	Контроль за цілісністю обладнання.
	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФAM	Так	Ні	Так	Так	Так	КТК 4	Перевірка пакувальних матеріалів перед пакуванням.
Зберігання	Сторонні домішки	Так	Так				ПП11	Контроль за цілісністю обладнання та чистоти приміщення.

	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФМ	Так	Ні	Так	Так	Так	КТК 5	Приміщення повинні бути спроектовані так, щоб не допустити забруднення під час зберігання, прибирання, миття та за необхідності проведення дезінфекції. Контроль за температурно – вологісним режимом приміщення.
--	---	-----	----	-----	-----	-----	-------	---

Таблиця 11.2 - HACCP план для виробництва фруктово – ягідних цукерок «Лісовий смак» та «Фрутз»

ПП/КТК	Етап	Небезпечний чинник	Опис небезпечного чинника	Критичні межі / цільові значення (або межі, якщо застосовано)	Моніторинг дії				Корекції/Коригувальні дії	Протоколи	Верифікація
					Що?	Як?	Частота?	Хто?			

КТК 1	Зберігання сировини, що швидко псується за темпер. С	М	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФАМ	Температура і вологість у складських приміщеннях: φ - не вище 60 %; t - +6 °С	Розвиток плісенеї в умовах зберігання на складі	Контроль температури та вологості на складі	1 раз на зміну	Комірник	1.Лабораторний контроль на предмет зараженості плісеньями. 2. Не допускається у виробництво. 3. За можливості часткове відбракування партій сировини, що піддалися зараженню. 4. Утилізація.	Карта контролю температурно-вологісних режимів складу сировини	1. Скарги 2. Внутрішні аудити 3. Управління невідповідностями
КТК 2	Зберігання сировини, що швидко псується за темпер.	М	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФАМ	Температура і вологість у складських приміщеннях: φ - не вище 60 %; t - + 20 °С	Розвиток плісенеї в умовах зберігання на складі	Контроль температури та вологості на складі	1 раз на зміну	Комірник	1.Лабораторний контроль на предмет зараженості плісеньями. 2. Не допускається у виробництво. 3. За можливості часткове відбракування партій сировини, що піддалися зараженню. 4. Утилізація.	Карта контролю температурно-вологісних режимів складу сировини	1. Скарги 2. Внутрішні аудити 3. Управління невідповідностями

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

КТК 3	Охолодження та драглеутворення	М	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФAM	Температура в охолоджувальній шафі не більше: t _ - 15 °С	Розвиток плісень під час охолодження	Контроль температури в шафі	1 раз на зміну	Комірник	1.Лабораторний контроль на предмет зараженості пліснями. 2. Не допускається у виробництво. 3. За можливості часткове відбракування партій сировини, що піддалися зараженню. 4. Утилізація.	Карта контролю температури	1. Скарги 2. Внутрішні аудити 3. Управління невідповідностями
КТК 4	Пакування	М	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФAM		Розвиток плісень під час пакування	Контроль пакувальних матеріалів на їх цілісність на зараженість патогенними мікроорганізмами	Кожна партія	Лаборант	1.Лабораторний контроль на предмет зараженості пліснями. 2. Не допускається у виробництво. 3. За можливості часткове відбракування партій сировини, що піддалися зараженню. 4. Утилізація.	Журнал приймання і обліку пакувальних матеріалів	1. Скарги 2. Внутрішні аудити 3. Управління невідповідностями

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

КТК 5	Зберіган ня	М	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФАМ	Температура і вологість у приміщенні під час зберігання: φ - не вище 60 %; t - + 20 °С	Розвиток плісень під час зберіганн я	Контроль темпера тури та вологості на складі	Раз на зміну	Комірник	1.Лаборатор ний контроль на предмет зараженості пліснями. 2. Не допус кається у виробництво. 3. За можли вості часткове відбракування парцій сировини, що піддалися зараженню. 4. Утилізація.	Карта контролю темпера турно вологісних режимів складу сировини	1. Скарги 2. Внутрішні аудити 3. Управління невідповід ностями
ПП2	Сторонн і домішки на етапі прийма ння сировин и	Ф	Сторонні домішки	Контроль за дотриман ням НД щодо вмісту сторонніх домішок.	Потрапля ння сторонніх домішок в готовий продукт	Органоле птичний аналіз, аналіз фізико хімічних показни ків якості	Кожна партія	Лаборант	У разі виявлення невідповідності партія повертається постачальнику	Журнал приймання і обліку сировини	1. Скарги 2. Внутрішні аудити 3. Управління невідповід ностями
ПП1 0	Прийма ння сировин и	М	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФАМ	Контроль за дотриманням НД, медико біологічних вимог	Розвиток плісень під час подальшо го виробниц	Аналіз мікробіол огічних показників в якості і вмісту	Кожна партія	Лаборант	У разі виявлення невідповідності партія повертається постачальнику	Журнал приймання і обліку сировини	1. Скарги 2. Внутрішні аудити 3. Управління невідповід ностями

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

					тва та зберігання	токсичних елементів					
ПП2	Зберігання сировини	Ф	Сторонні домішки	Контроль за дотриманням НД	Потрапляння сторонніх домішок в готовий продукт	Органолептичний аналіз	Раз на зміну	Лаборант	Ретельно перевіряється на наявність сторонніх домішок	Журнал якості сировини	1. Скарги 2. Внутрішні аудити 3. Управління невідповідностями
ПП2	Підготовка сировини	Ф	Сторонні домішки	Контроль за дотриманням НД	Потрапляння сторонніх домішок в готовий продукт	Органолептичний аналіз	Раз на зміну	Лаборант	У разі виявлення невідповідності сировина повертається на повторну підготовку	Журнал якості сировини	1. Скарги 2. Внутрішні аудити 3. Управління невідповідностями
ПП2	Підготовка сировини	М	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФМ	Контроль за дотриманням НД	Розвиток сторонньої мікрофлори на подальших етапах виробництва	Аналіз мікробіологічних показників в якості і вмісту токсичних елементів	Раз на зміну	Лаборант	У разі виявлення невідповідності сировина утилізується	Журнал якості сировини	1. Скарги 2. Внутрішні аудити 3. Управління невідповідностями
ПП1 0	Формування	М	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФМ	Контроль за дотриманням НД, медико-біологічних вимог	Розвиток сторонньої мікрофлори на подальших етапах виробництва	Аналіз мікробіологічних показників в якості	Раз на зміну	Лаборант	У разі виявлення невідповідності сировина утилізується	Журнал якості сировини	1. Скарги 2. Внутрішні аудити 3. Управління невідповідностями

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

					х етапах виробництва						
ПП1 0	Формування	Ф	Сторонні домішки	Контроль за дотриманням НД.	Можливість потрапляння сторонніх домішок в готову продукцію	Органолептичний аналіз	Раз на зміну	Лаборант	У разі виявлення невідповідності сировина утилізується	Журнал якості сировини	1. Скарги 2. Внутрішні аудити 3. Управління невідповідностями
ПП1 0	Охолодження	М	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФАМ	Контроль за дотриманням НД, медико-біологічних вимог	Розвиток сторонньої мікрофлори на подальших етапах виробництва	Аналіз мікробіологічних показників в якості	Раз на зміну	Лаборант	У разі виявлення невідповідності сировина утилізується	Журнал якості сировини	1. Скарги 2. Внутрішні аудити 3. Управління невідповідностями
ПП2	Пакування	Ф	Сторонні домішки	Контроль за дотриманням НД	Можливість потрапляння сторонніх домішок в готову продукцію	Органолептичний аналіз	Раз на зміну	Лаборант	У разі виявлення невідповідності сировина утилізується	Журнал якості сировини	1. Скарги 2. Внутрішні аудити 3. Управління невідповідностями
ПП2	Зберігання	Ф	Сторонні домішки	Контроль за дотриманням НД	Можливість потрапляння	Органолептичний аналіз	Раз на зміну	Лаборант	У разі виявлення невідповідності	Журнал якості сировини	1. Скарги 2. Внутрішні аудити

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

					ння сторонніх домішок в готову продукці ю				сировина утілізується		3. Управління невідповід- ностями
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------	--	---

											Арк. 118
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

## 12 ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

### 12.1 Опалення

Опалення на підприємстві відбувається від міської тепломережі. На підприємстві в якості теплоносія використовують гарячу воду при температурі 50 – 90 °С, а в якості нагрівальних приладів використовуються сталеві радіатори Korado, які встановлюють вздовж стін під вікнами.

Визначимо годинну витрату тепла на опалення,  $Q^o_T$ , Вт, за формулою:

$$Q^o_T = 0,8 \times V_{ц} \times g_o \times (t_{п} - t_3), \text{ де} \quad (12.1)$$

$V_{ц}$  – будівельний об'єм підприємства,  $m^3$

$g_o$  – питомі витрати тепла на  $1 m^3$  будівлі,  $Вт/m^3 \times K$

$t_{п}$  – середня температура опалювальних приміщень, °С (16 – 18 °С)

$t_3$  – найхолодніша температура шести днів опалювального сезону, °С

Об'єм будівлі, яка підлягає обігріву визначаємо за формулою,  $V_{ц}$ ,  $m^3$ :

$$V_{ц} = B \times a \times h \times b = 5 \times 12 \times 231 = 61 \, 155 m^3$$

$$\text{Отже } Q^o_T = 0,8 \times 61155 \times 0,29 \times (18 - (-15)) = 468202,7 \text{ Вт}$$

Річні витрати тепла,  $Q^{o.p.}_T$ , мВт, обчислимо за формулою

$$Q^{o.p.}_T = \frac{0,8 \times V_{ц} \times g_o \times (t_{п} - t_3^1) \times T_o \times n_o}{1000000}, \text{ де} \quad (12.2)$$

$T_o$  – час роботи системи опалення протягом доби, год (24 год)

$t_3^1$  – середня температура опалювального періоду за довідником, °С

$n_o$  – число днів опалювального періоду за довідником (212)

$$Q^{o.p.}_T = \frac{0,8 \times 61155 \times 0,29 \times (18 - (-20)) \times 24 \times 212}{1000000} = 2743,2 \text{ мВт}$$

### 12.2 Вентиляція та кондиціонування

Розрахуємо загальну кількість повітря, що вентилюється,  $L_{п}$ ,  $m^3/\text{год}$ , за формулою:

$$L_{п} = \frac{60 \times V_n \times N}{100}, \text{ де} \quad (12.3)$$

$V_n$  – об'єм будівлі за зовнішнім обміром,  $m^3$

$N$  – середня кратність повітрообміну за годину (3 – 5)

$$L_{п} = \frac{60 \times 62415 \times 4}{100} = 149796 m^3/\text{год}$$

Витрати електроенергії на вентиляцію,  $N_{всн.}$ , кВт, визначаємо за формулою:

$$N_{всн.} = \frac{L_{п} \times H \times 1.2}{1000 \times 3600 \times \eta}, \text{ де} \quad (12.4)$$

$H$  – середній опір витяжних та припливних систем, Па (500 Па)

$\eta$  – к.к.д. вентилятора та приводу (0,7 – 0,8)

$$N_{всн.} = \frac{149796 \times 500 \times 1.2}{1000 \times 3600 \times 0,7} = \frac{89877600}{2520000} = 35,7 \text{ кВт}$$

Витрати холоду на кондиціонування повітря  $Q$ , Вт, обчислимо за формулою:

$$Q = V_n \times c \times \Delta t \times m, \text{ де} \quad (11.5)$$

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		119

$V_n$  – об’єм приміщення, де проводиться кондиціонування, м<sup>3</sup>

$c$  – об’ємна теплоємність повітря, кДж/м<sup>3</sup> (1,29)

$\Delta t$  – різниця температур повітря перед кондиціонером та за ним, °С

$m$  – середня кратність повітрообміну в приміщенні за годину (7)

$$Q = 3402 \times 1.29 \times 16 \times 7 = 491520,9 \text{ Вт}$$

### 12.3 Водопостачання та каналізація

Вода використовується для технологічних, господарських та теплотехнічних цілей. Головним джерелом води є міський комунальний водопровід. З метою економії води будуть поставлені водоміри. Водовідведення стічних вод здійснюється самопливними каналізаційними колекторами.

