

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра харчових технологій

П о я с н ю в а л ь н а з а п и с к а

до кваліфікаційної роботи
ступеня вищої освіти «Магістр»
на тему:

**Обґрунтування процесу виробництва
мармеладу з додаванням функціональних
інгредієнтів**

Виконала: здобувачка вищої освіти 2 курсу,
групи МгХТ-1-21
освітньо-професійної програми «Харчові
технології»
зі спеціальності 181 «Харчові технології»

_____ Анастасія СУХАРЕНКО

Керівник: _____ Вікторія КАЛИНА

Рецензент: _____

Дніпро 2022

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра технології зберігання і переробки сільськогосподарської продукції

Ступінь вищої освіти: «Магістр»

Освітньо-професійна програма: «Харчові технології»

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри
технології зберігання і переробки
сільськогосподарської продукції,
кандидат технічних наук, доцент
Віталій КОШУЛЬКО

(підпис)

«18» жовтня 2022 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧЦІ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Сухаренко Анастасії Дмитрівни

1. Тема роботи: «Обґрунтування процесу виробництва мармеладу з додаванням функціональних інгредієнтів»

Керівник роботи: Калина Вікторія Сергіївна, кандидат технічних наук, доцент
затверджені наказом закладу вищої освіти від «18» жовтня 2022 року
№ 3009.

2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи 06 грудня 2022 року

3. Вихідні дані до роботи: 1. Технологія виробництва мармеладних виробів збагачених функціональним інгредієнтом 2. Наукова, нормативна, технологічна та технічна документація.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити). Вступ. 1 Огляд літератури 2 Матеріали і методи дослідження. 3 Експериментальна частина 4 Економічна частина 5 Охорона праці 6 Загальні висновки. Літературні джерела. Додатки.

5. Перелік демонстраційного матеріалу

1 Актуальність проблеми. 2 Мета та задачі досліджень. 3 Результати досліджень. 4 Кошторис витрат на проведення досліджень. 5. Загальні висновки.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1 – 3	доцент КАЛИНА Вікторія	18.10.2022	06.12.2022
4	доцент ДЕРКАЧ Олексій	18.10.2022	06.12.2022
5	доцентка ПАВЛЕНКО Олена	18.10.2022	06.12.2022

7. Дата видачі завдання 18 жовтня 2022 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	18.10-20.10.2022	виконано
2	Огляд літератури	21.10-30.10.2022	виконано
3	Матеріали і методи дослідження	31.10-04.11.2022	виконано
4	Експериментальна частина	05.11-16.11.2022	виконано
5	Економічна частина	17.11-21.11.2022	виконано
6	Охорона праці	22.11-30.11.2022	виконано
7	Загальні висновки та посилення літературних джерел	01.12-02.12.2022	виконано
8	Розробка та підготовка демонстраційного матеріалу	03.12-05.12.2022	виконано

Здобувачки вищої освіти _____ Анастасія СУХАРЕНКО
(підпис)

Керівник роботи _____ Вікторія КАЛИНА
(підпис)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота на тему: «Розробка гарбузового мармеладу з евкалипту, обвалений в морквяному порошку» складається з пояснювальної записки та демонстраційної частини.

Текст викладений на 74 сторінках, містить 5 розділів, 18 таблиць, 49 літературних джерел.

В кваліфікаційній роботі надана характеристика сировини та допоміжних матеріалів для виробництва мармеладу.

В дослідженнях проаналізовано доцільність розробки нового продукту функціонального призначення, зроблено огляд вже існуючої інформації за обраною тематикою. Експериментальним шляхом встановлено оптимальну кількість інгредієнтів і його вплив на органолептичні показники готового виробу і розроблено технологію виготовлення гарбузового мармеладу з настоянки евкалипту, обваленого у морквяному порошку. Новий продукт можна використовувати як профілактичний засіб проти простудних захворювань завдяки протимікробної, протизапальної, заспокійливої, антипаразитарної та болезаспокійливої дії настоянки евкалипта. Також його застосовують при захворюваннях дихальних шляхів, застуді, грипі, абсцесі легень, ларингітах, трахеїтах. Крім цього евкалипт допомагає при бронхіальній астмі та гострих респіраторних захворюваннях. Також продукт призначений для людей, які дотримуються здорового харчування та хворих на діабет. Проведено маркетингове дослідження, де встановлено попит на продукцію. Виконано продуктові розрахунки і розроблено інструкції з охорони праці

КЛЮЧОВІ СЛОВА: МАРМЕЛАД, ГАРБУЗ, ЕВКАЛІПТ, МОРКВА, СТЕВІЯ.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1 ОГЛЯД ЛІТЕРТУРИ	8
1.1 Принципи створення функціональних продуктів харчування	9
1.2 Характеристика сировини і допоміжних матеріалів	11
1.3 Загальна інформація про мармелад	13
1.4 Відомості про мармелад	15
2 МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	18
2.1 Загальний план досліджень	18
2.2 Матеріали дослідження	18
2.3 Методи досліджень	20
2.3.1 Метод визначення органолептичних і фізико-хімічних показників	20
3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	24
3.1 Обґрунтування доцільності виготовленого продукту	24
3.3 Проведення досліджень	26
3.4 Визначення фізико-хімічних показників якості мармеладу	33
3.4.1 Виявлення кислотності продукту	33
3.5 Розрахунок калорійності нового продукту	34
3.6 Розрахунок глікемічного індексу	36
3.7 Розрахунок амінокислотного скору	37
3.8 Розробка схеми виробництва мармеладу та обґрунтування їх вибору ..	40
3.9 Концепція готового виробу	42
3.10 Маркетингові дослідження	44

4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	50
4.1 План проведення досліджень.....	50
4.2 Витрати на проведення досліджень	52
4.3 Розрахунок вартості дослідження	56
5 ОХОРОНА ПРАЦІ	58
5.1 Загальні правила безпеки в лабораторії.....	58
5.2 Утилізація відходів у виробничій лабораторії.....	59
5.3 Заходи при нещасних випадків.....	59
5.4 Вимоги охорони праці перед початком роботи	63
5.5 Вимоги під час роботи.....	64
5.6 Вимоги охорони праці після закінчення робіт.....	65
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	67
ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА	69
ДОДАТКИ.....	74

ВСТУП

Важливим завданням покращення стану здоров'я населення є створення збагачених продуктів харчування функціонального призначення. Виробництво асортименту функціональних харчових продуктів у нашій країні обмежений. На сьогоднішній день кондитерські вироби часто не відповідають нормам здорового, збалансованого харчування [1].

Кондитерські вироби представляють велику групу продуктів, які мають великий попит у населення. Зокрема, спостерігається зростання виробництва та попиту на желейні вироби. Вони мають привабливий зовнішній вигляд, приємний смак і невисоку ціну. Однак основним суттєвим недоліком кондитерських виробів є їхня низька фізіологічна цінність через практично повну відсутність у них важливих біологічно активних речовин тощо. Тому в умовах сучасної ринкової конкуренції важливо удосконалювати вже відомі технології та розробляти нові види мармеладних виробів. Це можливо за рахунок розробки інноваційних технологій, створення продуктів підвищеної харчової та біологічної цінності спеціального призначення та використання нової сировинної бази [2].

Актуальним залишається пошук нових нетрадиційних видів сировини для мармеладних виробів. Технології виробництва дозволяють вводити рослинні добавки у різних формах: у натуральному вигляді, у вигляді продуктів переробки рослинної сировини, продукти переробки нетрадиційної рослинної сировини та їх комбінацій

Раціон харчування населення нашої країни є незбалансованим, що призводить до розвитку захворювань. Отже, виникає необхідність створення функціональних харчових продуктів, які сприятимуть запобіганню розвитку захворювань, пов'язаних із неправильним харчуванням. Кондитерські вироби – перспективний об'єкт для збагачення функціональними інгредієнтами. Пріоритетний напрямок кондитерської галузі – пошук нових рослинних джерел, біологічно активних речовин, розробка технологій кондитерських

виробів, що забезпечують населення продуктами підвищеної харчової цінності [3].

Мета роботи - розробка технології гарбузового мармеладу з евкаліптом, обваленому у морквяному порошок оздоровчого характеру, який рекомендовано як профілактичний засіб від простудних захворювань та споживання людям хворих на цукровий діабет.

Об'єкт дослідження- технологія виготовлення гарбузового мармеладу з евкаліптом, обваленому у морквяному порошок.

Предмет дослідження – технологія виробництва гарбузового мармеладу з функціональними інгредієнтами.

У кваліфікаційній роботі розроблена технологія гарбузового мармеладу з додаванням настоянки евкаліпту та обваленого в морквяному порошок. Розробка нових видів мармеладних виробів з використанням нетрадиційних видів рослинної сировини, що містить у своєму складі підвищену кількість вітамінів, макро- та мікроелементів, а також має оздоровчі функції актуально. Для розробки мармеладу використано інгредієнти: гарбуз, сушене листя евкаліпта, агар-агар, морква, стевія. Встановлено раціональні умови, технологічні параметри, співвідношення рецептурних інгредієнтів для створення продукту функціонального призначення. Проведено маркетингове дослідження ринку мармеладу для визначення доцільності виробництва. Виявлено роль і місце мармеладних виробів у раціоні харчування споживачів за допомогою їх інтерв'ювання.

Розроблена технологія виробництва мармеладу може бути рекомендована виробником в кондитерських цехах, фабриках для запровадження у виробництво. А також знайти широке розповсюдження як профілактичний засіб від застудних захворювань і рекомендовано для споживання людям хворих на діабет [4].

1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Гарне харчування дуже важливе для підтримки нормального функціонування організму та запобігання або пом'якшення дисфункції, спричиненої внутрішніми чи зовнішніми факторами. Дефіцит поживних речовин часто призводить до порушення функції, і, навпаки, споживання на рекомендованих рівнях може відновити або ще більше посилити функції організму. Оскільки потреби в харчуванні можуть змінюватися залежно від віку, статі, ваги, рівня активності та фізіологічного стану, то харчування може позитивно чи негативно впливати на людину. Постійне зростання кількості населення в поєднанні зі зміною клімату та нерівномірним доступом до поживної і корисної їжі ще більше ускладнює ситуацію [5].

На сьогоднішній день дослідження харчування і вплив його на здоров'я населення надали безцінні докази для формування дієтичних рекомендацій, які ми використовуємо і сьогодні. Було показано, що правильне харчування є одним із найбільш економічно ефективних способів зменшити тягар багатьох хвороб і є ключем до кращого розуміння причин основних неінфекційних захворювань, таких як ожиріння, серцево-судинні захворювання, діабет, рак та ін. Однак, незважаючи на ці значні досягнення, ми все ще повинні проводити дослідження в області харчування. Враховуючи, що перший вітамін був виділений менше століття тому назад, то наука про харчування є напроцуд молодістю. Щоб наука про харчування залишалася актуальною та розвивалася, вона має продовжувати вирішувати найбільші проблеми охорони здоров'я у світі. Дослідження в області харчування мають великі надії на пошук рішень для зниження ризику багатьох сучасних захворювань і позитивного впливу на здоров'я та економіку людей у всьому світі [6].

1.1 Принципи створення функціональних продуктів харчування

У сучасному житті наш організм часто стикається зі стресовими ситуаціями, з якими необхідно боротися. Погана якість повітря, води та їжі в поєднанні з годинами, які люди проводять сидячи, сприяють розвитку різних харчових дефіцитів. Залежно від статі, харчових звичок і способу життя людина може бути схильна до різних недоліків. Вегетаріанці та вегани, наприклад, часто страждають від нестачі білка, вітаміну B12, заліза та вітаміну D. Люди, які споживають недостатньо фруктів і овочів, мають дефіцит клітковини, а ті, хто покладається переважно на напівфабрикати, зазвичай не мають достатньої кількості пробіотиків. Все це призводить до схильності до різних захворювань і проблем зі здоров'ям, таких як дисбактеріоз, анемія, проблеми з нервовою системою і серцево-судинною системою. Вживаючи функціональні продукти, можна зменшити ризик дефіциту і тим самим захиститися від неприємних умов. Цей вид їжі також рекомендований при наявних проблемах зі здоров'ям, як невід'ємна частина здорового харчування. Крім того, функціональне харчування має здатність покращувати діяльність ряду органів і систем. Ті, що містять пробіотичні штами та пребіотики, значно покращують роботу травної системи, а звідти впливають на інші функції організму [7]. Продукти, що містять високий вміст повноцінного білка, покращують діяльність опорно-рухового апарату і особливо цінні для веганів і вегетаріанців. Продукти, які забезпечують організм антиоксидантами, знижують рівень окислювального стресу і, таким чином, уповільнюють процес старіння, покращують пам'ять і зменшують шкоду, спричинену вільними радикалами. При окремому додаванні в раціон функціональні продукти повинні відповідати поточним потребам людського організму.

Функціональне харчування благотворно впливає на здоров'я людини і забезпечує більшу користь для здоров'я, ніж базова їжа. Носіями корисної дії функціонального харчування є біологічно активні сполуки [8]. Існує багато доказів того, що споживання функціональних продуктів може мати

сприятливий вплив на здоров'я. Благотворний вплив на здоров'я людини здійснюють біологічно активні сполуки, які можуть бути поживними (вітаміни, мінерали) або неживильними компонентами (фітохімікати). Функціональні продукти харчування поділяються на дві основні категорії – звичайні та модифіковані.

Звичайні - це натуральні продукти з природним високим вмістом корисних поживних речовин. Модифіковані – це фабричні продукти з додаванням вітамінів, мінералів, незамінних жирів або інших корисних поживних речовин [9].

Модифіковані функціональні харчові продукти іноді також називають нутрицевтиками. Їх споживання часто викликає суперечки, адже вони не є природними джерелами поживних речовин і містять консерванти, підсилювачі та ароматизатори. Проте в деяких випадках вони можуть бути надзвичайно цінними, особливо для вибагливих людей або тих, хто страждає від серйозних проблем зі здоров'ям і не має доступу до якісної їжі [10]. Види функціонального харчування наведені у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 - Види функціонального харчування

Немодифікована та необроблена їжа	Збагачені продукти	Змінені продукти (англ <i>altered food</i>)	Вдосконалені продукти
Найпростіша форма функціонального харчування, їжа в натуральному вигляді	Збільшення кількості наявних поживних речовин (англ. <i>fortified food</i>) Додавання нових поживних речовин або компонентів, які зазвичай не присутні в певній їжі (<i>збагачена їжа</i>)	Заміна наявного компонента на поживні речовини, які мають сприятливий ефект	Їжа, в якій один або кілька компонентів природно збагачені завдяки особливим умовам вирощування рослин, новим формулам кормів для тварин, генетичним маніпуляціям.