Таблиця 12.1 - Витрати води на виробничо – технічні та господарсько – побутові потреби та обсяг каналізаційних стоків

Обладнання	К – сть одиниць обладнання	Витрати за годину, м <sup>3</sup>		Вода	Обсяг каналізаційних стоків за годину, м <sup>3</sup>
		На одиницю обладнання	Загальні, $Q_{\text{вт}}^z$		
<b>Виробничо – технічні потреби</b>					
Лінія виробництва фруктово – ягідних цукерок :					
Змішувальна машина	1	0,14	0,14	Гаряча вода	0,14
Автоматизований порційний ваговий дозатор	1	1,0	1,0	Холодна вода	1,0
Універсальний вакуум - варильний апарат	1	0,14	0,14	Гаряча вода	0,14
Відливальна машина	1	0,1 0,05	0,1 0,05	Гаряча (80 °С) Холодна вода	0,1 0,05
Лінія для виробництва органічних фітнес - батончиків:					
Варильний котел	1	0,8	0,8	Холодна вода	0,8
Змішувальна машина	1	0,14	0,14	Гаряча вода	0,14
Дозатор	1	0,05	0,05	Холодна вода	0,05
Формуючі валки	1	0,5	0,5	Гаряча вода	0,5
Глазурувальна машина	2	0,1	0,2	Гаряча (від 20 до 60 °С)	0,2
Автоматична темперуюча машина	1	0,05 0,5	0,05 0,5	Гаряча (45 °С) Холодна вода	0,05 0,5
Насос	2	0,3	0,6	Гаряча вода	0,6

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк. 120
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Варильний котел	1	0,8	0,8	Холодна вода	0,8
Лінія для виробництва органічної пастили:					
Шнековий змішувач	1	0,14	0,14	Гаряча вода	0,14
Універсальний вакуум - варильний апарат	1	0,8	0,8	Холодна вода	0,8
Відливальна машина	1	0,1 0,05	0,1 0,05	Гаряча (80 °С) Холодна вода	0,1 0,05
Агрегат для вальцювання	1	0,5	0,5	Гаряча вода	0,5
<b>Господарсько – побутові потреби</b>					
Мийка інвентарю	5	0,21 0,2	1,05 1,0	Гаряча (60 °С) Холодна вода	1,05 1,0
Вода на умивальні	4	0,03 0,02	0,12 0,08	Гаряча (45 °С) Холодна вода	0,12 0,08
Душ	6	0,04	0,24	Гаряча вода	0,24
Всього	-	-	3,28 4,28	Гаряча вода Холодна вода	9,56

Визначимо загальні витрати води за годину,  $Q_{заг.в.}^z$ , м<sup>3</sup>, за формулою:

$$Q_{заг.в.}^z = \frac{Q_{в.т.}^z + Q_{\phi}^z \times g_{\phi}}{1000}, \text{ де} \quad (12.6)$$

$Q_{в.т.}^z$  – загальні втрати води за годину, м<sup>3</sup>

$Q_{\phi}^z$  – продуктивність ліній за годину 2,

$g_{\phi}$  – витрати води на приготування напівфабрикатів за 1 годину на 1 т готових виробів, кг

$$Q_{заг.в.}^z = \frac{9,56 + 1,6 \times 111,07}{1000} = 0,4 \text{ м}^3$$

Витрати підігрітої води за годину (суміш холодної і гарячої),  $Q_{в.п.}^r$ , м<sup>3</sup>:

$$Q_{в.п.}^r = \frac{Q_{в.т.}^r \times 80}{100}, \text{ де} \quad (12.7)$$

80 – частка підігрітої води в загальній частці води

$$Q_{в.п.}^r = \frac{3,28 \times 80}{100} = 2,6 \text{ м}^3$$

Витрата гарячої води за годину для отримання необхідної кількості підігрітої води за годину,  $Q_{в.г.}^r$ , м<sup>3</sup>, визначаємо за формулою:

$$Q_{в.г.}^r = \frac{Q_{в.п.}^r \times (t_{см} - t_x)}{t_r - t_x}, \text{ де} \quad (12.8)$$

$t_r$  – температура гарячої води, °С (70 – 75 °С)

$t_x$  – температура холодної води, °С (5 °С)

$t_{см}$  – температура підігрітої води, °С (50 – 55 °С)

$$Q_{в.г.}^r = \frac{2,6 \times (50 - 5)}{70 - 5} = 1,8 \text{ м}^3$$

Знайдемо необхідний запас води у баках,  $Q_{в.}^3$ , м<sup>3</sup>, за формулою:

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		121

$$Q_B^3 = Q_B^r \times 8 = 7,56 \times 8 = 60,48 \text{ м}^3$$

Витрати води для душів за зміну  $Q_B^d$ ,  $\text{м}^3$ , визначаємо за формулою:

$$Q_B^d = \frac{N_p \times 100}{1000}, \text{ де} \quad (12.9)$$

$N_p$  – кількість робітників у зміні

$$Q_B^d = \frac{40 \times 100}{1000} = 4 \text{ м}^3$$

Визначимо необхідний об'єм бака для холодної води,  $V_x$ ,  $\text{м}^3$ , за формулою:

$$V_x = \frac{(Q_B^3 - Q_{B.r}^3 - Q_B^d) \times 1,1}{\rho}, \text{ де} \quad (12.10)$$

$\rho$  – густина холодної води,  $\text{т/м}^3$  (приймаємо  $1 \text{ т/м}^3$ )

$$V_x = \frac{(60,48 - 3,28 - 4) \times 1,1}{1} = 58,52 \text{ м}^3$$

Приймає, що висота баку дорівнює 3,8 м, довжина дорівнює 4.0 м а ширина – 4, м.

Знайдемо необхідний об'єм баку для гарячої води,  $V_r$ ,  $\text{м}^3$ , за формулою:

$$V_r = \frac{(Q_{B.r}^3 + Q_B^d) \times 1,1}{\rho} = \frac{(3,28 + 4) \times 1,1}{0,984} = 8,14 \text{ м}^3$$

Приймаємо, що висота баку для гарячої води дорівнює 2 м, довжина дорівнює 3 м, а висота – 2 м.

## 12.4 Паропостачання

Парооснащення кондитерського цеху здійснюється від власної котельні, яка облаштована двома новими котлами марки ДКВП – 6, 5113.

Визначимо витрати пари за годину,  $Q_p^r$ , кг, за формулою:

$$Q_p^r = Q_\phi^r \times g_p, \text{ де} \quad (12.11)$$

$Q_\phi^r$  – продуктивність лінії за годину, т

$g_p$  - норма витрати пари на виробництво 1 т готових виробів

Розрахунок витрат пари на технологічні потреби визначають виходячи із середніх норм витрат пари на 1 т готових виробів. На 1 т цукристих кондитерських виробів витрачається 140 кг насиченої водяної пари.

$$Q_p^r = 1,09 \times 130 = 142,9 \text{ кг}$$

Витрати палива для котельні за годину,  $Q_{п.к.}^r$ , кг, за формулою:

$$Q_{п.к.}^r = \frac{Q_p^r \times (i_p - i_B)}{Q_p^H \times \eta}, \text{ де} \quad (12.12)$$

$i_p$  – ентальпія пари, кДж/кг (2757 кДж/кг)

$i_B$  – ентальпія живильної води для котлів, кДж/кг (419 кДж/кг)

$Q_p^H$  – нижча теплотворча здатність натурального палива, кДж/м<sup>3</sup> (33500 кДж/м<sup>3</sup>)

$\eta$  – коефіцієнт корисної дії котла (0,85)

$$Q_{п.к.}^r = \frac{142,9 \times (2757 - 419)}{33500 \times 0,85} = 11,73 \text{ кг}$$

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		122

## 12.5 Електропостачання

Електропостачання забезпечуватиметься ТОВ «РОЕК». З метою економного використання енергії будуть поставлені електролічильники.

Добова потреба електроенергії підприємства складає 12 -14 кВт / год. З метою контролю використання електроенергії встановлені лічильники LANDISZFB.

Потужність трансформаторів,  $S$ , кВА, обчислюємо за формулою:

$$S = \frac{\sum P \times J}{\cos f}, \text{ де} \quad (12.13)$$

$\sum P$  – сумарна потужність електроспоживачів, кВт

$\cos f$  – коефіцієнт потужності електроспоживачів після компенсації (0,95)

$J$  – коефіцієнт неспівпадіння максимальних максимальних навантажень окремих споживачів (0,9 – 0,95)

$$S = \frac{106,9 \times 0,93}{0,95} = 104,65 \text{ кВА}$$

## 12.6 Холодозабезпечення

Холодозабезпечення здійснюється від власних аміачних компресорних установок, розташованих на 1 і 2 відділеннях. Загальна холодопродуктивність складає біля 3.2 тис ккал/год.

Площу холодильної камери,  $F$ , м<sup>2</sup>, обчислюємо за формулою:

$$F = \frac{G}{0,2}, \text{ де} \quad (12.14)$$

$G$  – маса охолоджувальних продуктів, т/добу

$$F = \frac{2,94}{0,2} = 14,72 \text{ м}^2$$

Витрати холоду в кондитерському цеху,  $Q_x^r$ , кВт, визначаємо за формулою:

$$Q_x^r = \frac{Q_\phi^r \times g_\phi}{1,163 \times 10^3}, \text{ де} \quad (12.15)$$

$Q_\phi^r$  – продуктивність виробничих ліній за годину, т

$g_\phi$  – норма витрати холоду на 1 т готової продукції, кг

Таким чином витрати холоду за годину для лінії виробництва фруктово - ягідних цукерок «Лісовий смак» становлять:

$$Q_x^r = \frac{0,213 \times 90000}{1,163 \times 10^3} = 16,48 \text{ кВт}$$

Таким чином витрати холоду за годину для лінії виробництва фруктово - ягідних цукерок «Фрутз» становлять:

$$Q_x^r = \frac{0,198 \times 90000}{1,163 \times 10^3} = 15,32 \text{ кВт}$$

Таким чином витрати холоду за годину для лінії виробництва органічних фітнес – батончиків «Заряд бадьорості» становлять:

$$Q_x^r = \frac{0,331 \times 90000}{1,163 \times 10^3} = 25,61 \text{ кВт}$$

Таким чином витрати холоду за годину для лінії виробництва органічних фітнес – батончиків «У формі» становлять:

$$Q_x^r = \frac{0,355 \times 90000}{1,163 \times 10^3} = 27,47 \text{ кВт}$$

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		123

Таким чином витрати холоду за годину для лінії виробництва органічної пастили «Фруктова з льоном» становлять:

$$Q_x^r = \frac{0,167 \times 90000}{1,163 \times 10^3} = 13,28 \text{ кВт}$$

Таким чином витрати холоду за годину для лінії виробництва органічної пастили «Фруктова з чаї» становлять:

$$Q_x^r = \frac{0,167 \times 90000}{1,163 \times 10^3} = 13,28 \text{ кВт}$$

Холодопродуктивність холодильної камери,  $Q_x^{\text{кам.}}$ , ккал/добу, визначаємо за формулою:

$$Q_x^{\text{кам.}} = q_x \times F, \quad (12.16)$$

$F$  – площа камери,

$q_x$  – витрати холоду на 1 м<sup>2</sup> камери, ккал/м<sup>2</sup> (130 ккал/м<sup>2</sup>)

$$Q_x^{\text{кам.}} = 130 \times 14,72 = 1913,6 \text{ ккал/добу}$$

Робочу продуктивність компресора,  $Q_{p.\text{ком.}}$ , ккал/год, обчислюємо за формулою:

$$Q_{p.\text{ком.}} = \frac{Q_x^{\text{кам.}}}{T} \times K, \text{ де} \quad (12.17)$$

$T$  – тривалість роботи холодильної камери, год (22 год)

$K$  – к. к. д. (0,8 – 0,9)

$$Q_{p.\text{ком.}} = \frac{1913,6}{22} \times 0,85 = 73,93 \text{ ккал/год}$$

Отже, згідно розрахунків обримо холодильну камеру марки АСС та компресор АУУ – 400.

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк.
						124
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 13 ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Бурхливий розвиток промислового виробництва зумовив значне зростання обсягів використання природних ресурсів і водночас спостерігається виснаження родовищ не відновлюваних ресурсів і забруднення довкілля. Питання раціонального природокористування особливо важливим є для України, оскільки наша країна не забезпечена в повній мірі власними ресурсами, а валовий внутрішній продукт за рівнем ресурсоемності в 1,5 – 8 разів перевищує показники розвинених країн. Світовий досвід свідчить про те, що раціональне природокористування та ресурсозбереження забезпечуються завдяки впровадженню ефективних економічних механізмів управління природними ресурсами, використанню маловідходних і безвідходних технологій, ефективних систем і засобів контролю за використанням та збереженням ресурсів і захистом довкілля від забруднення

Мета ресурсозбереження може бути досягнена у випадку виконання низки завдань, а саме:

— проведення ефективних заходів раціонального використання виробничих ресурсів;

— застосування нової техніки і технологій для досягнення ресурсозберігаючого ефекту;

— досягнення за деякими видами ресурсів негативного приросту ресурсоемності;

— виділення коштів на природоохоронну діяльність;

— заміна первинних матеріалів і ресурсів вторинними;

— створення індустрії переробки відходів виробництва та споживання.

Ресурсозбереження є перспективним напрямом економічного розвитку, оскільки при цьому забезпечується збалансованість соціальної, екологічної та економічної складових життєдіяльності суспільства.

Для реалізації ресурсозберігаючої діяльності необхідно застосовувати такі основні принципи:

1. Забезпечувати планомірне прогнозоване зростання показників якості життя.

2. Сприяти зростанню соціальної справедливості в суспільстві шляхом підвищення загального добробуту, оскільки ресурсозбереження не означає обмеження прав на достатнє задоволення потреб окремих верств і категорій населення, а також суспільства в цілому.

3. Гарантувати необхідні потреби нинішнім і майбутнім поколінням на рівні, що відповідає гідній якості життя.

4. Сприяти відновленню природних ресурсів у межах простого і розширеного відтворення.

5. Стимулювати пошук штучних матеріалів як заміників природних ресурсів.

6. Забезпечувати поступове зниження негативного антропогенного впливу на довкілля. Виконання зазначених вище принципів свідчать про багатоаспектність ресурсозберігаючої діяльності.

						Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження	Арк.
							125
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

## 14 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

### 14.1 Обґрунтування генерального плану підприємства

В даній магістерській роботі наш кондитерський цех розташований в м. Рівне. Кондитерський цех містить оин поверх. Площа першого поверху складає 60750 м<sup>3</sup>; висота першого поверху – 4,8 м. Сітка колон 6х6 м.

#### *Будівельні конструкції*

- Фундамент кондитерського цеху виконаний із збірних залізобетонних блоків. Колони спираються на стовпчастий фундамент. Стіни спираються на залізобетонні фундаментні балки, які укладені на стовпчасті фундаменти під колони. Фундаменти під лініями із виробництва пралінових та грильяжних цукерок розміщені на міцній основі з бетонних блоків.

- Колони з розмірами в перетині 800х800 мм.

- Конструкція перекриття в цеху – збірні залізобетонні балки з паралельними поясами із довжиною в 6 м.

- Зовнішні стіни самонесучі з цегли М-75 на розчині марки М-25, товщиною 800 мм. Зовні стіни оброблені штукатуркою та фарбою із вапна. Внутрішня обробка стін - облицьовані кахельною плиткою на висоту 1,8 м.

- Перегородки товщиною 300 мм та 400 мм, армовані сіткою з дроту діаметра 0,4 мм через кожні 25-30 см по всій висоті. Перегородки розміщені по лінії колон.

- Покрівля зроблена на основі цементного розчину, укладеного по термоізоляції, настил з 3-4 шарів рубероїду та бітумної мастики.

- Двері виготовлені у вигляді блоків (дверне полотно і обв'язка ). Встановлено одно- і двостулкові дерев'яні або металеві полотна.

- Природне освітлення приміщень виробничого корпусу здійснюється крізь віконні прорізи. Вікна відкриваються в середину . Під вікнами розміщені елементи обігріву приміщень.

При проектуванні кондитерського цеху розміри складів сировини, готової продукції, пакувальних матеріалів, приміщень підготовки сировини, виробничих приміщень та інших, необхідно підбирати відповідно до потужності підприємства та габаритних розмірів обладнання. При проектуванні слід дотримуватися правил та норм проектування.

На проектуваному кондитерському підприємстві передбачено встановлення поточних комплексно-механізованих ліній. Тому площа виробничого приміщення визначається при компонуванні обладнання. Площа складів сировини та готової продукції визначається від способу зберігання та терміну зберігання.

У будівлі цеху, що проектується передбачено розмістити наступні приміщення: склади траного і безтарного зберігання сировини, приміщення підготовки сировини, виробничі приміщення, основний цех, склад пакувальних матеріалів, склад готової продукції, експедиція, побутові і допоміжні приміщення.

Для приймання сировини передбачено встановлення рампи розміром 6×18 м та дверей в будівлю шириною 2200 мм. Для переміщення персоналу та складського обладнання передбачено коридори шириною не менше 2000 мм.

					Будівельна частина	Арк.
						126
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для безтарного зберігання цукру передбачено окреме приміщення. Для виробничих бункерів також передбачено окреме приміщення. Для холодного складу та складу смакових і ароматичних речовин також відведено окремі приміщення. Безтарне зберігання фруктового пюре зосереджено в окремому приміщенні площею 131 м<sup>2</sup>, де розміщено 4 ємкості з нержавіючої сталі. У цьому ж приміщенні передбачено підготовку пюре до виробництва.

Для проектного підприємства розміщення технологічного процесу передбачено горизонтальним. Після завершення технологічного процесу та ліній проектом передбачено склад готових виробів та експедицію.

Покриття підлоги передбачено керамічною плиткою. У душевих кабінах, санвузлах та виробничих приміщеннях підлога запроектована під кутом для зтікання самопливом у каналізаційну мережу. Завдяки такому влаштуванню підлоги покращується санітарний стан на підприємстві. В приміщеннях адміністративних та побутових підлогу запроектовано дерев'яну.

Виробничому корпусу кондитерського цеху притаманна висока відносна вологість повітря. У зв'язку з цим проектом передбачено встановлювати стіни з глиняної цегли марки 100. Для захисту внутрішніх стін передбачено пароізоляцію з гідро зола з захисною штукатуркою по металевій сітці. Для ізоляції і покриття приміщень, що відводяться для холодильних камер, передбачено матеріали з пінополістиролу.

Для перекриття запроектовано клеєну гідроізоляцію з двох шарів гідрозола.

Внутрішні стіни передбачено облицьовувати глазурованою плиткою або вкривати емульсійними фарбами.

Використання білих або світлих кольорів облицювальної плитки, фарби для покриття стін, стелі обладнання, забезпечує створення умов для гарних санітарних умов на підприємстві, а також підвищується рівень освітлення.

При компоюванні відділень дотримано усіх правил і норм проектування. Враховано послідовність технологічних операцій, організовано зручний зв'язок між приміщення для швидкого транспортування сировини та інших матеріалів. Дані заходи стимулюють підвищення продуктивності праці, створюють кращі умови для роботи і культурно-побутового обслуговування робочих.

Фасад головного корпусу, що виходить на основну магістраль міста, облицьовується керамічною плиткою.

					Будівельна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		127

## 15 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Екологічне управління ґрунтується на основі екологічної політики організації та передбачає поетапне наближення до поставленої мети, вибір реальних цілей і визначення реального часу їх досягнення. Декларуючи власну екологічну політику і впроваджуючи її на практиці через систему екологічного управління, організація ліквідує формалізм адміністративно регульованої природоохоронної діяльності.

З моменту проголошення про наявність власної екологічної політики, екологічний компонент діяльності організації перестає бути примусовим «додатком» до її основної діяльності. Адже цим самим організація підтверджує, що встановлення цієї політики та її впровадження є наслідком її прямих інтересів. Проголошення внутрішньої екологічної політики не повинно суперечити законодавству та національним стандартам у сфері охорони довкілля, раціонального природокористування та екологічної безпеки.

Упровадження системи екологічного управління є економічно корисним і доцільним завдяки таким факторам:

1. Економія виробничих витрат і ресурсів. Завдяки впровадженню системи екологічного управління можна значно раціоналізувати споживання сировинних матеріалів, води, енергії, скорочуючи так виробничі витрати. Крім того, значної економії ресурсів і коштів можна досягти за рахунок вироблення продукції, що підлягає вторинній переробці. Скорочення обсягу викидів шкідливих речовин допомагає уникнути штрафів та інших санкцій від державних контролюючих органів.

2. Конкурентна перевага. Існує безпосередній зв'язок між дотриманням принципів екологічної політики й екологічного управління та поліпшенням екологічних характеристик продукції. З року в рік у свідомості споживачів якість продукції здебільшого асоціюється з її відповідністю екологічним стандартам.

3. Декларування екологічної політики і впровадження системи екологічного управління зазвичай призводить до послаблення адміністративного тиску на підприємство з боку органів державного контролю (нагляду). Навіть більше, упровадження системи екологічного управління та екологічна дієвість можуть удоступнити певні види державної підтримки національного товаровиробника.

4. Розширення ринків збуту продукції. Зростання екологічної обізнаності суспільства відображається безпосередньо на тенденціях розвитку ринків. Вихід на нові ринки збуту, особливо в розвинених країнах, є неможливим без дотримання міжнародних екологічних стандартів та критеріїв екологічності.

5. Вихід на новий рівень технологічного розвитку та інновацій. Пошук оптимальних з екологічної точки зору виробничих рішень сприяє технологічному оновленню виробничих процесів, а також появі інноваційних, тобто якісно нових, продуктів.

					Будівельна частина	Арк.
						128
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 16 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Поліпшення умов та охорони праці стає одним з важливих напрямків підвищення матеріального та культурного рівня життя народу, а це, у свою чергу, сприяє зростанню якості та продуктивності праці, підвищенню соціально-економічних показників виробництва, зменшенню коштів на витрати від травматизму, професійних захворювань і аварій. Але сьогодні близько 38% від загальних захворювань людей в Україні пов'язані з дією небезпечних і шкідливих факторів у процесі праці.

Незадовільний стан охорони праці негативно відбивається на економіці держави – щорічна загальна сума витрат на фінансування відшкодування заподіяної шкоди потерпілим на виробництві та інших виплат, пов'язаних з незадовільними умовами праці, становить понад 1 млрд. грн.

Враховуючи зазначені обставини, 1 січня 2001 р. в Україні був прийнятий Закон «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності». Цим Законом визначені правові основи та економічний механізм загальнообов'язкового соціального страхування громадян від нещасного випадку, зокрема в разі повної, часткової або тимчасової втрати працездатності.

Окрім того, він створює правове поле, фінансові й організаційні механізми для успішного розв'язання наступних завдань: запобігання нещасним випадкам і професійним захворюванням, відновлення здоров'я та працездатності потерпілих на виробництві, компенсації збитків внаслідок ушкодження здоров'я в процесі праці.

Основними принципами соціального страхування від нещасного випадку Закон проголошує:

- обов'язковий порядок страхування всіх працівників, а також учнів та студентів навчальних закладів, коли вони набувають професійних навичок;
- сплату страхованих внесків тільки роботодавцями;
- своєчасне та повне відшкодування шкоди потерпілим;
- надання державних гарантій застрахованим у реалізації їх прав;
- диференціювання страхового тарифу з урахуванням умов і стану безпеки праці, виробничого травматизму та професійної захворюваності на 7 кожному підприємстві;
- економічну зацікавленість суб'єктів страхування в поліпшенні умов і безпеки праці.