1.2 Характеристика сировини і допоміжних матеріалів

Мармелад має дієтичні переваги серед інших солодоців за рахунок низької калорійності і малій кількості жиру [11].

У таблиці 1.2 наведено вміст харчових речовин основної і допоміжної сировини.

Таблиця 1.2 - Вміст харчових речовин сировини на 100 г. їстівної частини

Назва	Гарбуз	Морква	Листя евкаліпта
Калорійність	22 кКал	35 кКал	0.1 кКал
Білки	1г.	1.3 г	-
Жири	0.1 г.	0.1 г	-
Вуглеводи	4.4 г.	6.9 г	-
Органічні кислоти	0.1 г.	0.3 г	-
Харчові волокна	2 г.	2.4 г	-
Вода	91.8 г.	88 г	-
Зола	0.6 г.	1 г	-
Вітамін А	250 мкг	2000 мкг	-
Бета каротин	1.5 мг	12 мг	-
Вітамін В1,тіамін	0.05 мг	0.06 мг	-
Вітамін В2, рибофлавін	0.06 мг	0.07 мг	-
Вітамін В4,холін	8.2 мг	8.8 мг	-
Вітамін В5, пантотенова	0.4 мг	0.26 мг	-
Вітамін В6, піридоксин	0.13 мг	0.13 мг	-
Вітамін В9, фолати	14 мкг	9 мкг	-
Вітамін С, аскорбінова к-та	8 мг	5 мг	-
Вітамін Е, альфатокоферол	0.4 мг	0.4 мг	-
Вітамін Н,біотин	0.4 мкг	0.6 мкг	-
Вітамін К, філохінон	1.1 мкг	13.2 мкг	-
Вітамін РР	0.7 мг	1.1 мг	-

Продовження таблиці 1.2

Ніацін	0.5 мг	1 мг	-
Калій, K	204 мг	200 мг	0.01 мг
Кальцій, Ca	25 мг	27 мг	0.01 мг
Кремній, Si	30 мг	25 мг	0.01 мг
Магній, Mg	14 мг	38 мг	0.01 мг
Натрій, Na	4 мг	21 мг	-
Сірка, S	18 мг	6 мг	-
Фосфор, P	25 мг	55 мг	-
Хлор, Cl	19 мг	63 мг	-
Алюміній, Al	50.8 мкг	323 мкг	-
Бір, B	15.85 мкг	200 мкг	-
Ванадій, V	89.9 мкг	99 мкг	-
Залізо, Fe	0.4 мг	0.7 мг	0.01 мг
Йод, I	1 мкг	5 мкг	-
Кобальт, Co	1 мкг	2 мкг	0.01 мкг
Літій, Li		6 мкг	-
Марганець, Mn	0.04 мг	0.2 мг	0.01 мг
Мідь, Cu	180 мкг	80 мкг	0.01 мг
Молібден, Mo	4.6 мкг	20 мкг	-
Нікель, Ni	4.5 мкг	6 мкг	-
Рубідій, Rb	68.9 мкг	23.5 мкг	-
Селен, Se	0.3 мкг	0.1 мкг	-
Стронцій, Sr		8.7 мкг	-
Фтор, F	86 мкг	55 мкг	-
Хром, Cr	2 мкг	3 мкг	-
Цинк, Zn	0.24 мг	0.4 мг	-
Крохмаль та декстрини	0.2 г	0.2 г	-
Моно- та дисахариди (цукри)	4.2 г	6.7 г	-
Глюкоза (декстроза)	2.6 г	2.5 г	-
Сахароза	0.5 г	3.5 г	-
Фруктоза	0.9 г	1 г	-
Насичені жирні кислоти	0.052 г	0.037 г	-
Омега-3 жирні кислоти	0.003 г	0.002 г	-
Омега-6 жирні кислоти	0.002 г	0.115 г	-

1.3 Загальна інформація про мармелад

За мармелад приймають драглеутворене фруктове варення, що виготовлене із соку та шкірки цитрусових, зварених з цукром з додаванням води. Відома версія виготовленого мармеладу з гіркою апельсина. Також його виготовляли з лимонів, лаймів, грейпфрутів, мандаринів, солодких апельсинів, бергамоту та інших цитрусових або їх комбінації. Цитрусові - найбільш типовий вибір фруктів для мармеладу [12].

Кращим цитрусовим для виробництва мармеладу вважається іспанський севільський або гіркий апельсин, *Citrus aurantium* var. *aurantium*, його цінять за високий вміст пектину, який легко застигає до густої консистенції, що необхідно для мармеладу. Шкірка надає трохи гіркою смаку [13].

Саме слово «мармелад» запозичене з португальської *marmelada*, від *marmelo* «айва».

Одна з головних відмінностей від варення є те, що в мармелад до фруктів додається велика кількість води, причому додаткова рідина визначається високим вмістом пектину у фруктах. У цьому відношенні він схожий на желе, але в той час м'якоть і шкірку фруктів до желе не додають, щоб надати йому характерної прозорості, в мармеладі вони зберігаються, як і всі корисні речовини, що містять ці складові фруктів [14].

Походження мармеладу починається з того, що римляни дізналися від греків, що айва, повільно приготовлена з медом, «застигає», коли охолоне. Апіцій дає рецепт збереження цільної айви, прикріпленої до стебел та листя, у ванні з медом, розбавленим дефрутумом - римським мармеладом [15]. Варення з айви та лимона фігурує разом із трояндою, яблуком, сливою та грушею в Книзі церемоній візантійського імператора Костянтина VII Багрянородного [16].

Середньовічні варення з айви, відомі під французькою назвою котиняк, вироблені в прозорій версії та версії з фруктовою м'якоттю, почали втрачати свою середньовічну приправу спецій у 16 столітті. У 17 столітті Ла Варен

надала рецепти як густого, так і прозорого котиньяка [17].

1524 року Генріх VIII отримав «коробку мармеладу» від містера Халла з Ексетера. Оскільки це було в коробці, це, ймовірно, була мармеладка, тверда паста з айви з Португалії, яка досі виробляється та продається у Південній Європі. «Мармале» подавали на весільному бенкеті дочки Джона Невіла в Йоркширі в 1530 році. Його португальське походження можна виявити в примітках у листах до лорда Лайла від Вільяма Гретта, 12 травня 1534: «Я послав вашої світлості коробку мармеладу і ще одну моїй доброї леді, вашій дружині» і від Річарда Лі, 14 грудня 1534 .: «Він від щирого серця дякує її світлість за її мармелад». Це були улюблені ласощі Анни Болейн та її фрейлін.

Шотландський бакалійник Джеймс Робертсон створив мармелад Golden Shred у 1864 році.

В англійській книзі рецептів Елізи Чолмонделі, датованої 1677 роком і зберігається в архіві Честерського архіву графства Чешир, є один із ранніх рецептів мармеладу («Мармелет з апельсинів»), з якого виходила тверда густа темна паста. Шотландцям приписують розробку мармеладу як спред, а шотландські рецепти 18 століття використовували більше води для отримання менш твердого варення [18].

Перший друкований рецепт апельсинового мармеладу, хоч і без шматків, які зазвичай використовуються зараз, був у кулінарній книзі Мері Кеттілбі 1714 року «Збори понад триста рецептів» (сторінки 78–79). Кеттілбі закликав використовувати цілі апельсини, лимонний сік та цукор, а кислота в лимонному соку допомогла створити пектиновий набір мармеладу шляхом кип'ятіння лимонного та апельсинового соку з м'якоттю. Потім Кеттілбі вказує: «Закип'ятити все досить швидко, поки не утвориться желе» - перше відоме використання слова «желе» при приготуванні мармеладу. Потім Кеттілбі дає вказівку розлити суміш по склянках, накрити кришкою та залишити до застигання. Оскільки кислота створювала желе, це означало, що суміш можна було зняти з вогню до того, як вона перетворилася на пасту, завдяки чому мармелад став набагато яскравішим, а зовнішній вигляд більш

прозорим, як у сучасного мармеладу [19].

Шотландці перенесли мармелад на стіл для сніданку, а в 19 столітті англійці наслідували приклад шотландців і відмовилися від вечірнього вживання мармеладу. Місце Мармелада у британському житті відбито у літературі. Джеймс Босуелл зазначає, що йому та Семюелю Джонсону запропонували його за сніданком у Шотландії у 1773 році. Коли американська письменниця Луїза Мей Олкотт відвідала Велику Британію у 1800-х роках, вона описала «відмінний горщик мармеладу та скибочку холодної шинки» як «основні елементи англійської мови» комфорт за столом [20].

1.4 Відомості про мармелад

1 Перші мармеладні вироби взагалі не робили з апельсинів. Слово "мармелад" походить від португальського *marmelo*, різновиду пасти з айви.[21]

2. Найперший «мармелад» приправляли рожевою водою та мускусом чи сірою амброю і розрізали на квадрати, як рахат-лукум. Потім їх упаковували в багато прикрашені круглі коробки, які дарували.

3. Одна з ранніх згадок про «апельсиновий мармелад» походить з книги рецептів, написаної Елізою Чолмонделею в 1677 році [22].

4. Популярний міф свідчить, що мармелад було винайдено приблизно 1790 року у Данді як засіб боротьби на кораблі від гниючих апельсинів, що застрягли під час шторму.

5. Місто Данді, безумовно, дало свою назву типу мармеладу (начиненого товстими шматочками шкірки), але тепер тут знаходиться тільки одна компанія, яка його виробляє: *Maskays* [23].

6. Карлайл у Камбрії завжди був популярним місцем для любителів мармеладу. У 17 столітті тут розташовувався один із найбільших фруктових ринків країни.

7. *Fortnum & Mason*, яка продає найширший асортимент мармеладу в

Лондоні, спочатку продавала його у бляшанках, а не в банках. Сьогодні тут продають кумкват, сорти лимона та пелюсток троянди та лайма, а також «мармелад Люцифера», приправлений перцем чилі [24].

8. До свого 125-річчя у 2006 році виробники джему F. Durr & Son створили найдорожчу у світі банку мармеладу. Зроблено з 62-річного віскі Dalmore вартістю 3450 фунтів стерлінгів, вінтажного шампанського Pol Roger вартістю 348 фунтів стерлінгів і їстівного золота вартістю 120 фунтів стерлінгів (щоб воно виблискувало на сонце). за дивовижні 5000 фунтів стерлінгів: еквівалент 76 фунтів стерлінгів за скибочку тосту [25].

9. У 2008 році, щоб відсвяткувати 50-річчя з того часу, як він сховався в рятувальній шлюпці з валізою, повною мармеладу, Паддінгтон випустив книгу «Моя книга мармеладу». Підзаголовок «Свято липких лап» містить рецепти, дрібниці та роздуми про його улюблену їжу [26].

10. Гіркі апельсини Севілья з ямочками і високим вмістом пектину є кращим фруктом для приготування мармеладу.

11. Міфічні «золоті яблука» в саду Гесперид, які Гераклові було доручено зібрати як частину його праць, насправді могли бути севільськими апельсинами, які вирощують по всьому Середземномор'ю [27].

12. Ароматичне масло, витягнуте з їхньої товстої шкірки, також використовується для ароматизації спиртних напоїв, у тому числі Блю Кюрасао, Куантро та Гран Марньє [28].

13. Святий Грааль домашнього мармеладу – це рівномірний розподіл шкірки. Для цього дайте мармеладу відстоятися в точці консервування після того, як він досягне точки застигання протягом 15 хвилин, потім розлийте по банках.

14. За часів Раджа британці в Індії робили «сільський мармелад» із помело, товстошкірих родичів грейпфрута [29].

15. Англійські та шотландські мігранти привезли мармелад із собою до Канади, де він залишається популярним і досі. Американці, з іншого боку, збентежені цим, можливо тому, що солодкі апельсини, а не севільї, легко

доступні [30].

16. Коли капітан Скотт вирушив до Антарктиди в 1910 році, він запасся мармеладом. Через багато років один-єдиний посуд з ним був знайдений закопаним у льоду .

17. Кажуть, що Френк Купер, знаменитий виробник грубо нарізаного оксфордського мармеладу, забезпечує Букінгемський палац компанією, що отримала королівський ордер від королеви [31].

18. Вважається, що варення і мармелад вперше були виготовлені на Близькому Сході, де природно зростала цукрова тростина [32].

19. Лицарі, що повернулися з хрестових походів, першими привезли до Європи варення та мармелад.

Висновки за розділом

Розглянуто принципи створення функціональних продуктів харчування та обґрунтовано актуальність створення нового продукту функціонального призначення. Наведено вміст харчових речовин у сировині, що використано для гарбузового мармеладу з настоянки евкаліпту, обваленого у морквяному порошку.

2 МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Загальний план досліджень

Проаналізувавши попередні дослідження за обраною темою запропоновано такі етапи роботи:

- Експериментально визначити кількість рецептурних компонентів нового продукту
- Виявити органолептичні показники якості мармеладу
- Виявити фізико-хімічні показники якості готового виробу

2.2 Матеріали дослідження

У дослідженнях використано сировину і матеріали, які відповідають вимогам ДСТУ:

1. Гарбуз за якістю повинен відповідати характеристикам і нормам, зазначеним у ДСТУ 3190-95 Гарбузи продовольчі свіжі:

Плоди повинні бути свіжі, цілі, без захворювань. Наявність плодоніжки не важлива. Забарвлення повинно бути властиве даному виду

За формою допускаються гарбузи з невеликим відхиленням від норми, з невеликим ушкодженням кори і з невеликою кількістю подряпин і порізів. Не допускаються до використання плоди, пошкодженні сільськогосподарськими шкідниками і уражених хворобами, а також з великою кількістю бруду. Розмір гарбуза за поперечним діаметром повинен бути не менше 12 см. Для сортів з видовженою формою і не більше 15 см для плодів з плоскою та округлою формою [33].

2. Якість моркви зазначена в ДСТУ 7035: 2009 Морква свіжа:

Коренеплоди повинні бути свіжі, цілі не зів'ялі, без тріщини і здорові, без зайвої вологості. Форма і колір характерна для даного сорту. Довжина черешків не повинна перевищувати 2 см, або бути відсутньою. Відхилення

норми за формою допускається, якщо воно не значне. Можуть бути допущені до використання коренеплоди з (2-3 мм) природними тріщинками коркової частини, які утворилися в результаті дозрівання моркви і з невеликими наростами. Сторонній смак і запах повинен бути відсутнім. Розмір поперечного діаметра повинен бути в діапазоні 2,5-7,0 см. Масова частка землі, яка може прилипнути до моркви не повинна перевищувати 1%. Не допускаються до переробки плоди з живими сільськогосподарськими шкідниками, а також зів'яла, підморожена зі зморшками і з відкритою серцевиною сировина [34].

3. За ГОСТ 7071-54 висушене листя дерев евкаліпту не повинно перевищувати 14% вологи та більше 2% інших частин цієї рослини гілок чи плодів. За формою вони довгі, ланцетоподібні, овальні. За кольором зелене чи сірувате. Запах та смак добре відчутні. Листя повинно бути здоровим, не ураженим шкідниками чи хворобами. Також допускається суміш двох типів листя. Старих гілок воно може бути довжиною 5-22 см. і мати широту 0,55-5 см. За формою від вузьколанцентних до серповидно-вигнутих, гостре. Молодих гілок може мати подовжену-яйцеподібну форму і загострену верхівку довжиною 3,5-11 см і широтою 0,8-5 см. За хімічним складом листя містить від 1 до 3% ефірної олії, від 5 до 6,3% дубильних речовин, складні ефіри, органічні кислоти, фітонциди та інші речовини [35].

Ми представили схему проведення експериментальних досліджень на рис. 2.1.

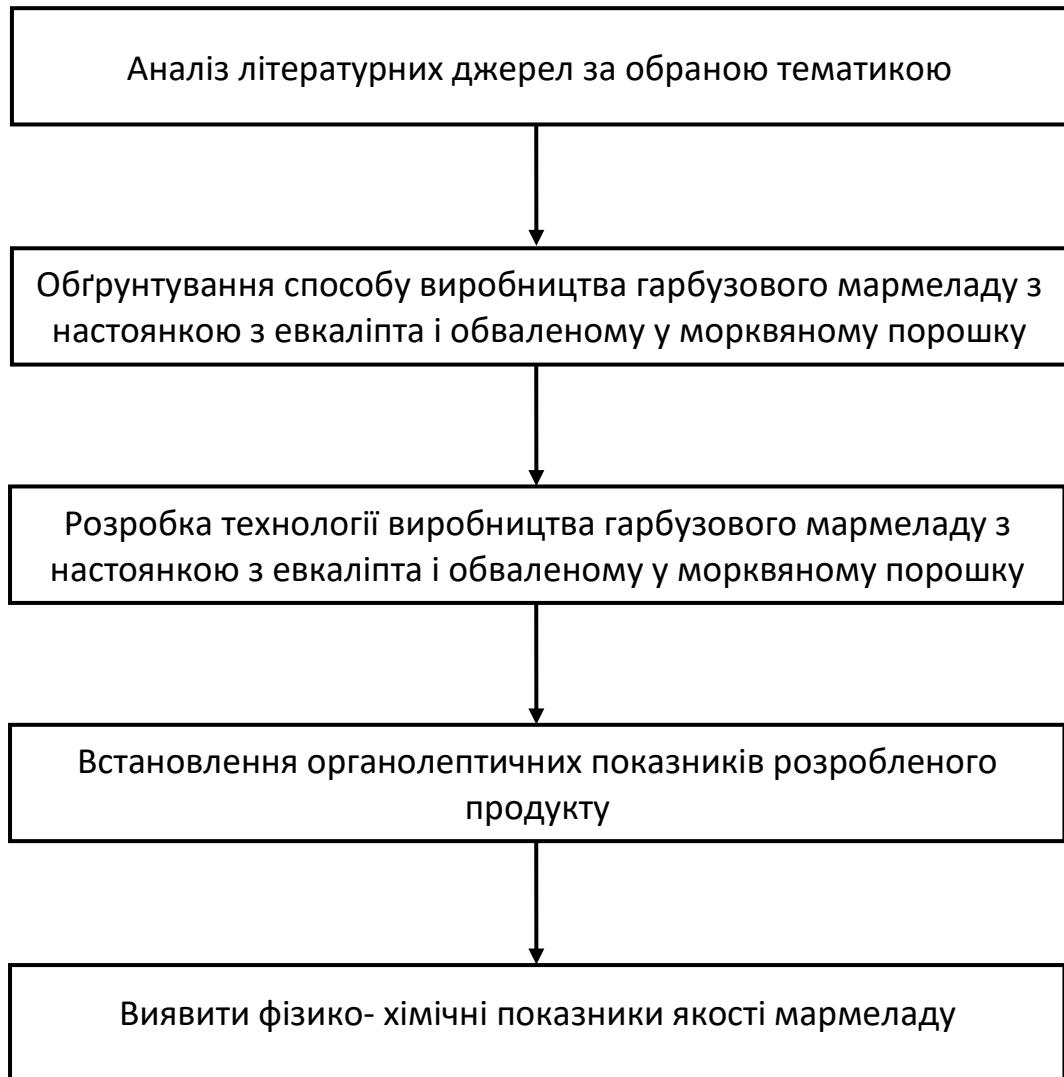


Рис. 2.1 Схема проведення досліджень

2.3 методи досліджень

2.3.1 Метод визначення органолептичних і фізико-хімічних показників

За допомогою органолептичних показників якості продукту використовуючи органи чуття маємо змогу оцінити якість досліджуваного продукту та виявити недоліки чи порушення технології, яке в свою чергу дасть змогу викрити вади і розробити шляхи для їх усунення. Характеристика показників при оцінці якості наведена у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1- Характеристика оцінок органолептичних показників

Показники	Характеристика показників при оцінці				
	5 балів	4 балів	3 балів	2 балів	1 бал
Зовнішній вигляд	Поверхня ціла без сторонніх включень, не липка, гладка	Поверхня ціла без сторонніх включень, не липка	Поверхня ціла, липка	Поверхня ціла, липка, зі стороннім включенням	Цілісність мармеладу занадто порушена
Колір мармеладу	Яскраво-помаранчевий, однорідний	Помаранчевий, однорідний	Від помаранчевого до світло-помаранчевого неоднорідний	Світло-помаранчевий, бляклий колір	Не притаманний для мармелада
Консистенція	Студоподібна, щільна	Студнеподібна, менш щільна	Занадто ущільнена або занадто слабка	Дуже слабка	Не відповідна, не щільна, розпливчаста
Запах	Властивий мармеладу, без сторонніх запахів, яскраво виражений	Приємний, помірно виражений, без сторонніх запахів	Слабкий аромат, без сторонніх запахів	Аромат зі стороннім запахом	Неприємний, не притаманний мармеладу
Смак	Відмінний, без сторонніх присмаків, характерний	Приємний, без сторонніх присмаків, характерний	Задовільний, не насичений	Зі стороннім та не характерним смаком	неїстівний
Категорія якості	вища	перша	друга	харчова неповноцінна	технічний брак
Висновок	стандартна	стандартна	стандартна	нестандартна	нестандартна

Продукт повинен бути виготовлений відповідно до вимог ДСТУ 4333:2004. За органолептичними показниками продукт повинен відповідати вимогам, зазначеним в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 - Органолептичні показники готового продукту

Найменування показника	Характеристика
Смак, запах і колір	Характерні для даного найменування мармеладу, без стороннього присмаку і запаху. У багатошаровому мармеладі кожен шар повинен мати смак, запах і колір, відповідні найменуванню шару
Консистенція	Характерна для формового мармеладу
Форма	Для формового - правильна, з чітким контуром, без деформації. Допускаються незначні напливи
Поверхня	Для мармеладу, виготовленого на поточно-механізованих лініях, допускаються сліди від пуансона або від отворів в формах, що залишаються після видалення виробів з форм

Допускається наявність деформованих виробів для вагового желейного мармеладу не більше 4 % до маси, для вагового фруктового (овочевого) і желейно-фруктового (желейно-овочевого) мармеладу і мармеладу, що виготовляється на поточно-механізованих лініях - не більше 6 % до маси, для фасованого різаного желейного і желейно-фруктового (желейно-овочевого) мармеладу - не більше 10 % (по рахунку) в партії для інших видів фасованого мармеладу - не більше 6 % (по рахунку) в партії.

Вимоги фізико - хімічних показників мармеладу представленні в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 - Фізико-хімічні показники готового продукту

Найменування показника	Значення показника для мармеладу
Масова частка вологи, %	9-24
Масова частка золи, яка не розчинена в розчині соляної кислоти з масовою часткою 10%, повинна бути не більше	0,1
Масова частка загальної сірчистої кислоти, у %, повинна бути не більше	0,01
Масова частка бензойної кислоти, %, не більше	0,07

Висновки

В цьому розділі кваліфікаційної роботи охарактеризовано сировину і матеріали для дослідження і вимоги до них. Наведено загальний план дослідження і представлена схема проведення експериментальних досліджень. Надано методи визначення органолептичних і фізико-хімічних показників.

3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСИНА

3.1 Обґрунтування доцільності виготовленого продукту

Важливим завданням покращення стану здоров'я населення є створення збагачених продуктів харчування функціонального призначення. Виробництво асортименту функціональних харчових продуктів у нашій країні обмежений. На сьогоднішній день кондитерські вироби часто не відповідають нормам здорового, збалансованого харчування [36].

Раціон харчування населення нашої країни є незбалансованим, що призводить до розвитку захворювань. Отже, виникає необхідність створення функціональних харчових продуктів, які сприятимуть запобіганню розвитку захворювань, пов'язаних із неправильним харчуванням. Кондитерські вироби – перспективний об'єкт для збагачення функціональними інгредієнтами. Пріоритетний напрямок кондитерської галузі – пошук нових рослинних джерел, біологічно активних речовин, розробка технологій кондитерських виробів, що забезпечують населення продуктами підвищеної харчової цінності [37].

Мета роботи - розробка технології виготовлення мармеладу оздоровчого характеру, який можна рекомендувати як профілактичний засіб від простудних захворювань та використовувати для харчування людям хворих на цукровий діабет.

Як фруктовий наповнювач обрано гарбузове пюре, що містить залізо, тому її слід включати в раціон людям, у яких спостерігається анемія. Залізо відіграє важливу роль у діяльності імунної системи, утворенні інтерферону та фагоцитів, тому страви з цього овочу дуже актуальні під час епідемії ГРВІ та грипу. Присутній у гарбузі цинк бере участь у побудові кісткової системи. Гарбуз – дієтичний овоч. Завдяки низькому вмісту в м'якоті органічних кислот та грубої клітковини його можна вживати при запальних захворюваннях кишечника та шлунку [38].

Додавання настоянки евкالیпту до мармеладної маси забезпечить антисептичну, протизапальну та дезінфікуючу дію, обумовлену окислювальним ефектом цинеолмоноциклічних терпенів та протизапальну дію, пов'язану практично зі всіма фізіологічно активними речовинами, що входять до її складу.

Цукро заміником обрано стевію, яку відрізняє насичений вітамінний склад, понад десятків мікро- та макроелементів, різних кислот та мінералів. Ключові з них: вітаміни групи А, В, С, D, Е та РР; кавова та гумінова кислоти; ефірні олії та понад 17 амінокислот; флавоноїди, глікозиди та стевіоли [39].

Глікемічний індекс трави становить 0 одиниць, тому не створює перешкод організму в переробці глюкози та подальшому розподілу по клітинах та тканинах. Інсулін залишається в нормі, завдяки чому глікемічне навантаження відсутнє [40].

Вибір агар-агару як студнеутворювача обумовлений його корисними властивостями. Склад агар-агару значиться присутністю таких вітамінів як А, Д, Е, К, РР. Більш того, у складі агар-агару міститься мікроелемент залізо (19 мг на 100 г). Особливо багато в агар-агарі йоду - 60% від усього обсягу мінеральних інгредієнтів. Це пояснюється морським походженням речовини. Також у складі присутні такі полісахариди як D- і L-галактоза, яка здатна забезпечити організм додатковою енергією, 3,6-ангідрогалактоза - регенерує зубну емаль, пентоза - формує рельєфні м'язи, D-глюкуронова кислота - надає омолоджуючу дію, піровиноградна. у метаболічних процесах, що нормалізують вироблення шкірного сала [41].

У процесі обвалення мармеладу ми замінили стандартний крохмаль чи цукор на порошок із моркви. У складі морквяного порошку є каротиноїди, антоціані, калій, молібден, фосфор, марганець, антиоксиданти та інші мікроелементи. Містить бета-каротин, який покращує роботу легень. Бета-каротин є попередником вітаміну А. Попадаючи, в організм людини каротин перетворюється на вітамін А. Також цілющі властивості сушеної моркви.

3.3 Проведення досліджень

Для приготування гарбузового мармеладу з настоянкою евкаліпта перш за все необхідно підготувати інгредієнти і приділити увагу сортам гарбуза, бо не всі види цього плоду підійдуть. Наприклад гарбуз сорту «Спагетті», він має дуже волокнисту м'якоть, яка не добре развариться при варінні і пюре матиме погану якість. Найкращий сорт, який добре підійде для мармеладу-мускатний. Також не поганими є херсонські та грибовські сорти. Мандаринка також добре підходить, але можуть бути складнощі з його очищенням, бо цей гарбуз має жорстку і щільну шкірку. Деякі необхідні інгредієнти представлені на рис. 3.1.



Рис. 3.1.- Сировина для приготування мармеладу

Для початку необхідно помити холодною проточною водою гарбуз, очистити його від шкірки і видалити насіннєвий відділ. Подрібнити на шматки довільного розміру і помістити в каструлю попередньо заливши її водою таким чином, щоб вода повністю покрила шматочки гарбуза рис. 3. 2.



Рис. 3.2.-Подрібнений гарбуз.

Коли гарбуз розм'якшився (приблизно 10 хв. варіння) необхідно злили рідину, а сам гарбуз подрібнити до однорідної консистенції блендером, отримавши гарбузове пюре. До цієї маси додати лимонну кислоту, стевію і попередньо розведений у воді агар-агар. Уварювати мармеладну масу при температурі не вище 110 °С і таким чином, щоб вміст сухих речовин у продукті становив не менш, ніж 55 %. рис.3.3.