					Безпека життєдіяльності	Арк.
						129
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 17 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Метою обліку собівартості продукції є забезпечення своєчасного, повного та достовірного визначення фактичних витрат, що пов'язані з виробництвом і збутом продукції, обчислення фактичної собівартості окремих видів чи всієї продукції, контроль за використанням матеріальних, грошових та трудових ресурсів. Дані обліку витрат використовують для оцінки та аналізу планових показників, для вивчення результатів діяльності окремих цехів і підприємства в цілому. У зв'язку з цим слід враховувати порівняння планових та розрахункових даних відповідно до складу та класифікації витрат, методів їх розподілу за плановим (звітним) періодами. Ефективність роботи будь-якого підприємства головним чином визначається рівнем собівартості випускаємої продукції.

При розрахунку собівартості важливе значення має склад витрат, що до неї входять. Собівартість включає до свого складу витрати, які забезпечують процес відтворення всіх факторів виробництва (предметів та засобів праці, робочої сили, природних ресурсів), та не включає витрат додаткової праці, які відшкодовуються за рахунок прибутку. Важлива роль у забезпеченні оптимального рівня собівартості відводиться аналізу, основною метою якої є визначення можливості більш раціонального використання виробничих ресурсів, зменшення виробничих витрат, реалізацію та забезпечення зростання прибутку.

Затрати, що пов'язані з виробництвом продукції, групуються за статтями калькуляції на наступні категорії:

- сировина та матеріали;
- паливо та енергія на технологічні цілі;
- зворотні відходи (вираховуються);
- основа заробітна плата;
- додаткова заробітна плата;
- відрахування на соціальні заходи;
- витрати на утримання і експлуатацію устаткування;
- загально виробничі витрати;
- втрати від браку;
- адміністративні витрати;
- витрати на збут;
- виробнича собівартість.

*Розрахунок витрат на сировину та матеріали*

Стаття «Сировина та матеріали» включає ціну на сировину та матеріали, що входять до складу продукції, яка виготовляється або є необхідними компонентом для виготовлення продукції, а ще й куповані матеріали, які використовуються в процесі виробництва продукції. До цієї *Змн. Арк. № докум. Підпис Дата Арк. 117* статті належать витрати, що пов'язані з використанням природної сировини (вода, що відбирається з водогосподарських систем та йде на технологічні потреби).

Розрахунок витрат сировини на виробництво цукерок наведені в таблиці 17.1.,17.2

					Економічна частина	Арк.
						130
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 17.1 - Розрахунок вартості сировини на виробництво 1т фруктово – ягідних цукерок «Лісовий смак» та «Фрутз»

Вид сировини та пакувальних матеріалів	Ціна одиниці сировини за кг, грн.	Норми витрат на 1 т цукерок, кг	Сума, грн
<b>«Фрутз»</b>			
Шоколадна глазур	33,75	251,36	8449,65
Фруктоза	27,0	202,39	4856,64
Пюре хурми	50,0	554,00	27700,00
Пюре айви	50,0	121,00	6050,00
Разом	-	-	47056,29
<b>«Лісовий смак»</b>			
Шоколадна глазур	33,75	251,36	8449,65
Пюре хурми	50,0	630,00	31500,00
Пюре чорної смородини	30,0	151,00	4530,00
Разом	-	-	44479,65

Суму транспортно - заготівельних витрат приймаємо в розмірі 5% від вартості сировини і матеріалів:

$$ТЗВ1 = 47056,29 * 0,05 = 2352,81 \text{ грн. («Фрутз»)}$$

$$ТЗВ2 = 44479,65 * 0,05 = 2223,98 \text{ грн. («Лісовий смак»)}$$

*Розрахунок витрат на водопостачання та електроенергію на технологічні потреби*

До даної статті належать витрати на ресурси, які безпосередньо використовуються в процесі виробництва продукції.

Таблиця 17.3 - Розрахунок витрат води та електроенергії

Види палива	Одиниця виміру	Норми витрат на 1 т продукції	Ціна за одиницю, грн.	Вартість на 1 т. продукції, грн.
Водопостачання	м3	91,54	13,34	1221,09
Електроенергія	кВт	101,5	1,89	191,44
Всього	-	-	-	1312,56

*Основна заробітня плата*

До даної статті належать витрати нарахованої основної заробітної плати згідно до прийнятих підприємством систем оплати праці, у вигляді та-рифних ставок та відрядних розцінок.

Таблиця 17.4- Розрахунок основної заробітної плати

Професія	Кількість робітників на зміну	Тариний розряд	Годинна тарифна	Тривалість зміни, год.	Тарифний фонд заробітної

			ставка, грн.		плати за зміну, грн.
Оператор до- зування ком- понентів	1	4	80,0	7,5	600
Оператор лінії	1	5	75,0	7,5	562,5
Працівник лінії	1	3	70,0	7,5	525
Майстер лінії	1	4	75,0	7,5	562,5
Укладальник- пакувальник	2	3	70,0	7,5	525
Всього	-	-	-	-	2775

Витрати по заробітній платі (ЗП) на 1 т продукції рахують за формулою (17.1)

$$S_3 = \frac{S_2}{N} \quad (17.1)$$

де N - норма виробітку продукції за зміну, т;

S<sub>2</sub> - витрати по ЗП на зміну, грн.

Норма виробітку фруктово – ягідних цукерок «Лісовий смак» за зміну 7,5 год – 2486,93 кг, а фруктово – ягідних цукерок «Фрутз» - 2486,93 кг.

$$S_3 = 2775 / 0,497 = 5583,50 \text{ грн.}$$

#### *Розрахунок додаткової заробітної плати*

Додаткова заробітна плата – це виплати виробничому персоналу підприємства, які нараховані за працю понад встановлені норми, за трудові успіхи, винахідливість та за особливі умови праці. Вона включає доплати, надбавки, гарантійні та компенсаційні виплати, що передбачені законодавством, премії, які пов'язані з виконанням виробничих завдань, оплату відпусток і іншого невідпрацьованого часу.

Розмір доплат становить 95%:

$$ДЗП = 5583,50 \cdot 0,95 = 5304,33 \text{ грн.}$$

$$ΣЗП = 5583,5 + 387,0 = 5970,5 \text{ грн.}$$

#### *Нарахування на заробітну плату*

До статті «Єдиний соціальний внесок» включають нарахування на заробітну плату робітників, що зайняті виробництвом продукції, які включають нарахування на:

— загальнообов'язкове державне пенсійне страхування;

					Економічна частина	Арк.
						132
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- соціальне страхування в зв'язку з тимчасовою втратою працездатності;
- соціальне страхування від нещасного випадку;
- соціальне страхування на випадок безробіття;
- індивідуальне страхування та інші соціальні заходи відповідно до законодавства

Згідно законодавства єдиний соціальний внесок (єдиний внесок на загальнообов'язкове державне соціальне страхування) становить 22 % від фонду оплати праці.

$$\text{ЄСВ} = 25691,50 \cdot 0,22 = 5652,13 \text{ грн.}$$

#### *Розрахунок витрат на утримання та експлуатацію устаткування*

До витрат на утримання і експлуатацію устаткування відносять тільки на ту продукцію, що виготовляється на цьому обладнанні. Розподіл витрат на утримання та експлуатацію устаткування за видами готової продукції відбувається за допомогою бази розподілення (годин праці, заробітної плати, обсягу діяльності, ваги виробленої продукції у структурі виробництва), яка прийнята підприємством.

Для розрахунку витрат на утримання та експлуатацію устаткування їх розмір приймаємо на рівні 60 % від суми основної заробітної плати робітників.

$$\text{УЕУ} = 5304,33 \cdot 0,6 = 3182,59 \text{ грн.}$$

#### *Розрахунок загальновиробничих витрат*

Стаття «Загальновиробничі витрати» – це комплексна стаття, що включає декілька видів витрат: витрати на утримання, опалення, амортизаційні відрахування, ремонт будівель громадського характеру, управлінські витрати по охороні праці та техніці безпеки. Загальновиробничі витрати кожного цеху включені до собівартості продукції, яка виготовляється тільки цим цехом.

За відсутністю заводських даних загальновиробничі витрати приймаємо в розмірі 70% від основної заробітної плати працівників.

$$\text{ЗВВ} = 5304,33 \cdot 0,7 = 3713,031 \text{ грн.}$$

#### *Розрахунок адміністративних витрат*

До адміністративних витрат належать наступні загальногосподарські витрати, які спрямовані на обслуговування та управління підприємством:

- витрати, що пов'язані з управлінням підприємством;
- витрати на утримання і обслуговування основних засобів, інших необоротних матеріальних активів, що мають загальнозаводське призначення;
- витрати на обслуговування виробничого процесу;
- витрати, що пов'язані з професійною підготовкою або перепідготовкою робітників апарату управління;
- інші витрати.

Розмір адміністративних витрат приймаємо в розмірі 10 % від виробничої собівартості.

$$\text{АВ1} = 56041,06 \cdot 0,1 = 5604,11 \text{ грн.}$$

$$\text{АВ2} = 65864,34 \cdot 0,1 = 6586,43 \text{ грн.}$$

					Економічна частина	Арк.
						133
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### Розрахунок витрат на збут

До витрат на збут відносяться витрати, які пов'язані з реалізацією (збутом) продукції, а саме:

— витрати на утримання підрозділів підприємства, які пов'язані з реалізацією продукції;

— витрати на утримання, ремонт і експлуатацію основних засобів, та інших необоротних матеріальних активів, що пов'язані зі збутом продукції;

— витрати, що пов'язані з транспортуванням і страхуванням готової продукції;

— витрати, які пов'язані з забезпеченням правил безпеки та охорони праці;

— витрати на тару та пакування шотових виробів на складах готової продукції;

— витрати на проведення передпродажних, рекламних заходів та заходів, які пов'язані із дослідженням ринку (маркетингові програми);

— витрати на зберігання, завантаження, розвантаження та страхування готової продукції;

— податки та збори, що встановлені законодавством України.

Витрати на збут (реалізацію) визначаються в розмірі 9% від виробничої собівартості:

$$B31 = 56041,06 \cdot 0,09 = 5043,70 \text{ грн.}$$

$$B32 = 65864,34 \cdot 0,09 = 5927,79 \text{ грн.}$$

Для того, щоб підрахувати усі витрати на виробництво 1т фруктової пастили будемо таблицю 12.4, в яку вносимо основні статті витрат.

Таблиця 17.4 - Повні витрати на виробництво фруктової пастили

Найменування статей калькуляції найменування матеріалів	Витрати на 1т цукерок «Лісовий смак», грн	Витрати на 1т пастили «Фрутз», грн
Сировина і матеріали	44479,65	47056,29
Водопостачання та енергія на технологічні цілі	1312,56	1312,56
Основна заробітна плата робітників	5583,50	5583,50
Додаткова заробітна плата	5970,5	5970,5
Єдиний соціальний внесок	9206,34	9206,34
Витрати на утримання та експлуатацію устаткування	3182,59	3182,59
Загальновиробничі витрати	17022	17022
Виробнича собівартість	148957,03	158780,31
Адміністративні витрати	5604,11	6586,43
Витрати на збут	5043,70	5927,79
Повні витрати	159604,84	161294,53

До відпускної ціни продукції підприємства входить: виробнича собівартість, визначені адміністративні витрати, витрати на збут (реалізацію), норма прибутку та розраховується за формулою:

$$Ц = BC + BA + BЗ + П, \quad (17.2)$$

де  $Ц$  — ціна;

$BC$  — виробнича собівартість продукції;

$BA$  — адміністративні витрати;

$BЗ$  — витрати на збут;

$П$  — сума прибутку.

Суму прибутку знаходять за формулою:

$$П = P \times (BC + BA + BЗ) / 100, \quad (17.3)$$

де  $P$  — рівень рентабельності, який планується підприємством (або встановлюється законодавчо). Приймаємо 10%.

$$П1 = \frac{10 \times 159604,84}{100} = 15960,48 \text{ грн}$$

$$П1 = \frac{10 \times 161294,53}{100} = 16129,45$$

$$Ц1 = 159604,84 + 15960,48 = 31209,68 \text{ грн.}$$

$$Ц2 = 161294,53 + 16129,45 = 32258,98 \text{ грн.}$$

Витрати на 1 грн. продукції розраховуємо за формулою 17.4:

$$В1_{\text{грн}} = \text{Повні витрати} / Ц \quad (17.4)$$

$$В1_{\text{грн}}(1) = 159604,84 / 31209,68 = 0,5 \text{ грн}$$

$$В1_{\text{грн}}(2) = 161294,53 / 32258,98 = 0,49 \text{ грн}$$

Також враховується ПДВ. Ставка податку складає 20%

$$ПДВ1 = Ц \cdot 0,2 = 31209,68 \cdot 0,2 = 6241,06 \text{ грн.}$$

$$ПДВ2 = Ц \cdot 0,2 = 32258,98 \cdot 0,2 = 6456,80 \text{ грн.}$$

Відпускна ціна для підприємства складає:

$$ВЦ1 = Ц + ПДВ = 31209,68 + 6241,06 = 370678,38 \text{ грн.}$$

$$ВЦ2 = Ц + ПДВ = 32258,98 + 6456,80 = 386108,78 \text{ грн.}$$

Відпускна ціна за 1 кг складає для:

Цукерки «Лісовий смак» - 210,68 грн.

Цукерки «Фрутз» - 226,11 грн.

При торговельній націнці 15% для:

$$\text{Цукерки «Лісовий смак» ТЦ} = 210,68 \cdot 1,15 = 242,28 \text{ грн.}$$

$$\text{Цукерки «Фрутз» ТЦ} = 226,11 \cdot 1,15 = 260,03 \text{ грн.}$$

					Економічна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		135

## ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. В основу магістерської роботи була покладена задача аналізу можливості отримання органічних кондитерських виробів підвищеної харчової цінності з метою впровадження технологій на кондитерському підприємстві в м. Рівне

2. Також була поставлена задача створення нових кондитерських виробів, а саме фруктово – ягідних цукерок з використанням сировини, яка містить в своєму складі високий вміст біологічно – активних речовин, а також зменшення в них вмісту цукру, поліпшення смакових властивостей та наданням продукту оздоровчих властивостей.

3. Обґрунтовано, що оптимальна кількість пюре хурми – 42,5 г , пюре чорної смородини – 7,5 г у цукерках «Лісовий смак», а також кфлькфсть японської айви - 10,0 г, фруктози - 4.5 г та 35, 5 г пюре хурми в цукерках «Фрутз».

4. Розроблено рецептури фруктово – ягідних цукерок «Лісовий смак» та «Фрутз»

5. Розраховано глікемічний індекс, енергетичну та харчову цінність для готової продукції

6. В процесі аналізу всіх етапів виробництва було виявлено дві КТК – на етапах зберігання сировини та готової продукції. Небезпечний чинник – мікробіологічний (плісневі гриби). На основі цього було оформлено НАССР-план для виробництва безпечного продукту.

7. Було встановлено, що собівартість розроблених збивних цукерок з цукрозамінником лактулозою збагачених порошками аронії та айви японської не перевищують собівартість вітчизняних та зарубіжних аналогів фруктової пастили збивних цукерок та в середньому становить 242,28 – 260,03 грн за 1 кг продукції

Використані заходи підвищують продуктивність підприємства, значно підвищуються економічні показники, що збільшує прибуток, покращуються умови та безпечність праці на підприємстві, розширюється асортимент.

В подальшому рекомендується застосувати такі заходи як:

1) Розширення асортименту та введення нових рецептур (введення виробів оздоровчо – профілактичного призначення та борошняних кондитерських виробів).

2) Звернути уваги на екологічну безпеку та енергозаощаджуючі заходи.

					Висновки та рекомендації	Арк.
						136
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Департамент агропромислового розвитку рівненської області (Електронний ресурс) URL: <http://agroprom-rivne.gov.ua/harchova-ta-pererobna-promislovist/perelik-pidpriyemstv/>
2. Економіка Рівненської області (Електронний ресурс) URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0>
3. Органічне виробництво в Україні URL: <https://agro.me.gov.ua/ua/napryamki/organichne-virobnictvo/organichne-virobnictvo-v-ukrayini>
4. Органік в Україні URL: <http://organic.com.ua/organic-v-ukraini/>
5. Стан і розвиток органічного виробництва на ринку органічної продукції в Україні URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2525>
6. Буга Н.Ю. Перспективи розвитку органічного виробництва в Україні / Н.Ю. Буга, І.Г. Яненкова // Актуальні проблеми економіки. — 2015. — № 2. — С. 117—125.
7. Савицький Е.Е. Стан та перспективи виробництва органічної продукції в Україні / Е.Е. Савицький, В.О. Пішкова // Молодий вчений. — 2018. — №1. — С. 532—535.
8. Система НАССР. Довідник: / Львів: НТЦ «Леонорм-Стандарт», 2003 – 218 с. - (Серія «Нормативна база підприємства»)
9. Формування безпечності продукції кондитерської галузі: навчальний посібник для спеціалістів кондитерської промисловості /Уклад.: Олексієнко Н.В., Балдинюк О.В., Оболкіна В.І., Дудко С.Д. – К.: Видавець Позднішев, 2015. – 64 с.
10. Перспективи впровадження системи НАССР1 у процесі виробництва харчової продукції URL: <http://econom.chnu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/11/kutareno-4.pdf>
11. Якість і безпечність харчової продукції і сировини – проблеми сьогодення : Матеріали міжнародної конф. : (Львів, 25 вересня 2020 року) : тези доповідей / Відп. ред. П. О. Куцик. Львів : Видавництво «Растр-7», 2020. – 225 с.
12. Апет, Т.К. Справочник технолога кондитерского производства. Т.1 Технологии и рецептуры. / Т. К. Апет – [1-ое издание] СПб : Гюорд, 2004. – 560 с.
13. Дорохович, А.М. Дослідження впливу ди- та моноцукрів на структуру желеного мармеладу / А.М. Дорохович, О.В. Смик, О.В. Єлісєєва, С.Г. Кияниця // Наукові праці Українського державного університету харчових технологій. – 2001. – № 2. – С. 96–97.
14. Зубченко, А.В. Физико-химические основы технологии кондитерский изделий / А.В. Зубченко. — [2-е изд., перераб. и доп.] – Воронеж : Воронеж. гос. технол. акад., 2001. – 389 с.
15. Лурье И. С. Технохимический и микробиологический контроль в кондитерском производстве: Справочник / И. С. Лурье, Л. Е. Скокан, А. П. Цитович // М.: КолосС. – 2003. – 416 с.
16. Олейникова А. Я. Проектирование кондитерских предприятий : учебник / А.Я. Олейникова, Г.О. Магомедов. - 2-е изд., расшир. и доп. - СПб. : ГИОРД, 2004. – 416 с.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Список використаної літератури	Арк.
						137

## ДОДАТКИ

**ДОДАТОК А**  
**ТЕХНОЛОГІЧНІ ІНСТРУКЦІЇ ТА РЕЦЕПТУРИ**

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ДКПІ 10.71.12

**ПОГОДЖЕНО:**

Президент ВАП

\_\_\_\_\_ Юрій ДУЧЕНКО

« » \_\_\_\_\_ 2022 р.

**ЗАТВЕРДЖУЮ:**

Ректор НУХТ, д.т.н., професор

\_\_\_\_\_ Олександр ШЕВЧЕНКО

« » \_\_\_\_\_ 2022 р.

## ТЕХНОЛОГІЧНА ІНСТРУКЦІЯ

на виробництво кондитерського виробу

**«Фруктово – ягідних цукерок «Лісовий смак», «Фрутз»**

---

Чинна від \_\_\_\_\_

Рекомендована до затвердження Спеціалізованою галузевою дегустаційною комісією з оцінки якості кондитерських виробів Асоціації «УКРКОНДПРОМ»

<b>ТЕХНОЛОГІЧНА ІНСТРУКЦІЯ НА КОНДИТЕРСЬКИЙ ВИРІБ «ФРУКТОВО - ЯГІДНИХ ЦУКЕРОК «ЛІСОВИЙ СМАК», «ФРУТЗ»</b>	ДСТУ 4688:2006
	стор. 2 із 4

## 1. ВСТУПНА ЧАСТИНА

Дана інструкція поширюється на виробництво кондитерського виробу «Фруктово – ягідних цукерок «Лісовий смак», «Фрутз».

### У 100 г продукту міститься:

	«Лісовий смак»	«Фрутз»
- білків, г	0,46	0,37
- жирів, г	0,15	0,31
- вуглеводів, г	17,39	87,85
<b>Енергетична цінність, кКал</b>	<b>72,79 кДж/ 300,62 ккал</b>	<b>512,08 кДж/ 123,99 ккал</b>

## 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Виробляється фасованим.

Кондитерський виріб повинний відповідати вимогам ДСТУ.

## 3. ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ

Сировина, яку використовують при виробництві кондитерського виробу, повинна відповідати наступній НД:

Пюре хурми	ДСТУ 3976:2000
Пюре японської айви	ДСТУ 4623:2006
Пюре чорної смородини	ДСТУ 908:2004
Фруктоза	ДСТУ 4283.1:2007 ДСТУ 4283.2:2007

Рецептура на кондитерський виріб «Фруктово – ягідні цукерки «Лісовий смак», «Фрутз» затверджена ректором Національного університету харчових технологій .

Допустимі втрати по ходу технологічного процесу не повинні перевищувати норм, встановлених рецептурою. Граничні норми відхилень по масі готових виробів регламентуються вимогами ДСТУ 4688:2006 «Загальні технічні умови».

<b>ТЕХНОЛОГІЧНА ІНСТРУКЦІЯ НА КОНДИТЕРСЬКИЙ ВИРІБ «ФРУКТОВО - ЯГІДНИХ ЦУКЕРОК «ЛІСОВИЙ СМАК», «ФРУТЗ»</b>	<b>ДСТУ 4688:2006</b>
	стор. 3 із 4

## **5. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС**

### **5.1. Підготовка сировини до виробництва**

Підготовка сировини до виробництва здійснюється згідно з вимогами «Технологічних інструкцій по підготовці сировини та напівфабрикатів по виробництву цукерок» (Держхарчопром України ЗАТ «Укркондитер», м. Київ, 1996), «Технологічної інструкції по підготовці сировини до виробництва» (ТІ-01 від 15.06.2007 р.); «Інструкція щодо запобігання попаданню сторонніх предметів у продукцію кондитерського виробництва (цукристі вироби)» (Укрхлібпром, ДУ «ІГЗ НАМНУ», м. Київ, 2013р.); «Державними санітарними правилами для підприємств кондитерської промисловості (крім підприємств, що виготовляють цукристі кондитерські вироби)» м Київ, 1971 р.

### **5.2. Приготування кондитерського виробу «Фруктово - ягідних цукерок «Лісовий смак»**

Пюре хурми та чорної смородини отримували в лабораторних умовах шляхом ошпраювання, видалення шкірки та протирання крізь сито.

За основу для приготування суміші, взято пюре хурми. Кількість пюре хурми в суміші складала від 85 до 95 %. Кількість внесеного пюре чорної смородини варіювали, з метою отримання цукерок, які б мали приємний солодкий смак.

В ємності для уварювання змішують пюре хурми та пюре чорної смородини із співвідношенням 1:2:3, перемішують з метою отримання однорідної маси.

Отриману рецептурну суміш уварювала до температури 100 – 105 °С. Після чого уварену масу розливали по формам та охолоджували до повного драглеутворення при температурі 3 – 5 °С протягом 12 годин.

### **5.3. Приготування кондитерського виробу «Фруктово – ягідних цукерок «Фрутз»**

Пюре хурми та айви отримували в лабораторних умовах шляхом ошпраювання, видалення шкірки, насіння та протирання крізь сито.