Рис. 3.3 - Уварена мармеладна маса.

Далі зняти з вогню мармеладну масу, охолодити до температури не вище 60-70 °С і додати настоянку з евкаліпту. Для її приготування 20 г сухого листа евкаліпту залити 100 мл води при $t=90$ °С. На рис 3.4 представлена готова настоянка.



Рис.3.4 – Приготовлена настоянка з сухого листа евкаліпту.

Для розливання мармеладу у форми його вологість має бути у межах 28-32 %. При температурі 70°С починається утворення мармеладних драглів. Температура повітря в приміщенні повинна бути в межах 15-20°С, а циркуляція повітря сприяє кращому охолодженню маси і прискорює застигання. Розлитий у формах мармелад наведений в малюнку 3.5.



Рис. 3.5 – Розлитий у форми гарбузовий мармелад.

Після застигання мармелад виймають з форм і укладають на решета. Обвалюють у морквяному порошок. Для його виготовлення необхідно помити і очистити моркву від шкірки. Подрібнити на невеликі тонкі пласти за допомогою тертя . Результат наведений у рис. 3.6.



Рис 3.6 – Подрібнена на шматочки морква.

Викласти нарізану моркву на решітку і ставити сушитися при температурі 40 градусів до необхідного ступеня висихання (близько 2-4 годин, якщо нарізаний овоч не товсто). Необхідно при цьому періодично змінювати місцями ґрати, щоб морква рівномірно висохла. Висушений коренеплід помітно зменшився розмірах і потемнішав на рис 3.7.



Рис. 3.7 – Висушена морква.

Після цього етапу подрібнити коренеплід до порошкоподібного стану
рис. 3.8



Рис. 3.8. – Морква у вигляді порошку.

На останньому етапі акуратно дістати мармелад із форм, таким чином, щоб не пошкодити зовнішній вигляд продукту і обвалити в морквяному порошку рис. 3.9.



Рис. 3.9. – Готовий гарбузовий мармелад з настоянкою евкالیпта, обвалений у морквяному порошок.

Для складання ідеальної за органолептичними характеристиками технології виготовлення мармеладу експериментальним шляхом визначено кількість інгредієнтів і досліджено їх вплив на фінальний результат у табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Результати досліджень кількості сировини

№	Назва	Кількість	Характеристика
Зразок 1	Гарбузове пюре	200 г.	Дуже добре виймається з форми завдяки занадто міцній пружній текстурі. Гарний за кольором. (блідо-помаранчевий). Через додавання однакової кількості настоянки і пюре гарбуз має не дуже сильне забарвлення. Дуже інтенсивний смак евкالیпту, який перебиває всі інші смаки.
	Стевія	25 г.	
	Агар-агар	25 г.	
	Лимона кислота	25г.	
	Настоянка з евкالیпту	200 мл	
	Морквяний порошок	20 г	

Продовження таблиці 3.1

Зразок 2	Гарбузове пюре	200 г.	Яскравий помаранчевий колір за рахунок гарбуза. Форма рівна , без деформацій. Усі інгредієнти добре збалансовані між собою і не перебивають один одного. На початку відчувається смак гарбуза , який змінює лимонна кислота. А на при кінці відчуваються морква з дуже стійким після смаком евкалипта.
	Стевія	15 г.	
	Агар-агар	15 г.	
	Лимона кислота	15 г.	
	Настоянка з евкалипту	100 мл	
	Морквяний порошок	20 г	
Зразок 3	Гарбузове пюре	200 г.	Дуже гарне яскраве помаранчеве забарвлення. Але має слабку драгле утворюючу здатність. Погано виймається з форм і тому має пошкодження. Приємний на запах. Він властивий даному виду продукту. Дуже добрий виражений смак гарбуза і відчувається смак лимонної кислоти і солодкість стевії. Мало відчутній смак евкалипта і моркви, які вище зазначені інгредієнти перебивають
	Стевія	10 г.	
	Агар-агар	10 г.	
	Лимона кислота	10 г.	
	Настоянка з евкалипту	50 мл	
	Морквяний порошок	20 г	

Експериментально досліджено якість готових виробів з різною кількістю сировини і зроблено павутиння якості на рис. 3.10 , де наведено органолептичні оцінки якості, згідно з яких найоптимальніший за кількістю інгредієнтів є третій зразок.

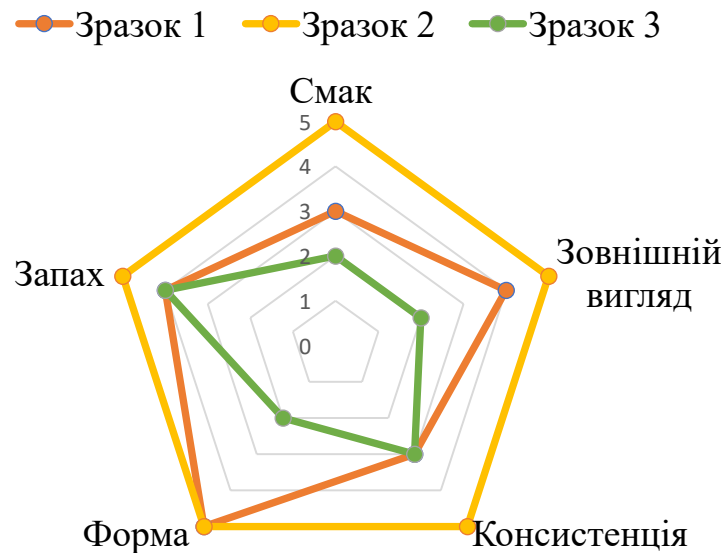


Рис. 3.10 – Органолептична оцінка якості досліджуваних зразків.

3.4 Визначення фізико-хімічних показників якості мармеладу

3.4.1 Виявлення кислотності продукту

Для визначення кислотності гарбузового мармеладу з настоянки евкаліпту ми використовували метод титрування. Цей метод полягає у нейтралізації кислоти, яка міститься у готовому продукті лугом за наявності фенолфталеїна до появи рожевого забарвлення, яке не зникає протягом хвилини. Подрібнений мармелад 5 г. розбавляють 45 мл дистильованої води і перемішують у колбі, об'ємом 150-200 мл. Додають фенолфталеїн 2-5 крапель і титрують розчином луку поки не з'явиться рожеве стійке забарвлення.

Розрахунок титрованої кислотності проводять за формулою:

$$X = \frac{V \cdot k \cdot 100}{m \cdot 10}$$

де: X – кислотність мармелада;

V – кількість луку, який використовували для титрування мармелада, мл;

k – коефіцієнт нормальності розчину лугу;

m – маса наважки продукту, г;

10 – коефіцієнт приведення 0,1 н розчину лугу до 1 н.

Результати проведення дослідження представлені у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1- Результати фізико-хімічних досліджень

Назва	Кислотність	Висновки
Досліджуваний зразок	14,5	Отриманий результат кислотності досліджуваного зразка знаходиться у межах норм, вказаними ДСТУ
Межі, встановленні ДСТУ	7.5-22,5	

3.5 Розрахунок калорійності нового продукту

- 4ккал або 16,7 кДж – дорівнює 1 г. білка
- 9 ккал або 37,7 кДж – дорівнює 1 г. жиру
- 3,75 ккал або 15,7 кДж – дорівнює 1 г. вуглеводів

Харчова цінність інгредієнтів мармеладу представлено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1- Харчова цінність

Назва	Маса ,г	Коефіцієнт,	Білки,г	Жири, г	Вуглеводи, г
Гарбузове пюре	200	0,55	2,5	0.88	13.58
Стевія	15	0.05	-	-	6

Продовження таблиці 3.1

Агар-агар	15	0.05	0.6	-	11.4
Лимона кислота	15	0.05	-	-	-
Настоянка з евкаліпту	100	0.28	-	-	-
Морквяний порошок	20	0,06	1.62	0.30	16
Всього	365				

1. Калорійність білка дорівнює:

$$Б = 0.55 * 2.5 + 0.05 * 0.6 + 0.06 * 1.62 = 1.51 \text{ г.}$$

$$Б = 1.51 * 4 = 6.04$$

2. Калорійність жиру дорівнює:

$$Ж = 0.55 * 0.88 + 0.06 * 0.30 = 0.51$$

$$Ж = 0.51 * 9 = 4.59$$

3. Калорійність вуглеводів дорівнює:

$$В = 0.55 * 13.58 + 0.05 * 6 + 0.05 * 11.14 + 0.06 * 16 = 9.29$$

$$В = 9.29 * 3.75 = 34.84$$

Отже, загальна кількість калорійності 100 г. продукту:

$$К = 6.04 + 4.59 + 34.84 = 47.47 \text{ ккал/100 г.}$$

Добова необхідна кількість ккал для жінок віком від 26 до 50 років – 1700-1900 ккал. Віком від 50 років – 1500-1700 ккал. Для чоловіків від 31 до 50 років – 2100-2300 ккал. Старше 50 – 2000. В досліджуваному продукті майже 50 ккал, це як середнього розміру яблуко. З урахуванням на вище зазначене наш мармелад завдяки своїй дуже низькій калорійності можна рекомендувати людям, страждаючим на зайву вагу і тим хто переймається за здорове харчування.

3.6 Розрахунок глікемічного індексу

Глікемічний індекс – це величина, яка показує швидкість потрапляння глюкози у кров людини. Чим швидше глюкоза потрапляє у кров тим вище буде показник глікемічного навантаження

Глікемічне навантаження (ГН) зносять за формулою:

$$\text{ГН} = (\text{ГІ} \cdot \text{В}) / 100$$

ГІ – глікемічний індекс

В – кількість вуглеводів в 100 г продукту

Розроблений мармелад складається з таких інгредієнтів: гарбуз, морква, стевія, евкаліпт, агар-агар.

1. Розрахунок глікемічного навантаження гарбуза:

$$\text{ГН} = (75 \cdot 8) / 100 = 6$$

2. Розрахунок глікемічного навантаження моркви :

$$\text{ГН} = (36 \cdot 6,78) / 100 = 2,45$$

3. Розрахунок глікемічного навантаження стевії:

$$\text{ГН} = (0 \cdot 100) / 100 = 0$$

4. Розрахунок глікемічного навантаження агар-агару:

$$\text{ГН} = (35 \cdot 76) / 100 = 26,6$$

Всі обрані для рецептури мармеладу продукти (окрім гарбуза) містять низький глікемічний індекс(менше 40) . Такі продукти можна вживати необмежено, саме їх можна рекомендувати для щоденного споживання. Агар-агар має найвищий показник ГІ (26,6), але вживання з іншими інгредієнтами знизить ГІ і суттєво уповільнить швидкість всмоктування. Згідно розрахунків найнижче глікемічне навантаження містить стевія (0).

3.7 Розрахунок амінокислотного скору

Біологічна цінність- це показник якості білка, який вказує відповідність свого амінокислотного складу до потреб організму в незамінних амінокислотах. Розрахунок амінокислотного скору проводимо за формулою:

$$AC = \frac{A_k}{A_{ст}} * 100$$

Вміст амінокислот у 100 г. гарбузового мармелада в порівнянні з еталонним складом наведений у таблиці 3.1

Таблиця 3.1 - Вміст амінокислот у 100 г. гарбузового мармеладу

Вміст амінокислот у 100 г. гарбузового мармеладу		Вміст у стандартному білку
Триптофан	0,012 г	1
Треонин	0,029 г	4
Ізолейцин	0,031 г	4
Лейцин	0,046 г	7
Лизин	0,054 г	5.5
Метионин	0,011 г	3.5
Цистин	0,003 г	3.5
Фенилаланин	0,032 г	6
Тирозин	0,042 г	6
Валин	0,035 г	5

Так, амінокислотний скор, %:

лізину : $0,054/5,5*100= 0,99$

ізолейцину: $0,031/4,0*100=0,78$

лейцину : $0,045/7,0*100= 0,65$

метіоніну+цистину : $0,003+0,011/3,5*100=0,4$

фенілаланіну+тирози́ну : $0,032+0,042/3,5*100=2,12$

треоніну : $0,029/4,0*100=0,73$

валіну : $0,035/ 5,0*100= 0,7$

триптофану : $0,012/5,0*100=0,24$

Вміст амінокислот у 100 г. моркви в порівнянні з еталонним складом наведений у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 - Вміст амінокислот у 100 г. моркви

Назва	Вміст амінокислот у 100г. моркви	Вміст у стандартному білку
<u>Триптофан</u>	0,012 г	1
<u>Треонин</u>	0,191 г	4
<u>Изолейцин</u>	0,077 г	4
<u>Лейцин</u>	0,102 г	7
<u>Лизин</u>	0,101 г	5.5
<u>Метионин</u>	0,020 г	3.5
<u>Цистин</u>	0,083 г	3.5
<u>Фенілаланин</u>	0,061 г	6
<u>Тирозин</u>	0,043 г	6
<u>Валин</u>	0,069 г	5

Так, амінокислотний скор, %:

лізину : $0,101 / 5,5 * 100 = 1,84$

ізолейцину: $0,077 / 4,0 * 100 = 1,93$

лейцину : $0,102 / 7,0 * 100 = 1,46$

метіоніну+цистину : $0,020 + 0,083 / 3,5 * 100 = 2,95$

фенілаланіну+тирозину : $0,061 + 0,043 / 3,5 * 100 = 2,98$

треоніну : $0,191 / 4,0 * 100 = 4,78$

валіну : $0,069 / 5,0 * 100 = 1,38$

триптофану : $0,012 / 5,0 * 100 = 0,24$

3.8 Розробка схеми виробництва мармеладу та обґрунтування їх вибору

Принципова схема виробництва мармеладу наведена у рис. 3.1.