За основу для приготування суміші, взято пюре хурми. Кількість пюре хурми в суміші складала від 80 до 95 %. Варіювання смаку фруктово – ягідних корпусів цукерок на суміші пюре із хурми та японської айви відбувалося шляхом додавання фруктози. Фруктозу вводили в кількості 3 - 12 % до маси суміші пюре

В ємності для уварювання змішують пюре хурми, айви японської та фруктози, перемішують з метою отримання однорідної маси.

Отриману рецептурну суміш уварювала до температури 100 – 105 °С. Після чого уварену масу розливали по формам та охолоджували до повного драглеутворення при температурі 3 – 5 °С протягом 12 годин.

<b>ТЕХНОЛОГІЧНА ІНСТРУКЦІЯ НА КОНДИТЕРСЬКИЙ ВИРІБ «ФРУКТОВО - ЯГІДНИХ ЦУКЕРОК «ЛІСОВИЙ СМАК», «ФРУТЗ»</b>	ДСТУ 4688:2006
	стор. 4 із 4

## **6. ВИМОГИ ДО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ**

У зв'язку з особливостями технологічного процесу вимоги до обладнання наступні: ємності для зберігання сировини, напівфабрикатів, всі частини обладнання, що контактують з продуктом, повинні бути виготовлені із матеріалів, дозволених МОЗ України для використання в продовольчому машинобудуванні і харчовій промисловості, при митті та дезінфекції, не підлягати корозії.

## **7. МЕТОДИ І ЗАСОБИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО КОНТРОЛЮ**

Контроль сировини, технологічного процесу і готової продукції виконується згідно діючих рекомендованих методик.

## **8. ПРАВИЛА ПРИЙМАННЯ**

Правила приймання готової продукції регламентуються згідно ДСТУ 4688:2006.

### **Розробники:**

Магістр

Професор кафедри технології

хлібопекарських і кондитерських виробів

В. В. Царук

Ю.В. Камбулова

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ДКПШ 10.71.12

**ПОГОДЖЕНО:**

Голова СГДП

\_\_\_\_\_ Олександр БАЛДИНЮК

« » \_\_\_\_\_ 2022 р.

**ЗАТВЕРДЖУЮ:**

Ректор НУХТ, д.т.н., професор

\_\_\_\_\_ Олександр ШЕВЧЕНКО

« » \_\_\_\_\_ 2022 р.

## РЕЦЕПТУРА

### Кондитерський виріб – фруктово –ягідні цукерки «Лісовий смак»

Згідно з ДСТУ 4688:2006

Виробляється за технологічною інструкцією (ТІУ) \_\_\_\_\_

Чинна від \_\_\_\_\_

Рекомендована до затвердження та узгоджена спеціалізованою дегустаційною комісією

Акт № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ р.

**Розроблена спеціалістами Національного університету харчових технологій. Ця рецептура не може бути використана іншими підприємствами без дозволу розробника.**

**РЕЦЕПТУРА**  
**КОНДИТЕРСЬКИЙ ВИРІБ «ФРУКТОВО - ЯГІДНІ ЦУКЕРКИ**  
**«ЛІСОВИЙ СМАК»**

Глазуровані шоколадною глазур'ю цукерки прямокутної форми. Корпус фруктово – ягідний . Цукерки загорнуті в одинарну упаковку, розфасовані в поліетиленовий пакет масою 400 г. Кожний пакет розфасований в коробки із гофрокартону. В 1кг міститься загорнутих цукерок не менше ніж 130 штук. В упаковці масою 400 грам міститься не менше 52 штуки.

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
<b>Рецептура цукерок</b>					
Корпус	84,0	75,00	63,00	753,93	633,30
Шоколадна глазур	99,1	25,00	24,78	251,36	249,10
Всього	-	100,00	87,78	1005,29	882,41
Вихід	87,8	-	-	1000,0	878,00
<b>Рецептура корпусу</b>					
<b>на 753,93 кг</b>					
Пюре хурми	10,0	19,50	2,10	630,00	63,00
Пюре чорної смородини	10,0	110,50	11,90	151,00	15,10
Всього	-	130,00	14,0	781,00	846,28
Вихід	84,0	-	-	753,93	840,00
<b>Масова частка вологи 16,0 ± 3,0 %</b>					

**Поживна (харчова) цінність 100 г продукту:**

- білків, г	0,46
- жирів, г	0,15
- вуглеводів, г	17,39
<b>Енергетична цінність, кКал</b>	<b>360,2 кДж/ 72,79 ккал</b>

**Розробники:**

Магістр  
Професор кафедри технології  
хлібопекарських і кондитерських виробів

В. В. Царук

Ю.В. Камбулова

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ДКПП 10.71.12

**ПОГОДЖЕНО:**

Голова СГДП

\_\_\_\_\_ Олександр БАЛДИНЮК

« » \_\_\_\_\_ 2022 р.

**ЗАТВЕРДЖУЮ:**

Ректор НУХТ, д.т.н., професор

\_\_\_\_\_ Олександр ШЕВЧЕНКО

« » \_\_\_\_\_ 2022 р.

## РЕЦЕПТУРА

### Кондитерський виріб – фруктово – ягідні цукерки «Фрутз»

Згідно з ДСТУ 4688:2006

Виробляється за технологічною інструкцією (ТІУ) \_\_\_\_\_

Чинна від \_\_\_\_\_

Рекомендована до затвердження та узгоджена спеціалізованою дегустаційною комісією

Акт № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ р.

**Розроблена спеціалістами Національного університету харчових технологій. Ця рецептура не може бути використана іншими підприємствами без дозволу розробника.**

**РЕЦЕПТУРА**  
**КОНДИТЕРСЬКИЙ ВИРІБ «ФРУКТОВО - ЯГІДНІ ЦУКЕРКИ**  
**«ФРУТЗ»**

Глазуровані шоколадною глазур'ю цукерки прямокутної форми. Корпус фруктово – ягідний . Цукерки загорнуті в одинарну упаковку, розфасовані в поліетиленовий пакет масою 400 г. Кожний пакет розфасований в коробки із гофрокартону. В 1кг міститься загорнутих цукерок не менше ніж 130 штук. В упаковці масою 400 грам міститься не менше 52 штуки.

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
<b>Рецептура цукерок</b>					
Корпус	84,0	75,00	63,00	753,93	633,30
Шоколадна глазур	99,1	25,00	24,78	251,36	249,10
Всього	-	100,00	87,78	1005,29	882,41
Вихід	87,8	-	-	1000,0	878,00
<b>Рецептура корпусу</b>		<b>на 753,93 кг</b>			
Фруктоза	99,85	26,00	25,48	202,39	301,94
Пюре хурми	10,0	92,3	9,23	554,00	54,38
Пюре айви	10,0	11,70	1,17	121,00	13,86
Всього	-	130,0	35,88	877,39	846,28
Вихід	840,0	-	-	854,13	840,00
<b>Масова частка вологи 12,0 ± 3,0 %</b>					

**Поживна (харчова) цінність 100 г продукту:**

- білків, г	0,37
- жирів, г	0,31
- вуглеводів, г	87,85
<b>Енергетична цінність, кКал</b>	<b>512,08 кДж/ 123,99 ккал</b>

**Розробники:**

Магістр  
Професор кафедри технології  
хлібопекарських і кондитерських виробів

В. В. Царук

Ю.В. Камбулова

**ДОДАТОК В**  
**ПУБЛІКАЦІЇ ЗА ТЕМОЮ МАГІСТРЕРСЬКОЇ РОБОТИ**

## Реологічні показники мармеладних мас з різними цукрами

*Національний університет харчових технологій*

Оверчук Н.О., Царук В.

Вступ. Сьогодні пріоритетним завданням кондитерської галузі є створення виробів зі зниженим вмістом цукру або без нього. При розробці таких кондитерських виробів найбільш складним завданням є формування структури мас, що відповідають за якісними показниками традиційним [1]. Важливими характеристиками структури мармеладних мас є реологічні, які відображають закономірності деформації тіл [2].

Фруктово-ягідні та фруктово-желейні маси в процесі виробництва піддаються транспортуванню між різними етапами технологічного процесу і відливанням, тому піддаються інтенсивному механічному впливу. Саме тому, зниження вмісту цукру або заміна цукру білого кристалічного на інші види цукрів впливатиме на внутрішньомолекулярні взаємозв'язки в системах і, як наслідок, змінюватиме в'язкість напівфабрикатів. Отже, вивчення реологічних показників мармеладних мас дозволить внести корегування в технологічний процес.

Матеріали і методи. При проведенні досліджень використовували фруктове пюре, виготовлене за ТУ У 15.3 – 30419332. 001:2001; патоку мальтозну, патоку крохмальну, глюкозу, фруктозу, цукор білий кристалічний, полідекстрозу, кислот лимонну. Готували фруктові маси з цукром білим кристалічним, глюкозою, фруктозою, а також фруктово-ягідний і фруктово-желейний мармелад з цукрами відповідно. Визначення реологічних властивостей мармеладної маси проводили на ротаційному віскозиметрі типу «Реотест – 2».

Результати. Під час вивчення властивостей мармеладних мас було досліджено стан їх внутрішньої структури за прямим ходом приладу (із збільшенням напруги зсуву,  $\gamma$ , – від 2,45 до 1073 с<sup>-1</sup>) і зворотнім (із зменшенням напруги зсуву,  $\gamma$  – від 1073 с<sup>-1</sup> до 2,45 с<sup>-1</sup>). Встановлено, що структура всіх зразків піддається руйнуванню і досягає течії.

Ефективна в'язкість практично незруйнованої системи фруктово-желейного мармеладу з моносахаридами, глюкозою і фруктозою, на 50 і 62% більша, порівняно із мармеладною масою на сахарозі. Для фруктово-ягідного мармеладу ефективна в'язкість практично незруйнованої системи на глюкозі на 33% менша, ніж на сахарозі та фруктозі. Показник міцності структурного каркасу у фруктово-ягідному мармеладі для глюкози на 59% більший, ніж для сахарози та фруктози, у фруктово-желейному мармеладі на 37% більше для глюкози і 33% для фруктози. Також, незалежно від виду цукру в мармеладній масі, після руйнування структури відбувається поступове її відновлення, що підтверджує приналежність тиксотропних властивостей даним системам.

Розрахунок реологічних кривих показав, що найменшу ступінь руйнування має фруктово-ягідна маса на фруктозі та фруктово-желейна маса на глюкозі.

**Висновки.** Таким чином дослідженнями встановлено, що використання різновидів цукрів в технології виробництва фруктово-ягідного мармеладу впливає на реологічні характеристики, що необхідно враховувати при корегуванні параметрів технологічного процесу.

**Література.**

1. Іоргачева, К.Г. Структурно-реологічні властивості дієтичного мармеладу / К.Г. Іоргачева, В.Ю. Толстих, К.В. Аветисян // Зб. наук. пр. ОНАХН. – Вип. 36. – Т.

1. – Одеса. – 2009. – С. 131-136.

2. Горальчук А.Б., Пивоваров П.П., Гринченко О.О., Погожих М.І., Полевич В.В., Гурський П.В. Реологічні методи дослідження сировини і харчових продуктів

та автоматизація розрахунків реологічних характеристик : навч. пос. – Х. : ХДУХТ,

2006. – С. 63.



**“ANGEL KANCHEV”  
UNIVERSITY OF RUSE  
BRANCH RAZGRAD  
BULGARIA**



# **CERTIFICATE**

**Of participation awarded to**

**VIKTORIA TSARUK**

master student

National University of Food Technology, Kyiv, Ukraine

**For participation at the**

**STUDENT SCIENTIFIC SESSION**

**The report**

**“Prospects for the development of  
organic confectionery products  
technologies”**

**Razgrad, Bulgaria  
20.05.2021**

Organization committee:

**Prof. G. Popov, PhD**



ISSN 1311-3321 (print)  
ISSN 2535-1028 (CD-ROM)  
ISSN 2603-4123 (on-line)

**UNIVERSITY OF RUSE “Angel Kanchev”**  
**РУСЕНСКИ УНИВЕРСИТЕТ “Ангел Кънчев”**

BSc, MSc and PhD Students & Young Scientists  
Студенти, докторанти и млади учени

**PROCEEDINGS**

**Volume 60, book 10.3.**

**Chemical technologies**

**&**

**Biotechnologies and food technologies**

**НАУЧНИ ТРУДОВЕ**

**Том 60, серия 10.3.**

**Химични технологии**

**&**

**Биотехнологии и хранителни технологии**

Ruse  
Русе  
2021

**BIOTECHNOLOGIES AND FOOD TECHNOLOGIES  
&  
CHEMICAL TECHNOLOGIES**

**Content**

1.	<b>TUE-ONLINE-SSS-BFT(R)-01</b> <b>Effect of Visco-plastic Product Rheological Characteristics on Dose Formation by Weighing Systems</b> <i>Borys Mykhalyyk, Oleksandr Gavva</i>	10
2.	<b>TUE-ONLINE-SSS-BFT(R)-02</b> <b>Use of Various Sugars in Low Sugar Confectionery Technologies</b> <i>Victoria Tsaruk, Nataliia Overchuk, Yulia Kambulova</i>	15
3.	<b>TUE-ONLINE-SSS-BFT(R)-03</b> <b>Bulgarian Contribution For The Application of Medicinal Plants of Family Lamiaceae and Apiaceae and Their Aromatic Products in The Food Products and Herbal Teas (A short review)</b> <i>Darina Georgieva, Vanya Gandova, Albena Stoyanova</i>	22
4.	<b>TUE-ONLINE-SSS-BFT(R)-04</b> <b>Physical Characteristics of Wheat Bread Enriched With Buckwheat Flour</b> <i>Martina Markova, Gjore Nakov</i>	23
5.	<b>TUE-ONLINE-SSS-BFT(R)-05</b> <b>Bad Eating Habits and Alternatives to Overcome Them</b> <i>Tsvetelina Peneva, Mariyka Petrova</i>	30
6.	<b>TUE-ONLINE-SSS-CT(R)-01</b> <b>Synthesis and Characterization of V - Doped Diopside Ceramic Pigments</b> <i>Nikola Kuvandjiev, Tsvetan Dimitrov, Rositsa Titorenkova</i>	35
7.	<b>TUE-ONLINE-SSS-CT(R)-02</b> <b>Inhibitory Properties of an Organic Substance</b> <i>Dobromir Tsonev, Temenuzhka Haralanova</i>	36
8.	<b>TUE-ONLINE-SSS-CT(R)-03</b> <b>Phenothiazine Schiff Bases</b> <i>Ivan Ivanov, Iliana Nikolova</i>	41
9.	<b>TUE-ONLINE-SSS-CT(R)-04</b> <b>Preparation Of Phenothiazine Azomethine Derivative</b> <i>Sinem Osman, Iliana Nikolova</i>	45

TUE-ONLINE-SSS-BFT(R)-02

---

## USE OF VARIOUS SUGARS IN LOW SUGAR CONFECTIONERY TECHNOLOGIES<sup>2</sup>

---

**Student Victoria Tsaruk**

Department of Bakery and Confectionery Goods Technology,  
National University of Food Technology, Ukraine  
E-mail: tsauk20155@gmail.com

**PhD Natalia Overchuk**

Department of Bakery and Confectionery Goods Technology,  
National University of Food Technology, Ukraine  
E-mail: myatnaya15@gmail.com

**Prof. Yulia Kambulova,**

Department of Bakery and Confectionery Goods Technology,  
National University of Food Technology, Ukraine  
E-mail: kambulova.julya@ukr.net

***Abstract:** This work is devoted to the study of the method of the production fruit and berry marmalade masses with the different kind of adding sugars. In this work we define the optimal conditions for the preparation of fruit and berry marmalade mass with glucose and fructose, carry out a comparative analysis of the organoleptic, physicochemical and structural-mechanical quality indicators of the marmalade mass with sucrose. Formulations of marmalade mass with apple puree, glucose and fructose have been developed.*

***Keywords:** Fruit, Berry, Puree, Marmalade, Fructose, Glucose, Sucrose, Gelification.*

### INTRODUCTION

In the global confectionery market, the demand of low-sugar products, which is made from natural and eco-friendly ingredients has been significantly increased. To such kind of products we can include fruit and berry and fruit jelly marmalade, which is made from different kind of semi-finished fruits and berries (puree, stews, supplies, etc.), sugar, gelling substances (Magomedov, G., Pashchenko, L., 2011). Due to the high content of natural sugar in the raw material, the prescription amount of added sugar can be reduced. In addition, it is interesting to study a possibility of replacing white sugar (sucrose) with sugars such as glucose and fructose in order to expand the range of products. Although the effect of fructose and glucose on the structural and mechanical properties on the marmalade fruit and berry masses is insufficiently studied, so this issue has scientific and practical interest (Evans, R., Frese, M., Romero, J., Cunningham, J., Mill, K., 2017).

The aim of the work is studying the method of production of fruit and berry marmalade mass with sucrose, glucose and fructose.

In our research we used the following types of raw materials: apple puree, white sugar, starch; glucose, fructose; citric acid; lactic acid; baking soda.

Apple puree was made in the laboratory. In the laboratory we scalded fresh fruit with boiling water, removed the stem and seeds, grinded and rubbed the resulting mass through a sieve with a mesh diameter of 1-1.5 mm. Then we boil the resulting mass. The finished puree was stored in the refrigerator. Physico-chemical quality indicators of apple puree are presented in table 1.

---

<sup>2</sup> Докладът е представен на студентската научна сесия на Русенски университет филиал - Разград на 20.05.2021г. в секция Биотехнологии и хранителни технологии с оригиналното си заглавие на английски език.

Table 1 Physicochemical quality indicators of apple puree

Indication	Characteristic
Dry matter content, %	10,00
Total acidity	24,3
Total acidity (% apple acid)	1,6
Content of calcium pectate, g	0,15
Content of pectin, %	0,55

The gelification of the puree was determined by the following method: 100 g of fruit puree containing the 10% of dry matter content and 100 g of white sugar were weighed into a copper ladle. When the puree contained more than 10% of dry matter content, the weight of the sample should be counted so that it contained 10% of dry matter content.

The contents of the ladle were boiled for 15 minutes, counting the time from the beginning of boiling. After that, the ladle with the content and the spatula was quickly weighed on technical scales with an accuracy of  $\pm 1$  g to check the output. The end of boiling was determined by the formation on the surface of the mass a film, as well as by the lag of the mass from the walls of the ladle. The output of finished mass should be equal to 165 g, the acidity of the finished mass - about 0.8% in terms of citric acid.

Determination of the strength of marmalade mass was performed using the Valenta device. A sample of marmalade mass was placed on the base of the Valenta device, a mushroom-shaped nozzle was carefully lowered onto the surface of the sample, a receiving tank was installed on top and the regulator of water supply to the receiving tank was opened until the nozzle broke through it. The water supply regulator was closed, the container with (water) was weighed and the strength of the gem was calculated.

Elastic-plastic characteristics of marmalade jams were evaluated using a structrometer ST-1, the principle of operation which is based on measuring the mechanical load on the nozzle-indenter when it is introduced at a given speed in the prepared sample product.

Statistical processing of the results was performed by the conventional method with the determination of the arithmetic mean  $\bar{X}$ , the standard deviation of a single result (standard deviation), the standard deviation of a single result and the standard deviation of the arithmetic mean (standard error). The following software was used to process the research results: Microsoft Office 2010, PTC MathcadPrime 3.0.

## EXPOSITION

The changing nature of sugar will have a significant impact on the behavior of pectin substances of apple puree, so it is necessary to study the conditions of its gelification and the quality of this process, which justifies the need of improving the technological schemes.

Samples of marmalade mass were prepared using one-component apple puree with sugars, replacing sucrose with an equivalent amount of glucose or fructose. The finished mass was boiled to a dry content matter of 63%. The finished mass was poured into molds and left for 40 min in the laboratory (temperature  $20 \pm 2^\circ\text{C}$ ), then placed in the refrigerator for another 2 hours (temperature  $10 \pm 2^\circ\text{C}$ ). The results are presented in table 2.

It was determined that under equivalent conditions of boiling marmalade masses using sucrose and glucose were well removed from the molds, did not stick, had a dry surface, so in the result had an excellent gelling ability. The mass with fructose required more time of gelification, slightly adhered to the form and was characterized by satisfactory strength.

Table 2 Gelification ability of marmalade mass using different kind of sugar

Indication	Apple puree, sucrose	Apple puree, glucose	Apple puree, fructose
Ease of pouring out in molds	good		
Ease of taking out from the molds	The mass is well removed from the molds	The mass is well removed from the molds	The mass is poorly removed from the molds, requires an extended period of gelification
Gelification	excelent	excelent	tolerable
Gel strength	good	good	tolerable
Surface condition	The surface is smooth with the gloss	The surface is smooth	The with the gloss, sticky
Sticking out from the molds	The mass doesn't stick	The mass doesn't stick	The mass is sticking to the molds

Table 3 Structural and mechanical properties of marmalade mass

Sample	F, N	H <sub>gen.</sub>	H <sub>totat.</sub>	$H_{totat.} - H_{gen.}$	Elasticity, $\frac{H_{totat.}}{H_{gen.}} \cdot 100\%$	Resilience, $\frac{H_{res.}}{H_{gen.}} \cdot 100\%$
Control (Apple puree 100%, sucrose)	5	25,06	23,13	1,92	93,60	6,4
	10	21,73	19,66	2,07	93,55	6,45
	15	23,26	21,76	1,50	92,29	7,71
	20	24,07	22,53	1,54	90,47	9,53
	25	17,99	16,06	1,93	89,27	10,73
	30	20,02	17,24	2,78	86,11	13,89
	35	21,74	17,97	3,77	82,65	17,35
	40	22,43	18,48	3,95	82,38	17,62
	45	23,24	18,97	4,27	81,62	18,38
	50	25,38	21,91	3,47	80,32	19,68
	55	The gel broke				
Apple puree, glucose	5	6,34	5,00	0,34	94,60	5,40
	10	10,74	9,04	1,70	87,00	13,00
	15	11,94	10,11	1,83	84,67	15,33
	20	13,00	11,05	1,95	84,00	16,00
	25	14,19	11,87	2,32	82,36	17,65
	30	17,95	14,01	3,94	78,05	21,95
	35	18,95	14,51	4,44	76,56	23,44
	40	The gel broke				
Apple puree, fructose	5	6,45	5,61	0,84	89,4	10,6
	10	11,33	10,13	1,20	87,97	12,03
	15	12,61	10,91	1,70	86,51	13,49
	20	13,73	11,83	1,90	86,16	13,84
	25	14,86	12,67	2,19	85,26	14,74
	30	19,03	15,53	3,50	81,6	18,40
	35	The gel broke				

Analysis of the structural and mechanical properties of the marmalade mass using the structrometer allows to characterize a stronger system with sucrose compared to monosaccharides: the maximum force which the device acts like a breakthrough is 50 N - for sucrose, 35 N - for glucose, 30 N - for fructose. Pectin with sucrose forms a more structured framework of the gem.

The lowest elasticity was observed for the sample with glucose, which is due to the low solubility of glucose during cooling. To sum it all up, during cooling, glucose begins to change its crystal lattice and it has affected on the strength of the entire structure.

Fructose, on the other hand, has a higher solubility (compared to sucrose at 20° C). Therefore, the structure of the marmalade gel with fructose is less elastic compared to the gel with glucose, but has more elasticity compared to the sample with sucrose. For example, at a load of 30 H for sucrose elasticity was 13.88%, fructose - 18.4%, glucose - 21.9%.

It is known that the development of resilience-elasticity properties of marmalade masses occurs during the time of cooling, so the nature of the gel strength changes due to the compression of the gel network of pectin that was formed in the process of gelification. Taking into account different kind of the marmalade indicators of structural and mechanical properties, we can recommend the cooling time of marmalade masses.

For the traditional marmalade masses with sucrose, the cooling time is 40 ± 5 minutes at a temperature of 10 ± 2°C, after which the products are sent for drying.

Samples of marmalade masses were tested for strength using a Valenta device for 24 hours standing at a temperature of 10 ± 2°C. This made it possible to observe the formation of an elastic carcass over time.