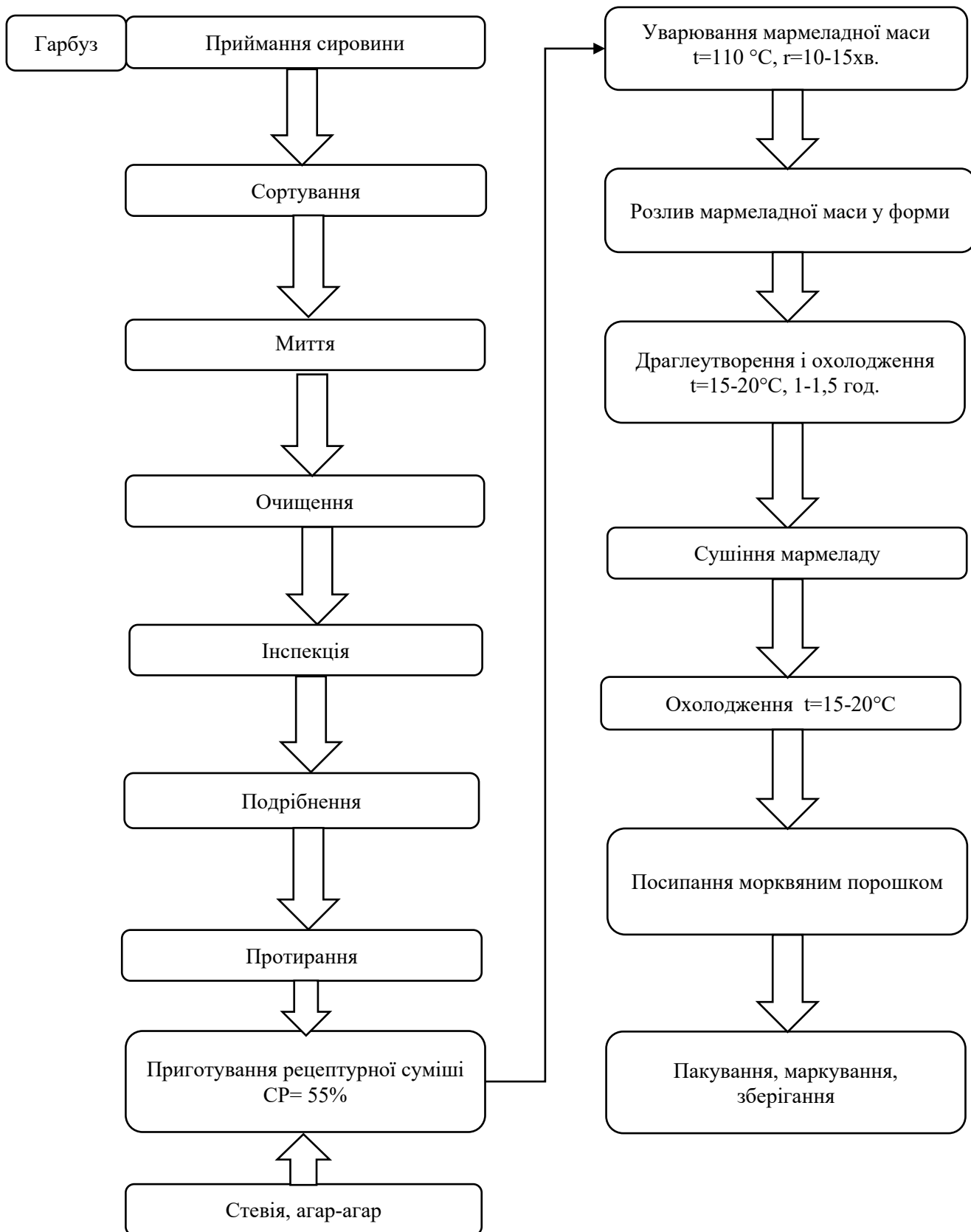


Рис. 3.1 Технологічна схема виробництва гарбузового мармеладу.

Після приймання гарбуз сортують за ступенем стиглості, кольором та структурою. Ця операція дуже важлива, тому що на переробку не допускається перезріла сировина. Також видаляють негідну для виробництва сировину (гнилу, запліснявілу, сильно уражену шкідниками).

Миття виконують чистою, проточною, холодною водою, яка має температуру 10...20⁰С. Після миття кількість мікроорганізмів на продукті зменшується на 30...50 %. Також гарбуз звільняється від значної частини мікроорганізмів, наявних на його поверхні, а також від залишків отруйних інсектицидів, що застосовуються для обприскування з метою боротьби з шкідниками [42].

При очищенні видаляють неїстівні частини сировини – плодоніжки, насінні камери, шкірочку плодів та овочів.

Інспекцією називають огляд сировини з відсортовуванням непридатних для переробки екземплярів: битих, пліснявих, незрілих.

Подрібнення проводять для того щоб полегшати процес протирання сировини на пюре.

Суміш яку отримали протирають крізь сита з діаметром отворів не >1 мм, це впливає на дрібнозернисту структуру мармеладу.

До гарбузового пюре додають стевією та агар-агар у такому співвідношенні, щоб вміст сухих речовин у продукті становив не менш, ніж 55 %. Агар-агар, який міститься в пюре обумовлює його драглеутворюючу здатність. Масу після перемішування подають на уварювання.

Суміш уварюють при t не вище 110 °С і тиску від 1,8 до 4 кгс/см² (в залежності від початкової вологості рецептурної суміші). Уварювання під тиском дозволяє знизити температуру кипіння. Після чого додаємо настоянку евкالیпта. Для її приготування 20 г сухого листа евкالیпту заливаємо 100 мл води при $t=90$ °С. [43]

Для розливання вологість маси повинна бути - 28-32 %.. Після розливу мармеладу у форми, він вистоюється для застигання. При температурі 70°С

починається утворення мармеладних драглів. Температура повітря в приміщенні повинна бути в межах 15-20°C; Завдяки циркуляції повітря стає краще охолодження маси і прискорюється процес застигання. Після застигання мармелад виймають з форм і укладають на решета.

Сушіння мармеладу проводимо в сушарках до зниження вмісту вологи 20-24 % та концентрації 20-25 % редуруючих речовин. В результаті - поверхня мармеладу вкрита дрібнокристалічною кірочкою, яка надає товарного вигляду та служить захисним покриттям.

Після сушки охолоджуємо мармелад при t° охолоджуючого повітря для зимового періоду 15- 20°C, для літнього 25 - 30 ° C, ВВП = 50-75 %, швидкість руху повітря-1-2 м/с, t° охолодженого мармеладу 30-35 °C. Тривалість процесу охолодження - 45-50 хв в холодну пору року і 1,5-2 години - в теплу пору року. [45]

Далі мармелад обсипають морквяним порошком. В готовому мармеладі повинно міститися 20-24 % вологи. Зберігаємо мармелад при $t^{\circ} = (18 \pm 3) ^{\circ}C$, ВВП = 75 % в сухих добре вентильованих приміщеннях, без стороннього запаху. [46]

3.9 Концепція готового виробу

Концепція продукту – це наукове обґрунтоване уявлення про розроблений новий продукт, що відповідатиме потребам, які сформується , коли продукт вийде на ринок. В ДДЕУ ми розробили концепцію гарбузового мармеладу з настоянки евкалипту обваленого в морквяному порошок і представили його в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1- Концепція мармеладу

Найменування показника	Характеристика
Найменування продукту	Гарбузовий мармелад з настоянки евкаліпту обвалений в морквяному порошок
Концепція продукту	Гарбузовий мармелад з настоянки евкаліпту обвалений в морквяному порошок може <u>позиціонуватися як продукт профілактичного і оздоровчого спрямування за рахунок протимікробної, протизапальної, заспокійливої, анти паразитарної, болезаспокійливої дії евкаліпта.</u> Його можна використовувати як самостійний товар у роздрібній та оптовій мережі.
Цільовий сегмент	Широкий спектр верств населення та лікувальне спрямування
Конкурентні переваги	Профілактична дія проти простудних захворювань, можливість споживання людям, хворих на цукровий діабет.
Органолептичні показники нового продукту	Гарбузовий мармелад з настоянки евкаліпту обвалений має яскраве помаранчеве, однорідне забарвлення. Приємний на запах. Він властивий даному виду продукту. Дуже добрий виражений смак без сторонніх присмаків. Усі інгредієнти добре поєднуються між собою.
Асортимент	Асортимент формується за рахунок використання основної сировини.

У таблиці 3.2 представлено порядок і інтенсивність смаку, позначено їх цифрами і поставивлено у порядку появи і графічно зображено у рисунку 3.1.

Таблиця 3.2- Флейвор

Характеристики: Порядок появи	
Гарбуз	4
Морква	3
Евкалипт	5
Кислота	2
Солодкість	2
Стійкість	Досить тривалий смак евкаліпту
Загальне враження	Приємне

Інтенсивність смаку

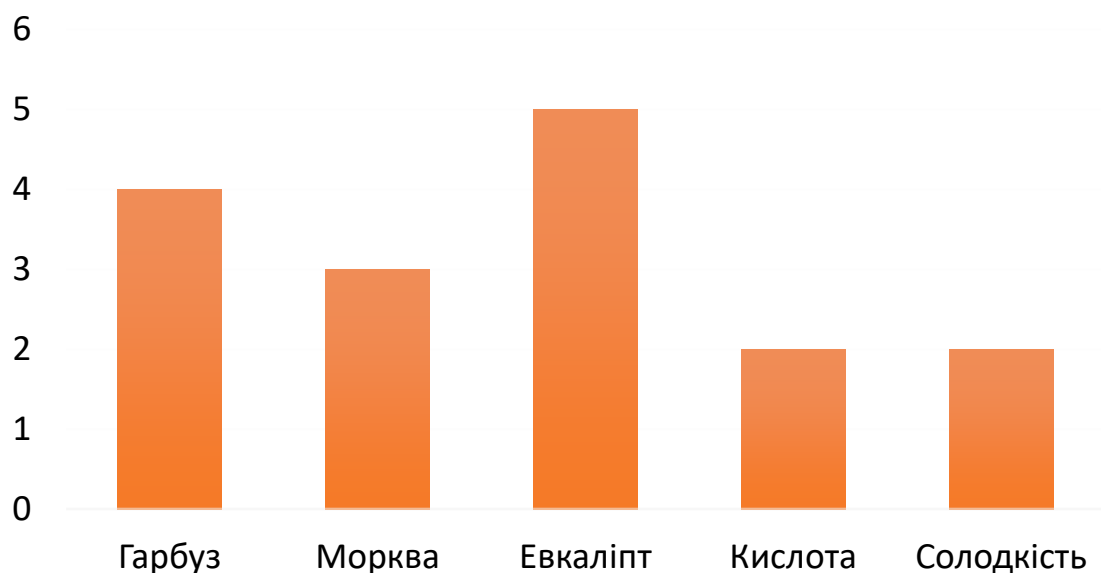


Рис 3.1 – Інтенсивність появи смаку

3.10 Маркетингові дослідження

Проведено маркетингове дослідження для визначення актуальності розробки нового продукту. Проведено інтерв'ювання споживачів, в якому приймали участь 71 респондент. Серед них було 28 чоловіків та 43 жінки за

різною віковою категорією рис. 3.1.

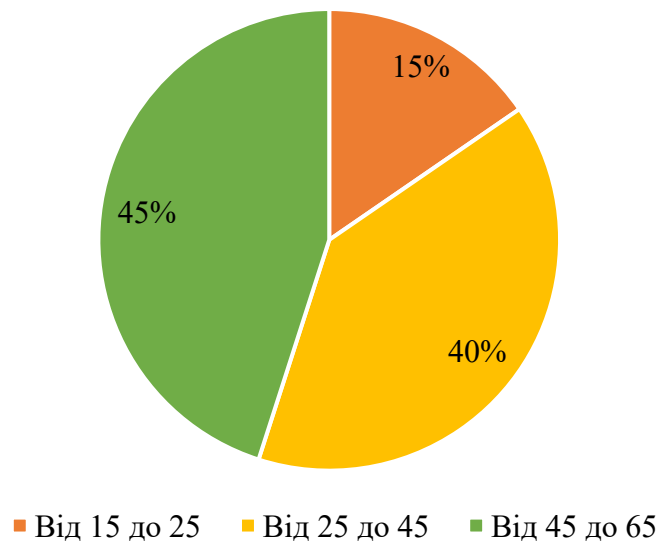


Рис. 3.1 – Розподіл відповідей респондентів за віком

За результатами дослідження бачимо, що в опитуванні брали більше людей у віці від 45 до 65 років, трохи менше люди віку від 25 до 45 років.



Рис. 3.2- Критерії вибору мармеладних виробів

Результати визначення важливих критеріїв вибору мармеладних виробів

наведені в рис. 3.2. З якого визначено, що найбільше споживачі звертають увагу на склад мармеладу, потім на смак та оздоровчі властивості продукту. Найменш важливим критерієм виявився термін зберігання. Результати органолептичної оцінки наведені в рис. 3.3

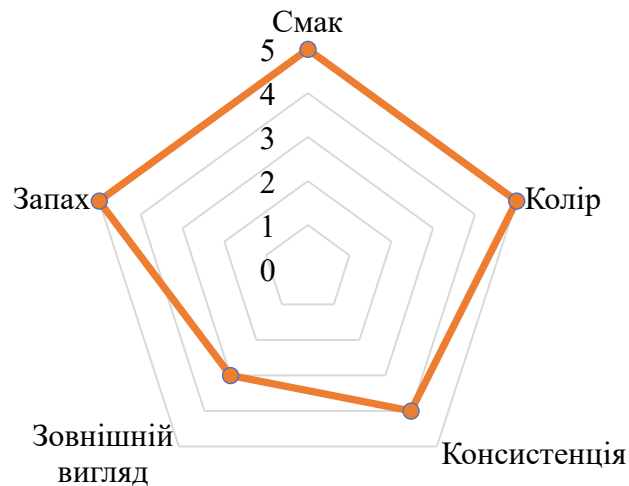


Рис 3.3 – Органолептична оцінка якості мармеладу

Результати відповідей людей на запитання «Подобається вам продукція-альтернатива цукеркам (сухофрукти, джеми та інші солодощі із натуральних фруктів)?» представленні у рис. 3.4.