The strength results of marmalade masses with different types of sugar are shown in table 4.

Table 4. Strength of jelly marmalade mass with different types of sugar

Samples	Sucrose, g	Glucose, g	Fructose, g
2 hours	231	231	233
4 hours	237	253	240
6 hours	255	201	215
8 hours	265	208	234
24 hours	286	231	-

We can make a conclusion that sucrose is able to form a stable system for 2 hours at the stage of cooling of the marmalade mass. During 4 hours the strength practically doesn't increase, and after 6 hours of cooling doesn't increase significantly, which is explained by the strengthening and compression of the pectin lattice.

Samples with glucose develop an elastic structure within 4 hours of cooling, after which the results begin to change and doesn't show the exact result. Because of, in the system the process of glucose crystallization begins, areas of visible crystals are formed that degrade the quality of the determination and don't provide objective results.

In the sample with fructose, objective results hasn't been observed, up to 8 hours of cooling the system becomes stronger and the load for breaking the gel increases. After 24 hours, water adsorption has been observed on the surface of the samples, which complicates the determination.

A detailed description of the mechanical properties of gel-like systems is provided by the studying of the process of deformation development, both during loading and removing the load. Food gel systems are characterized by delayed deformation, so during unloading the deformation doesn't change quickly, but with a delay, there is an elastic effect. Analysis of the structural and mechanical characteristics of marmalade masses with sucrose, glucose and fructose is presented on figure 1.

The dynamics of deformation processes shows some differences in the formation of structural and mechanical properties of experimental samples of marmalade mass.

It was found that under load, when there are significant deformations in the body, all samples of marmalade mass partially lose their elastic properties, so after unloading it's original size and shape are not fully restored. When the external loads are completely removed, the final, elasticity deformations results are recorded, which for samples with glucose and fructose, in contrast to samples with sucrose, increases over time. At the same time, the recovering time decreases for samples with monosaccharides.

In addition, the sample with sucrose has much higher resistance to compression during resilience deformation (Young's modulus) and a hardness index, so the ability not to feel elasticity

deformation. However, in the process of cooling, the sample with sucrose somewhat reduces the ability to resist, and samples with monosaccharides, on the contrary, acquire it.

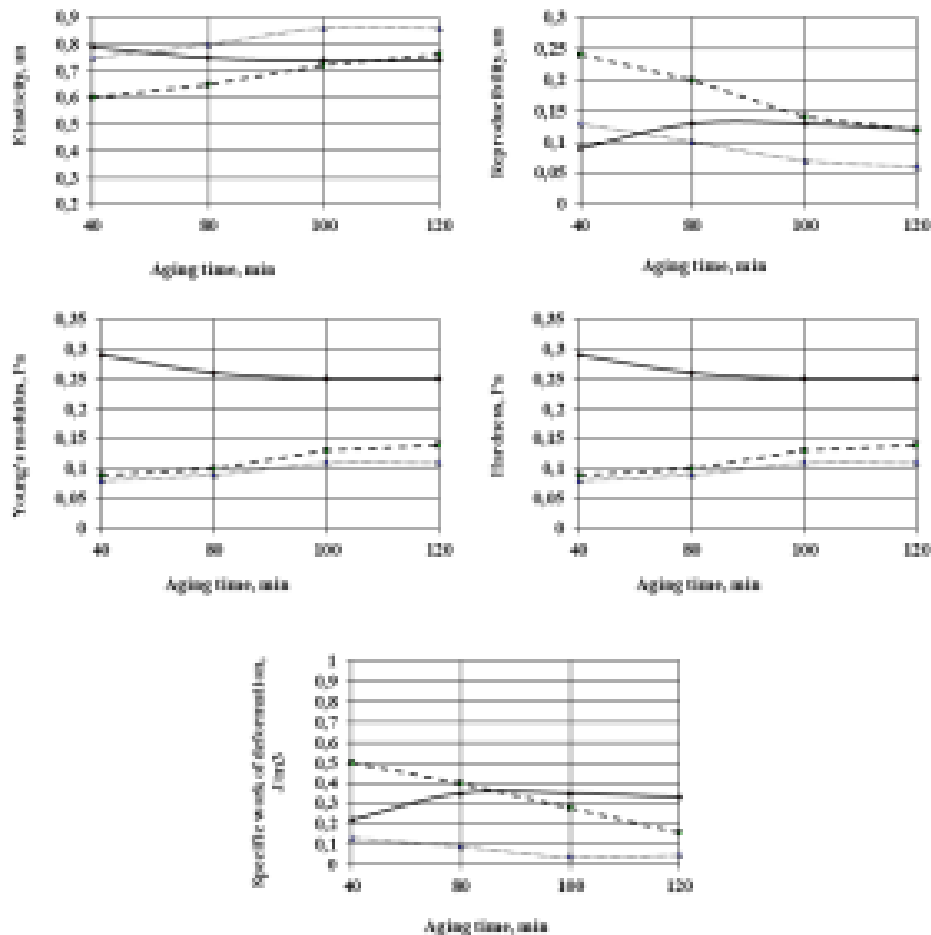


Fig. 1 – Structural and mechanical properties of marmalade mass  
( — sucrose, - - - glucose, ..... – fructose)

This confirms the specific ability to the deformation or the ability of the material to withstand the impact of the load. The higher result of this indicator, the lower the elastic characteristics of the material. It was observed that with increasing time of cooling the samples, the specific work of deformation in samples with sucrose in 80 min. increases and further practically doesn't change, so in the process of cooling the gel with sucrose gradually loses resistance to the load, and marmalade gel with fructose, especially, with glucose on the contrary, tend to prevent compression deformation.

Such researches have allowed recommending a longer cooling time for marmalade masses with fructose and glucose to achieve the required structural and mechanical properties.

No less important for gelification of pectin substances in apple puree is presence of free acids, which effects on the speed of the process and the strength of the obtained gel. During the forming of the composition of marmalade masses, the pH recommendations should be followed, but with taking into account organoleptic properties. The effect of pH on the strength of marmalade masses with different types of sugar are presented in tables 5-7.

Table 5 Gel strength with fructose

pH	Gel strength, g
5,33	318
5,08	337
4,47	356

Table 6 Gel strength with glucose

pH	Gel strength, g
5,34	351,2
5,27	422,0
5,07	464,7
4,97	480,3

Table 7 Gel strength with sucrose

pH	Gel strength, g
5,51	386,6
5,35	345,5
5,15	321,5

Studies of the gel strength with different pH indications show that the addition of acid to pectin gels with monosaccharides helps to increase their strength in contrast to the gel with sucrose, for which exceeding the optimal amount of acid slightly softens the structure. However, the strength of the marmalade mass with glucose has shown greater result than in the samples with sucrose and fructose under equivalent conditions of acid addition.

During of improving technology of marmalade mass with glucose and fructose, it's necessary to take into account the problems that occur in the formation of their structural and mechanical properties.

For marmalade masses with fructose, boiling should be carried out only to the dry matter content up to 63%, because the addition of buffer salts promotes the decomposition of fructose and doesn't provide the necessary strength of the marmalade mass. Therefore, the formation of the final product will require more cooling time or extended drying. It is also necessary to take into account the degree of sweetness of fructose, which is 1.5-2 times higher than sucrose. This properties require adjustment to the organoleptic characteristic.

During the cooling of the marmalade masses with glucose, we can observe an undesirable phenomenon of glucose crystallization. This effect occur because of to the low glucose solubility at the temperature of the marmalade mass (this figure is significantly more than 50% lower than the sucrose and fructose solubility). In our opinion, it is possible to prevent this phenomenon in two ways: by reducing the concentration of sugar (glucose) or by adding anticrystallizers. In the first direction we make trial laboratory boiling and long-term cooling of marmalade masses, in the recipe of which up to 40% of glucose is removed. Larger removal significantly complicated the boiling, as the process of forming dry matter content was slowed down and the increasing duration of boiling and intensifying the process of caramelization, has lead to a result of which the product acquires a dark colour. It has been found that removing up to 40% of glucose slows down the process of crystal formation, but does not completely prevent it. After 72 hours the process is reproduced.

The second direction should include the use of anticrystallizers, among which the most used in the technology of marmalade masses is starch molasses. However, the anti-crystallization properties of molasses are provided by reducing substances – glucose and maltose. Therefore, in our opinion, it is advisable to choose molasses with a high content of reducing substances. To enhance the technological effect, we did an optimisation of composition of marmalade masses with glucose with taking into account two factors - the amount of glucose and the amount of maltose molasses.

As a result of the optimisation the composition of marmalade masses with fructose, the optimal ratios of the prescription components were obtained: 120 g of apple puree, fructose 79.85 g,

citric acid 0.2 g, for marmalade masses with glucose: 120 g of apple puree, glucose 94.47 g, maltose molasses 97.65 g. The results of organoleptic rating show that the developed types of marmalade mass have almost identical quality indications as the marmalade mass with sucrose. The samples have brown colour, due to the greater reactivity of glucose and fructose in the reaction of meladin formation. There are also differences in sweetness, which is somewhat weaker with glucose compared with sucrose, and somewhat bigger for samples with fructose. It is determined that marmalade mass with monosaccharides has a high content of reducing substances, which need to be taken into account when determining the conditions of packaging and the storage (table 8).

Table 8 Physicochemical quality indicators of marmalade mass

Indication	Marmalade mass	
	with fructose	with glucose
Dry matter content, %	63	72
Reducing sugar content, %	31,4	38,2

### CONCLUSION

According to the results of this research on possibility of using glucose and fructose in the production of fruit and berry marmalade, the following has been established. Fructose and glucose marmalade masses require more gelification time. The structural and mechanical properties of the samples with monosaccharides can withstand lower loads, while the samples with glucose have slightly higher elasticity, and the samples with fructose have greater plasticity compared to the samples with sucrose. During the cooling of all marmalade masses, the development of elastic-plastic characteristics and their strength properties increases. In the process of cooling the sample with sucrose somewhat reduces the ability to resist, as the samples with monosaccharides on the contrary acquire it - the specific deformation decreases. Therefore, the gelification of marmalade with fructose or glucose takes more time than traditional samples with sucrose. It is established that the decrease in pH indicators increases the strength of the gels with glucose and fructose, as with sucrose - the strength of the gel decreases. Technological schemes for the production of marmalade mass with glucose and fructose have been improved. The disadvantages associated with the use of monosaccharides have been eliminated (for glucose it is an undesirable phenomenon of crystallization, for fructose it is an excessive feeling of sweetness). Optimization of gelification of the marmalade masses, which allowed to establish the optimal ratio of prescription components. Formulations of apple marmalade mass with fructose and glucose are developed and technological schemes of their production are improved. Their high organoleptic indicators was established and excess the content of reducing sugar in relation to the requirements of documentation are established.

### REFERENCES

- Evans, R., Frese, M., Romero, J., Cunningham, J., Mill K. (2017). Fructose replacement of glucose or sucrose in food or beverages lowers postprandial glucose and insulin without raising triglycerides: a systematic review and meta-analysis. *The american journal of clinical nutrition*, 506–518. URL.: <https://doi.org/10.3945/ajcn.116.145151>.
- Magomedov, G., Pashchenko, L., Magomedov, M., Astredinova, V. (2011). Semi-products from topinambur in production of fruit jelly marmalade. *Food and agricultural organization of the United Nationals*. URL.: <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=RU2011000481>.
- Lilian E. Figueroaa, Diego B. Genovesiab (2019). Fruit jellies enriched with dietary fibre: Development and characterization of a novel functional food product. *LWT*, 111, 423–428.
- Padmanabhan P., Correa-Betanzo J., Paliyath G. (2016). Berries and Related Fruits, *Encyclopedia of Food and Health*, 364-371.
- Nistor, Oana-Viorela; Bolea, Carmen Alina; Andronoiu, Doina-Georgeta; et al. (2021). Attempts for Developing Novel Sugar-Based and Sugar-Free Sea Buckthorn Marmalades. *MOLECULES*, 11(26), Article Number: 3073.