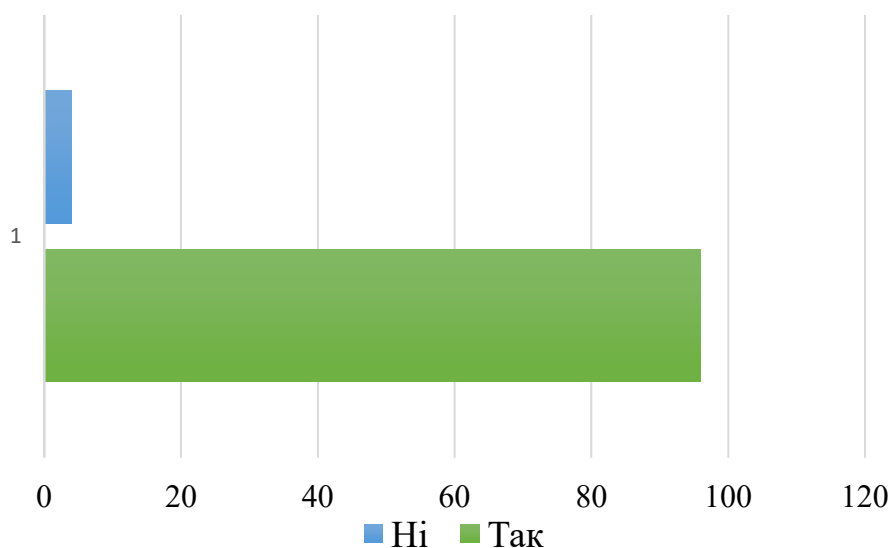


Рис 3.4 – Вподобання людей на натуральні солодощі замість звичайних

цукерок

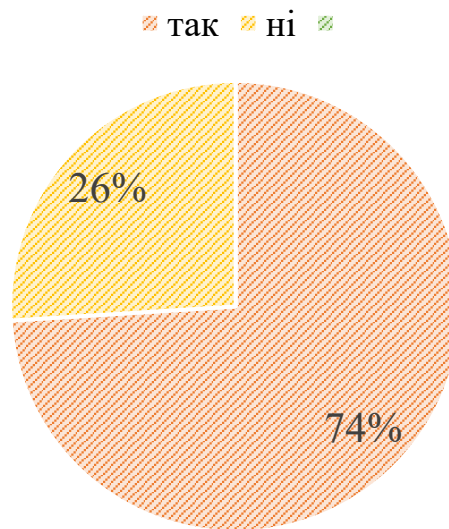


Рис. 3.5- Наявність дітей шкільного чи дошкільного віку

Результати відповідей людей на запитання з анкети (додаток А) «Наскільки вам важлива якість продуктів, що купуєте на предмет того, що вони без консервантів, без цукру і інших добавок?» представлені у рис 3.6



Рис 3.6 – Відображення попиту на якість мармелада

Результати відповідей на питання « Чи цікавитеся ви темою здорового харчування?» наведена у рис 3.7.

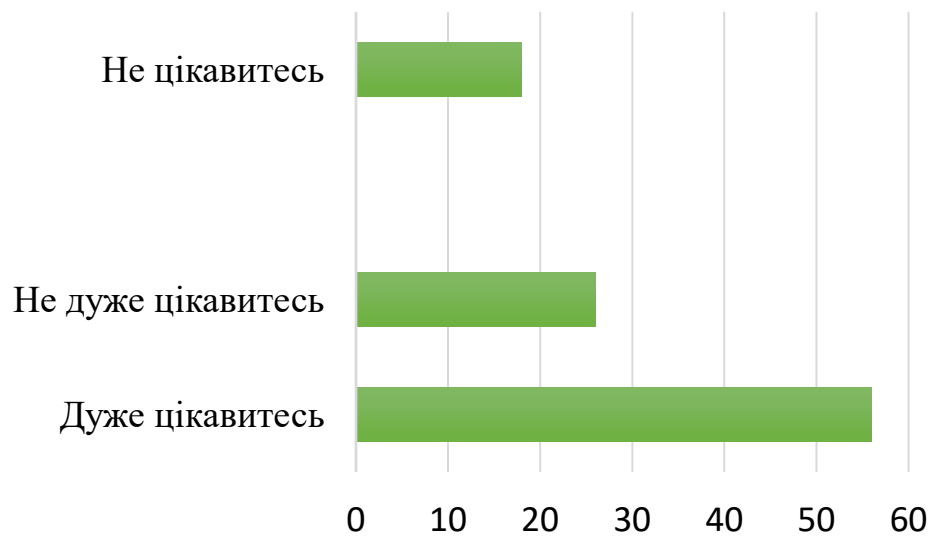


Рис 3.7 – Наскільки цікава тема здорового харчування

Ми розробили макет пакування гарбузового мармеладу з евкаліпта (рис 3.8), при анкетуванні 84 % респондентам сподобалася розроблена упаковка, 16% не сподобався мінімалістичний стиль пакування



Рис. 3.8 – Розроблене пакування мармеладу

Висновки

Обґрунтовано доцільність створення нового продукту функціонального призначення, який можна рекомендувати як профілактичний засіб від простудних захворювань та використовувати для харчування людям хворих на цукровий діабет. Охарактеризовано доцільність використання кожного інгредієнту. Експериментальним шляхом досліджено якість готових виробів з різною кількістю сировини за допомогою органолептичної оцінки. Виявлено кислотність мармеладу, вона склала 14,5 і знаходиться у межах норми. Виявлено калорійність нового продукту, яка становить 47.47 ккал/100. Розраховано глікемічний індекс кожного інгредієнту і розраховано амінокислотний скор. Розроблено схему виробництва мармеладу та обґрунтовано її вибір і проведено маркетингове дослідження, в якому шляхом опитування населення визначено його попит.

4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1 План проведення досліджень

Для економічного розрахунку розробляється складання переліку робіт, , побудова сітьового графіка, розрахунок критичного шляху, розрахунок витрат на проведення дослідження.

У табл. 4.1 представлений план проведення дослідження з обґрунтування виробництва гарбузового мармеладу з настоянки евкаліпта, обваленого у морквяному порошок.

Таблиця 4.1 – План проведення дослідження

Шифр робіт $i-j$	Найменування робіт	Тривалість робіт t_{ij} , днів
1-2	Вибір теми наукового дослідження	2
2-3	Написання літературного огляду	8
3-4	Планування наукового дослідження	3
4-5	Наведення методів науково-дослідних робіт	7
5-6	Збір зразків для дослідження	5
6-7	Підготовка експериментального обладнання	1
7-8	Розробка рецептури нового продукту	15
7-9	Приготування мармеладу за розробленою рецептурою	2
7-10	Визначення органолептичних показників якості	1

Продовження таблиці 4.1

7-11	Проведення маркетингових досліджень	4
8-12	Результати експериментального дослідження	1
9-12		1
10-12		1
11-12		1
12-13	Підготування роботи до оприлюднення	4

Завдяки плану побудовано сітьовий графік, на якому відображена логічна послідовність проведення досліджень із терміном його виконання на рис 4.1.

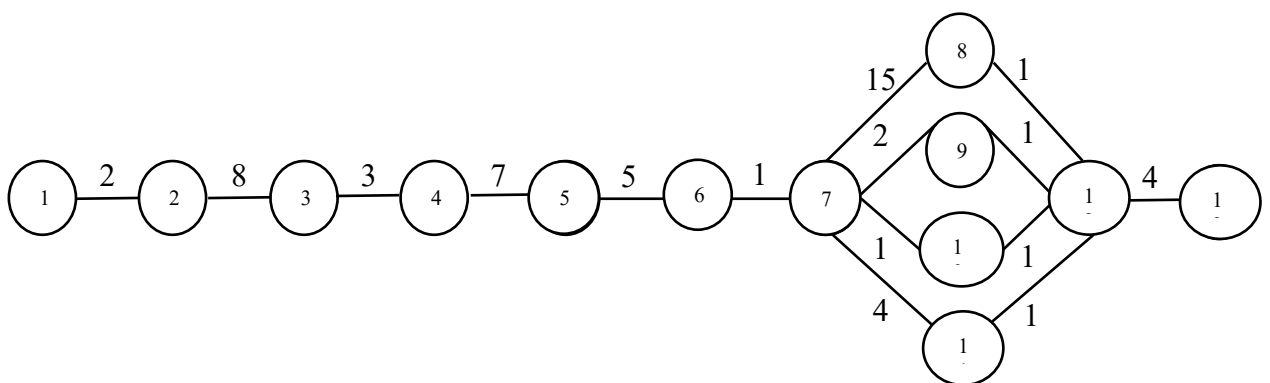


Рис 4.1 - Сітьовий графік проведення досліджень

За допомогою сітьового графіка знаходимо повний шлях, тобто тривалість послідовності дій від першої до останньої. Для знаходження шляху склали послідовні розрахунки тривалості робіт:

Повний шлях робіт :

$$L_{1-2-3-4-5-6-7-8-12-13}^1 = 2 + 8 + 3 + 7 + 5 + 1 + 15 + 1 + 4 = 46$$

$$L_{1-2-3-4-5-6-7-9-12-13}^2 = 2 + 8 + 3 + 7 + 5 + 1 + 2 + 1 + 4 = 33$$

$$L_{1-2-3-4-5-6-7-10-12-13}^3 = 2 + 8 + 3 + 7 + 5 + 1 + 1 + 1 + 4 = 32$$

$$L_{1-2-3-4-5-6-7-11-12-13}^4 = 2 + 8 + 3 + 7 + 5 + 1+4+1+4=35$$

У розрахунках наведено, що критичний шлях перший, бо він має найбільшу тривалість.

4.2 Витрати на проведення досліджень

Їх визначають за допомогою кошторису витрат

До таких витрат відносять витрати на матеріали, електроенергію, нарахування на заробітну плату, амортизацію, накладні витрати.

Витрати на основних і допоміжних матеріалів знаходять за формулою:

$$M = \sum m_1 * C_1,$$

Де C – ціна одиниці i -го матеріалу, грн

m -кількість витраченого i -го матеріалу, грн

Результати розрахунку витрат матеріалів наведені в табл. 4.2.

Таблиця 4.2- Вартість і кількість матеріалів

Назва	Кількість витраченої сировини на 1 кг мармеладу, г	Ціна, грн	Сума, грн
Гарбуз	655	220 за кг	144
Сухе листя евкалипта	200	28 за упаковку 75 г	74
Стевія	120	70 за 100 г	84
Кислота	5	30 за 100 г	1.5
Морква сушена	20	30 за 1 кг	0.6
Всього			304

Розрахована заробітна плата працівників шляхом множення середньочасового заробітку працівника на кількість витраченого часу. Результати розрахунку наведені в табл. 4.3.

Таблиця 4.3 - Результати витрат на заробітну плату працівників

Посада	Середньомісячний заробіток, грн	Середньочасовий заробіток, грн	Кількість людино-годин	Сума, грн
Виконавець проекту	10 000	62,5	322 (7годин на день)	20 125
Всього				20 125

Єдиний податок на заробітну плату приймається у розмірі 22%.

Від загальної суми заробітної платні вони складають :

$$H=20\ 125*22/100= 4\ 427,5$$

Витрати на електроенергію визначаємо за формулою:

$$E=M*K*T*a$$

Де, М-потужність встановленого обладнання, кВт;

К-коефіцієнт використання потужності, К=0,9;

Т-час роботи на установці;

а- тариф за електроенергію (за 1кВт), грн

а=1.44 грн (кВт/год.)

Дані необхідного обладнання наведенні у таблиці 4.4

Таблиця 4.4 - Обладнання, необхідне для виготовлення мармеладу в умовах лабораторії

Технологічний процес	Марка обладнання	Потужність машини, кВт	Вартість, грн
Подрібнення сировини		1	1200
Уварювання сировини	Варильна поверхня Ventolux HG430-G3G CS	1,7	5 500
Охолодження мармеладної маси	Холодильник YC-315L	0,235	35 200
Зважування маси	Ваги лабораторні SF-400-3	1	1100
Ноутбук Lenovo legion 5		0.06	31 000

$$E_1 = 1 * 0,9 * 0,15 * 1,44 = 0,195 \text{ грн.}$$

$$E_2 = 1,7 * 0,9 * 0,20 * 1,44 = 0,441 \text{ грн.}$$

$$E_3 = 0,235 * 0,9 * 1,5 * 1,44 = 0,457 \text{ грн.}$$

$$E_4 = 1 * 0,9 * 0,10 * 1,44 = 0,130 \text{ грн.}$$

$$E_5 = 0,06 * 0,9 * 322 * 1,44 = 25,04 \text{ грн}$$

Загальні витрати на електроенергію становлять:

$$E_{\text{зар.}} = E_1 + E_2 + E_3 + E_4 = 0,195 + 0,441 + 0,457 + 0,130 + 25,04 = 26,27 \text{ грн.}$$

Розрахунок витрат на амортизацію устаткування, яке використовуємо для проведення досліджень знаходимо :

$$A = \frac{\Phi * H * t}{100 * 12}$$

де A – амортизаційні відрахування, грн;

Φ – вартість устаткування, грн;

H – річна норма амортизації, %;

t – тривалість проведення дослідження на устаткуванні, днів;

12 – кількість місяців у році.

Результати розрахунків витрат на амортизацію наведені в табл. 4.6.

Таблиця 4.6 – Витрати на амортизацію

Устаткування	Вартість, грн	Річна норма амортизації,%	Тривалість роботи, днів	Витрати на амортизацію, грн.
Вимірювальні ваги	1100	24	1	22
Подрібнювач сировини	1200	24	1	24
Варильна установка	5500	24	1	110
Холодильник	35 200	24	1	704
Ноутбук Lenovo	31 000	24	46	28 520
Разом				29 380

Витрати на обслуговування і управління виробництва називають накладними. В ці витрати входять витрати на оплату праці адміністративно-управлінського та обслуговуючого персоналу ті інші витрати, які пов'язані з управлінням. Рівними 80% від заробітної плати виконавців, приймаються накладні витрати, які включають витрати на обслуговування установки :

$$20\,125 * 80 / 100 = 16\,100$$

Загальна сума витрат на проведення дослідження наведено в таблиці 4.7

Таблиця 4.7 – Кошторис витрат на проведення досліджень

Витрати	Сума, грн
Основні матеріали	304
Заробітна плата	20 125
Нарахування на заробітну плату	4 426.5
Електроенергія	26.27
Амортизація	29 380
Накладні витрати	16 100
Всього	70 361.77

Проведення розрахунку показало, що найбільші витрати становлять за амортизацію і заробітну плату і найменші за основні матеріали.

4.3 Розрахунок вартості дослідження

До фундаментальних досліджень відноситься науково-дослідна робота, тому ціна визначалась на основі витрат на дослідження та рентабельності:

$$Ц = C + \frac{P * C}{100}$$

де $Ц$ – вартість дослідження, грн;

C – витрати на дослідження, грн;

P – нормативна рентабельність ($P=30$), %

$$Ц = 70361.77 + \frac{30 * 70361.77}{100} = 91\,470.31 \text{ грн.}$$

Вартість на проведення дослідження становить 91 470.31 грн.

Висновки до розділу

Дотримуючись плану проведення досліджень побудовано сітьовий графік, на якому відображено повний шлях і тривалість досліджень. Виявлено, щокритичний шлях перший, бо він має найбільшу тривалість 46 днів. Зроблено сітьовий графік оптимально, бо найбільша тривалість критичного шляху не перевищила наданий термін зробленої праці над дослідженням. Згідно підрахункам загальна вартість використаної сировини в роботі склала 304 грн. Найменшими витратами стали на електроенергію 26.27 грн. А найбільшими становлять за амортизацію – 29 380 грн. і заробітну плату працівників - 20 125 грн. Загальна ж сума проведення досліджень становить 91 470.31 грн

5 ОХОРОНА ПРАЦІ

Працівники лабораторії постійно наражаються на численні потенційні небезпеки, включаючи хімічні, біологічні, фізичні та радіоактивні небезпеки, а також навантаженням на опорно-руховий апарат. Безпека всіх працівників залежить від чітко визначених установок на командну роботу та особисту відповідальність. Щоб бути максимально ефективними, безпека та здоров'я мають бути збалансовані та включені до стандартизованих лабораторних процесів та процедур.

Персонал лабораторії має право на безпечне робоче середовище, але також зобов'язаний дотримуватись всіх правил і норм безпеки, планувати та проводити кожну операцію відповідно до рекомендацій та повідомляти керівника про будь-які небезпечні умови або небезпечні методи роботи.

5.1 Загальні правила безпеки в лабораторії

Жодній особі не дозволяється працювати у лабораторії без присутності контролюючого персоналу лабораторії (помічника). Усі робітники повинні завжди носити захисний одяг і окуляри і не забувати про взуття (не сандалії). Особи у відкритому взутті не допускаються до робіт в лабораторії. У лабораторії не можна їсти, пити чи курити. Устаткування має виконуватися лише за прямим призначенням. Забороняється виносити хімічні речовини чи обладнання з лабораторії. Робочий простір має бути максимально вільним, щоб забезпечити комфортну роботу та уникнути нещасних випадків. Крім того, необхідно слідкувати за чистотою підлоги і проходів, щоб не спіткнутися. Особисті речі такі як : куртки, телефони, сумки, гаманці тощо необхідно тримати у спеціально відведеному місці. Робоче місце необхідно тримати у чистоті та порядку. Після закінчення лабораторних робіт усі матеріали мають бути повернені на свої місця, а використані столи, інструменти та посуд повинні бути прибрані. Будь-яка особа, у якої є або у якої

розвивається захворювання (епілепсія, астма, алергія, діабет тощо), повинна негайно повідомити про це керівника робіт. У разі виникнення пожежної тривоги безпечно помістити хімікати та обладнання на найближчий можливий стіл/лавку, спокійно вийти із будівлі та пройти у вказане місце зовні. Інструктор/технік повинен виходити з кімнати останнім і закрити і замкнути двері [47].

5.2 Утилізація відходів у виробничій лабораторії

У раковину дозволяється зливати лише чисту воду . Ніколи не слід викидати хімікати у раковину або у звичайне сміття. Викидати слід лише ті відходи, які вказані на етикетці на контейнері/збірнику для відходів. Забороняється змішувати відходи між собою. Змішування може призвести до вибуху та серйозних травм.

Лабораторні специфічні відходи:

1. Тверді відходи слід викидати в контейнер для твердих відходів.
2. Відходи кремнезему повинні бути висушені у окремому посуді, перш ніж висипатися у контейнер для відходів.
3. Розбите скло слід поміщати до збірки битого скла. Ніколи не слід викидати бите скло у звичайне сміття.

Не можна класти звичайне сміття у контейнери для сміття. Звичайне сміття можна викидати у сміттєві баки або в баки, помічені як сміття.

Необхідно промивати весь одноразовий або битий скляний посуд водою, перш ніж викинути його в контейнер для відходів битого скла. Ретельно промивати весь звичайний скляний посуд водою після закінчення роботи.

5.3 Заходи при нещасних випадків

1 Перш ніж допомагати іншим необхідно самим перебувати у безпечному місці.

2 Якщо у особи запалився одяг не слід дозволяти їй бігти. У таких випадках необхідно скористатися захисним душем, бо він більш ефективний ніж простирадло. За його відсутності необхідно легти на підлогу і намагатися гасити вогонь шляхом перекатування по підлозі, укутувшись лабораторними простирадлами, полотенцями і халатами. Забороняється направляти вогнегасник на людину.

У випадку виникнення пожежі (якщо має час) необхідно вимкнути усі горілки і безпечно покласти хімікати і обладнання на ближчий можливий стіл і залиште будівлю. Якщо не користуєтесь вогнегасником, негайно залиште приміщення і перейдіть у більш безпечне місце, можливо на вулицю. Якщо ж є вогнегасник, то направити його на полум'я. Дуже маленькі розпалювання треба гасити вологим полотенцем.

3 Хімікати. Якщо агресивні хімічні речовини пролити на одяг, то краще у таких випадках скористатися душем в одязі. Якщо аварійний душ не досягає, то негайно зніміть поразений одяг і промийте уражену ділянку в протягом 15 хвилин у раковині або за допомогою рідини для промивання очей. Якщо ж хімічні речовини попали на шкіру, змийте їх великою кількістю води. Бром необхідно змивати водою і після змастити шкіру етанолом чи гліцерином. Не використовуйте мазі від опіків. Якщо хімічна речовина попала в око, цього необхідно промити водою. Якщо на столі пролиті агресивні хімічні речовини, їх необхідно розбавити великою кількістю води і після нейтралізувати бікарбонатом натрію, якщо це кислота. Або ж розбавленою оцтовою кислотою, якщо це луги. [48]

Працівник лабораторії повинен:

Сумлінно ставитися до правил внутрішнього розпорядку;
Дотримуватись інструкцій таких як, заходи з пожежної безпеки, електробезпеки, інструкцій першої допомоги і т д

Дбайливо ставитися до лабораторного обладнання і вміти з ним працювати. Використовувати тільки за призначенням.

Вміти надавати потерпілому першу допомогу, якщо виникне така необхідність

Добре орієнтуватися у місцях знаходження засобів гасіння пожежі, аптечки, шляхів евакуації.

Не допускати у роботу сторонніх осіб.

Робоче місце слід тримати у чистоті і порядку.

Правильно та безпечно зберігати обладнання/хімікати, що не використовується.

Викидати відходи швидко та у правильні контейнери для сміття – предмети не повинні засмічувати підлогу.

Слідкувати за чистотою проходів/аварійних виходів – хімічні речовини тощо не повинні зберігатися на підлозі.

Своєчасно прибирати розливи

Очищати робоче місце після завершення роботи та залишати його у безпечному стані [49].

Працівнику лабораторії забороняється:

- курити та вживати алкогольні напої на робочому місці;
- перебувати на робочому місці у стані алкогольного чи іншого сп'яніння;
- відволікатися від виконання посадових обов'язків.
- нехтувати правилами з безпеки
- їсти, пити і жувати гумку в лабораторіях
- наносити косметику, у тому числі бальзам для губ
- торкатися контактних лінз (крім екстрених випадків)
- знаходитись з довгим не зібраним волоссям
- працювати у лабораторії з відкритими порізами та виразкам. Їх необхідно заклеювати пластиром.
- використовувати мобільні телефони
- носити вільний одяг (наприклад, з рукавами) та прикраси, що звисають.

Працівник лабораторії має бути забезпечений засобами індивідуального захисту відповідно до норм видачі засобів індивідуального захисту.

При роботі в умовах підвищеної загазованості повітря робочої зони необхідно використовувати засоби захисту органів дихання з відповідними елементами, що фільтрують.

При проведенні хімічного аналізу необхідно одягати захисні окуляри та хімічно стійкі гумові рукавички.

При знаходженні в приміщеннях з технологічним обладнанням необхідно одягнути захисну каску для захисту голови від ударів випадковими предметами.

Працівнику лабораторії необхідно дотримуватись правил особистої гігієни.

До шкідливих виробничих факторів, які можуть вплинути на безпеку працівників відносять:

- Речовини хімічного походження, через які можна отримати отруєння та опіки.
- Підвищений рівень забрудненості повітря у лабораторії
- Підвищений рівень напруги електрики
- Погана освітленість робочої поверхні;
- Гарячі поверхні трубопроводів та обладнання.

Не дозволяється зберігати легкозаймисті рідини цілодобово в лабораторії. Працювати з судинами під тиском, мають змогу лише працівники, що здобули та перевірили знання. Також необхідно дотримуватись вимог інструкції з охорони праці при транспортуванні та обслуговуванні балонів зі стислими та зрідженими газами. Не дозволяється залишати ввімкнутими після себе нагрівальні прилади. Якщо стався нещасний випадок необхідно негайно надати першу медичну допомогу і повідомити лаборанта чи керівника робіт.

5.4 Вимоги охорони праці перед початком роботи

Перед початком роботи у лабораторії необхідно пройти інструктажі з охорони праці і перевірку знань. Інструктаж та навчання проводяться організовано відповідно до нормативних актів з охорони праці.

Під час вступного інструктажу спеціаліст з охорони праці:

1. Знайомить працівника з правилами роботи у лабораторії
2. Надає коротку інформацію про лабораторію та знайомить працівника з основними питаннями організації праці.

3. Працівник підтверджує участь у вступному інструктажі та ознайомленні з розпорядженнями підписом у відповідному реєстраційному документі.

4. Інструктаж на робочому місці проводить керівник робіт, знайомлячи працівника з роботами, що підлягають виконанню, та інструкцією з охорони праці на робочому місці. Співробітник підтверджує отримання інструктажу своїм підписом у журналі інструктажу з охорони праці на робочому місці, що ведеться та зберігається в особи, відповідальної за охорону праці в університеті.

Повторний інструктаж на робочому місці організується не рідше одного разу на рік, а у разі небезпечної роботи не рідше одного разу на 6 місяців.

Позаплановий інструктаж на робочому місці організується у таких випадках:

1. за зміни умов праці;
2. якщо трапився нещасний випадок або констатовано професійне захворювання;

3. якщо робота переривається терміном понад 60 календарних днів,

Цільовий інструктаж на робочому місці організується:

1. якщо аварію ліквідовано;
2. якщо виконується разова робота, пов'язана з основними обов'язками працівника;

3. якщо разові роботи виконуються за межами лабораторії;
4. якщо відповідно до затвердженого переліку виконуються роботи, виконання яких вимагає наказ (дозвіл).

Позачерговий інструктаж на робочому місці організується:

1. у разі набуття чинності новимх нормативних актів з охорони праці;
2. якщо обладнання на робочому місці замінено;
3. якщо констатовано некомпетентність чи порушення нормативних актів з охорони праці;
4. якщо трапився нещасний випадок на роботі.

До роботи в лабораторії не допускаються особи віком до 18 років і які мають медичні протипоказання. Тому також необхідно пройти медичний огляд. По можливості особисті речі, такі як пальто/сумки, не слід брати до лабораторії (за винятком випадків, коли потрібний доступ до офісного приміщення). Знаходитися у лабораторії необхідно у спеціальному одязі, мати на собі головний убір і зав'язати та сховати волосся. Одягти маску та перчатки. Усі працівники лабораторії несуть відповідальність за утримання свого робочого місця у чистоті та порядку. Також перед початком роботи необхідно бути впевненим у справності обладнання. Необхідно перевірити робоче устаткування. Перед використанням переконатися, що робоче обладнання є безпечним для використання і перебуває в хорошому стані, наприклад, переконайтеся, що електричні дроти не пошкоджені, а також що електрообладнання знаходиться далеко від легкозаймистих матеріалів та води. Перевіряти скляний посуд на наявність тріщини, подряпин та гострих країв. Якщо він не підходить для використання його не можна застосовувати.

5.5 Вимоги під час роботи

Обладнання в лабораторії необхідно використовувати лише за призначенням.

Тепло, яке виділяє обладнання на робочому місці, може викликати

дискомфорт у користувачів. Рекомендована температура повітря в робочому приміщенні: $22^{\circ}\text{C} + 2^{\circ}$ в холодну погоду, $24,5^{\circ}\text{C} + 1,5^{\circ}$ в спекотну погоду. Рекомендована відносна вологість повітря: від 40 до 60%.

Працівнику лабораторії необхідно :

- Перебувати у лабораторії лише в засобах індивідуального захисту
- Знати правила поведінки з токсичними, вогненебезпечними і вибухонебезпечними хімічними реактивами і аналізованим матеріалом
- Вміти себе поводити при пожежній небезпеці і знати як користуватися засобами для гасіння пожежі.
- Працювати лише на заземлених електричних приладів і лише згідно з правил їх використання.
- Зберігати отруйні речовини лише у добре вентильованих та закритих шафах.
- Нейтралізувати і прибрати розлиті на підлогу хімічні розчини слід лише в засобах особистого захисту за допомогою сухого піску, а після ретельного миття підлоги.
- При несправності або пошкодженні електроприладів слід припиняти роботу за ними і повідомити керівника робіт.

5.6 Вимоги охорони праці після закінчення робіт

При завершенні роботи працівнику лабораторії потрібно:

- Вимкнути усе обладнання, що використовувалось під час праці, перекрити воду і газ.
- Реактиви, якими користувались слід прибрати на їх місце.
- Відпрацьований матеріал слід утилізувати відповідно до правил утилізації відходів і санітарних норм
- Прибрати за собою робоче місце.
- Одяг, який використовували при роботі перевірити на цілісність і

забруднення, прибрати його у шафу

- Прийняти душ, ретельно очищуючи обличчя і руки засобами особистої гігієни

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Обґрунтовано доцільність використання нової сировини для виробництва мармеладу, що надає можливість розширити асортимент мармеладних виробів та асортимент кондитерських виробів оздоровчого призначення. Розроблено технологічну схему з такими інноваційними інгредієнтами як настоянка евкалипту, гарбуз і морквяний порошок.

Використання у виготовленні мармеладу настоянки з евкалипту та обсипання готового продукту морквяним порошком дає змогу створити мармелад оздоровчого призначення з гарним смаком і зовнішнім виглядом, підвищеною харчовою цінністю та фармакологічним ефектом.

Таким чином, проведені дослідження підтверджують актуальність розробки та насичення ринку цукристими кондитерськими виробами, а саме мармеладом, призводять до посилення його конкуренції, розвивають науково-обґрунтоване формування спеціалізованих раціонів з включенням мармеладу функціонального призначення в меню підприємств громадського харчування. Постійне додавання в раціон людини мармеладу забезпечить масову профілактику населення від агресивних агентів навколишнього середовища. В розділах цієї кваліфікаційної роботи розглянуто принципи створення функціональних продуктів харчування та наведено актуальність створення функціональних продуктів. Наведено вміст харчових речовин у сировині.

Охарактеризовано сировину і матеріали для дослідження і вимоги до них. Також представлено схему проведення експериментальних досліджень. Надано методи визначення органолептичних і фізико-хімічних показників

Обґрунтовано доцільність створення нового продукту функціонального призначення, який можна рекомендувати як профілактичний засіб від простудних захворювань та використовувати для харчування людям хворих на цукровий діабет. І охарактеризовано доцільність використання кожного інгредієнту. Експериментальним шляхом досліджено якість готових виробів з різною кількістю сировини за допомогою органолептичної оцінки. Виявлено калорійність нового продукту, яка становить 47.47 ккал/100. Розроблено схему

виробництва мармеладу та обґрунтовано її вибір і проведено маркетингове дослідження, в якому шляхом опитування населення визначено його попит.

Дотримуючись плану проведення досліджень побудовано сітьовий графік, на якому відображено повний шлях і тривалість досліджень. Виявлено, що критичний шлях перший, бо він має найбільшу тривалість 46 днів. Зроблено сітьовий графік оптимально, бо найбільша тривалість критичного шляху не перевищила наданий термін зробленої праці над дослідженням. Згідно підрахункам загальна вартість використаної сировини в роботі склала 304 грн. Найменшими витратами стали на електроенергію 26.27 грн. А найбільшими становлять за амортизацію – 29 380 грн. і заробітну плату працівників - 20 125 грн. Загальна ж сума проведення досліджень становить 91 470.31 грн. Розроблено інструкції з охорони праці.

ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА

1. Прокопенко О. М. Баланси та споживання основних продуктів харчування населенням України - Київ, 2009. С. 19-24.
2. Алексеева, Є. В. Взаємозв'язок якості харчової продукції з концепцією якості життя Текст. / Є. В. Алексеева // Харчова промисловість. 2007. – № 10. – С. 78-79.
3. Арсеньєва, Т. П. Основні речовини для збагачення продуктів Текст. / Т. П. Арсеньєва, І. В. Баранова // Харчова промисловість. 2007. - № 1. - С. 6 - 8.
4. Colagiuri S, Miller JJ, Edwards RA. Metabolic effects of adding sucrose and aspartame to the diet of subjects with non- insulin- dependent diabetes mellitus. Am J Clin Nutr 1989; P.78.
5. Богатирьов, А. Н. До питання про здорове харчування Текст. / А. Н. Богатирьов // Ваше харчування. 2000. – № 1. – С. 15 - 16.
6. Чепурний, І. П. Харчування та здоров'я людини Текст.: І. П. Чепурний. Видавництво. будинок Дашків та К, 2006. – С. 206.
7. Шаззо, Р. І. Функціональні продукти харчування Текст.: Р. І. Шаззо, Г. І. Касьянов. М.: Колос, 2000. – С. 248.
8. Доронін, А. Ф. Функціональне харчування Текст. / А. Ф. Доронін, Б. А. Шендер М.: Грант, 2002. -С. 296.
9. Євдокимова, О. В. Вимоги до етапів життєвого циклу функціональних продуктів харчування Текст. / О. В. Євдокимова // Харчова промисловість. 2009. - № 1. – С. 14-15.
10. Живагіна, І. С. Кондитерські вироби функціонального призначення Текст. / І. С. Живагіна, Л. В. Донченко // Кондитерське виробництво. -2001. № 2. – С. 11-13.
11. Воробйова, І. С. Збагачування кондитерських виробів вітамінами та мінеральними речовинами Текст. / І. С. Воробйова, Л. Н. Шатнюк, А. В. Юдіна, Т. В. Савенкова // Кондитерське виробництво. 2004. -№2.-С. 10.

12. Gindi, S., Chung, K., Phin Lun, S., & Ling, H. (2019). Physicochemical Characteristics and Proximate Analysis of Fruit Jam from *Baccaurea angulata* Peel. *Borneo Journal of Sciences and Technology*, P. 74-77.
13. Herbreith and Fox. (2010). *Jams, Jellies and Marmalades*. Neuenburg/Wurt, Germany: Herbreith & Fox KG.
14. Igual, M., Garcia-Martinez, E., Camacho, M., & Marinez-Naarrete, N. (2013). Jam Processing and Storage Effects on B-carotene and Flavanoids content in Grapefruit. *Journal of Functional Foods*(5), P. 736-744.
15. Aksay, S., Tokbas, H., Arslan, R., & Firat, C. (2018). Some Physicochemical Properties of the Whole Fruit Mandarin Jam. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, P. 632-635.
16. Albrecht, J. (2010). *Let's Preserve: Jams, Jellies, and Preserves*, 1-11. University of Nebraska: Extension Food Specialist 4846.
17. Alimentarius, C. (2017). *Standard for Jams, Jellies and Marmalades*. International Food Standards.
18. Berk, Z. (2016). Nutritional and Health-promoting Aspects of Citrus Fruit Consumption. In Z. Berk, *Citrus fruit processing* (pp. 261-279). Haifa, Israel: Elsevier.
19. Emelike, N., & Akusu, O. (2019). Quality Attributes of Jams and Marmalades produced from some selected Tropical Fruits. *Journal of Food Processing and Technology*, P.10.
20. Akinyele, L. O.; Keshinro, O. and Aminnawo, O. O. 1990. Nutritional losses during and after processing of pineapples and oranges. *Food Chemistry*, P. 181-188.
21. American Public Health Association. 1992. In: Speck, M.L. ed., *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*. Inter society agency Committee on Microbiological Methods for Foods. A.P.H.A. Washington, 734.
22. Ranganna, S. 1991. *Handbook of Analysis of Quality Control for Fruit and Vegetable Products*. P.308
23. Філь М.І., Михайлюк О.Я. Інноваційний підхід у технології фруктового мармеладу // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. 2017. Т. 19, вип. 75. С. 55-58.

22. Ajala A.S., Ajao A.I. Production and Quality Evaluation of Ginger-Flavoured Banana Marmalade // International Journal of Emerging trends in Engineering and Development. 2012. № 7. P. 579-584.
23. Pramanick P., Zaman S., Mitra A. Processing of fruits with special reference to Sapotilla fruit jelly preparation // International Journal of Universal Pharmacy and Bio Sciences. 2014. Vol. 3(5). P. 36-49.
24. Berna E., Kampuse S., Sabovics M., Straumite E. Evaluation of pumpkin-rowanberry marmalade quality after different drying times // Chemine Technologija. 2012. № 4. P. 61-66.
25. González-Cruz L., Kerstupp S., Pérez L., Bernardino-Nicanor A. Carotenoid content, antioxidant activity and sensory evaluation of low-calorie nopal (*Opuntia ficus-indica*) marmalade // Journal of Food Processing and Preservation. 2012. № 36(3). P. 267-275.
26. Emaldi U., Nassar J., Semprum C. Cardon dato (*Stenocereus griseus*, Cactaceae) fruit pulp as raw material for marmalade production // Archivos latinoamericanos de nutrición. 2006. Vol. 56(1). P. 83-90.
27. Aguiar T., Ubirajara A., Sabaa-Srur O., Smith R. Study of Grumixama (*Eugenia Brasiliensis*, Lam) Fruit Pulp and Development of a Jelly: Rheological, Sensorial and Colorimetric Evaluation // The Natural Products Journal. 2016. Vol. 6, Is. 2. P. 142-151.
28. Devi N. Manda, Dr. Vallabh Chandegara, Devani Bansee. Effect of Blanching on Quality of Aloe vera Fortified Lime Marmalade // National Seminar on: Emerging trends in food quality and safety. India, 2015. Vol. ORP-06. P. 70-77.
29. Артамонова М.В., Лисюк Г.М., Туз Н.Ф. Технологія мармеладу желевого з використанням криас-порошків рослинного походження: монографія. Харків: ХДУХТ, 2015. С. 134.
30. Артамонова М.В., Шматченко Н.В. Технология мармелада с использованием плодово-овощных криопаст и криопорошков // Хлебопек. 2015. № 6. С. 36-37.
31. Gubsky S., Artamonova M., Shmatchenko N., Piliugina I., Aksenova E. Determination of total antioxidant capacity in marmalade and marshmallow //

- Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. Technology and equipment of food production. 2016. Vol. 4, № 11(82). P. 43-50
32. Gubskiy S., Nikitin S., Evlash V., Nemirich O. technological processes for the production of confectionery products // Ukrainian Food Journal. 2015. Vol. 4. № 2. P. 320-327.
33. ДСТУ 3190-95 Гарбузи продовольчі свіжі. Загальні технічні умови; ; чинний від 1995-01-01. Вид. офіц. Київ, 1995. С. 3.
34. ДСТУ 7035: 2009 Морква свіжа. Загальні технічні умови; ; чинний від 2009-01-06. Вид. офіц. Київ, 2009. С. 5.
35. ГОСТ 7071-54. Евкалипт (листя) ; чинний від 1954-03-01. Вид. офіц. СРСР, 1954. С. 2.
36. Єлісеєва, С. І. Експертиза свіжих плодів та овочів. Якість та безпека Текст. : С. І. Єлісеєва, Н. П. Ларіна, І. В. Плотнікова, М. К. Позняковський. Сибір.унів.вид-во. – 2005. – С. 302 .
37. Зубченко, А. В. Фізико-хімічні засади технології кондитерських виробів Текст.: підручник / О. В. Зубченко; Воронеж, держ. технол. акад. -2-ге вид., перераб. та дод. Воронеж, 2001. – С.389.
38. Брашкіна Є.В., Тамова М.Ю. та ін Пастило-мармеладні вироби з композиційним структуроутворенням. // Кондитерська фабрика. – 2006. – №9-10. – С. 49-50.
39. Кочегіна, А. А. Стевія та інші городні рослини-цілителі Текст. / А. А. Кочегіна. Вектор. – 2005. – 38 с. Азрілевич, М. Р. Замінники цукру Текст. / М. Р. Азрілевич // Харчові інгредієнти. Сировина та добавки. 2002. - № 2. - С. 6-7.
40. Tian H., Yin X., Zeng, QZhu L., Chen J. Isolation, structure, and surfactant properties of polysaccharides from *Ulva lactuca* L. from South China Sea // International Journal of Biological Macromolecules, Vol. 79, 2015. P. 577-82.
41. Васькіна В.А. Порівняльна характеристика технологій желейного мармеладу. // Кондитерське та хлібопекарське виробництво. – 2004. – №6. – С. 1-4.
42. Горячова Г.М., Вікторова Г.К. Традиції та перспективи. // Кондитерська фабрика. – 2006. – №9-10. - С. 20-21.

43. Драгілев А.І. Виробництво мармеладу "Апельсинові та лимонні часточки" у кондитерському цеху хлібокомбінату. // Кондитерське та хлібопекарське виробництво. – 2009. – №3. - С. 14-16.
44. Горячова Г.М., Савенькова Т.В та ін. Мармелад на основі сухих напівфабрикатів. // Кондитерське виробництво. – 2006. – №1. - С. 14-15.
45. Кухаренко, А. А. Наукові засади збагачення харчових продуктів мікронутрієнтами Текст. / А. А. Кухаренко, А. Н. Богатирьов, В. М. Короткий, М. Н. Дадашев // Харчова промисловість. 2008. -№5.-С. 62-64.
46. Про затвердження Типового положення про навчання, інструктаж і перевірку знань працівників з питань охорони праці. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0095-94#Text> (дата звернення: 04.12.2022).
47. Державні санітарні правила для підприємств промислового виробництва : Постанова Головного державного санітарного лікаря України від 20.12.2000 р. N 70 С.217-221
48. Гандзюк М. П., Желібо Є. П., Халімовський М. О. Основи охорони праці: Підручник. 4-е вид. К.: Каравела, 2008. С.384.
49. Закон України «Про охорону праці»: чинне законодавство зі змінами та доповн. Станом на 11 квіт.2013 р. К.: Паливода А.В., 2013. С.3–29.

Додатки

Додаток А

АНКЕТА	
<p>1. Чи приймали ви участь в яких-небудь фокус-групах, що проводилися за ініціативою компанії, що продає снекову продукцію, за останні півроку?</p> <p><input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні</p>	<p>6. Відвідували ви за останній місяць супермаркети з метою покупки солодоців?</p> <p><input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні</p>
<p>2. Чи маєте ви дітей дошкільного і (або) шкільного віку, що живуть разом з вами?</p> <p><input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні</p>	<p>7. В який супермаркет ви частіше всього заходите, щоб здійснити покупки?</p> <p>_____</p>
<p>3. Цікавитесь ви темою здорового харчування</p> <p><input type="checkbox"/> Дуже цікавитесь <input type="checkbox"/> Не дуже цікавитесь <input type="checkbox"/> Не цікавитесь</p>	<p>8. Ваш вік:</p> <p><input type="checkbox"/> до 21 <input type="checkbox"/> от 21 до 34 <input type="checkbox"/> от 35 до 44 <input type="checkbox"/> от 45 до 54 <input type="checkbox"/> 55 і більше</p>
<p>4. Наскільки вам важлива якість продуктів, що купуєте на предмет того, що вони без консервантів, без цукру і інших добавок?</p> <p><input type="checkbox"/> Дуже важливо <input type="checkbox"/> Не дуже важливо <input type="checkbox"/> Не важливо</p>	<p>9. Ви працюєте:</p> <p><input type="checkbox"/> З повною занятістю <input type="checkbox"/> З частковою занятістю <input type="checkbox"/> Не працюєте</p>
<p>5. Подобається вам продукція-альтернатива цукеркам (сухофрукти, джеми та інші солодоці із натуральних фруктів)?</p> <p><input type="checkbox"/> Так <input type="checkbox"/> Ні</p>	<p>10. Прибуток вашої сім'ї ви оцінюєте, як:</p> <p><input type="checkbox"/> Недостатній <input type="checkbox"/> Середній <input type="checkbox"/> Вище середнього <input type="checkbox"/> Нижче високого <input type="checkbox"/> Високий</p>