

**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 дипломної роботи
освітнього ступеня «Магістр»
на тему:

**Обґрунтування технології і товарна оцінка
желейно-фруктового мармеладу підвищеної
харчової цінності**

Виконала: здобувачка вищої освіти 2 курсу,
групи МГХТз-1-24
освітньо-професійної програми «Харчові
технології»
зі спеціальності 181 «Харчові технології»

_____ Катерина ІШУТІНА

Керівник: _____ Віталій КОШУЛЬКО

Дніпро 2025

**ДНПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра харчових технологій
Ступінь вищої освіти: «Магістр»
Освітньо-професійна програма: «Харчові технології»
Спеціальність: 181 «Харчові технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
харчових технологій,
кандидат технічних наук, доцент
Віталій КОШУЛЬКО

(підпис)

«24» жовтня 2025 р.

**З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧЦІ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Ішутіній Катерині Олександрівні

1. Тема роботи: «Обґрунтування технології і товарна оцінка желейно-фруктового мармеладу підвищеної харчової цінності».

Керівник роботи: Кошулько Віталій Сергійович, кандидат технічних наук, доцент, затверджені наказом закладу вищої освіти від «24» жовтня 2025 року № 3183.

2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи 15 грудня 2025 року

3. Вихідні дані до роботи 1 Літературні джерела та періодичні видання. 2 Наукова та науково-технічна документація, що стосується питань виробництва мармеладних кондитерських виробів. 3 Нормативно-технологічна документація та інструкції щодо ведення технологічних процесів на підприємствах з виробництва кондитерських виробів. 4 Патенти та авторські свідоцтва.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити). Вступ. 1 Огляд літератури. 2 Об'єкти та методи дослідження. 3 Аналіз споживчого ринку фруктових-ягідних кондитерських виробів. 4 Результати досліджень та їх обговорення. 5 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. 6 Організаційно-економічна частина. Загальні висновки. Бібліографія.

5. Перелік демонстраційного матеріалу

1 Аналітичний огляд. 2 Мета та задачі досліджень. 3 Схема проведення експериментальних досліджень. 4 Аналіз споживчого ринку фруктових кондитерських виробів. 5 Результати досліджень та їх аналіз. 6 Кошторис витрат на проведення досліджень. 7 Загальні висновки.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Посада, прізвище та ім'я консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1 – 4	доцент КОШУЛЬКО Віталій	24.10.2025	15.12.2025
5	доцент КОШУЛЬКО Віталій	24.10.2025	15.12.2025
6	доцент КОШУЛЬКО Віталій	24.10.2025	15.12.2025

7. Дата видачі завдання 24 жовтня 2025 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	24.10-27.10.25	виконано
2	Огляд літератури	28.10-07.11.25	виконано
3	Об'єкти та методи дослідження	08.11-14.11.25	виконано
4	Аналіз споживчого ринку фруктових кондитерських виробів	15.11-30.11.25	виконано
5	Результати досліджень та їх обговорення	01.12-06.12.25	виконано
6	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	07.12-08.12.25	виконано
7	Організаційно-економічна частина	09.12-12.12.25	виконано
8	Загальні висновки та список джерел посилання	13.12-14.12.25	виконано
9	Розробка та підготовка демонстраційного матеріалу	15.12.2025	виконано

Здобувачка вищої освіти _____ Катерина ШУТІНА
(підпис)

Керівник роботи _____ Віталій КОШУЛЬКО
(підпис)

РЕФЕРАТ

Тема: «Обґрунтування технології і товарна оцінка желейно-фруктового мармеладу підвищеної харчової цінності»

Кваліфікаційна робота: 78 сторінок, 20 рисунків, 18 таблиць, 0 додатків, 57 літературних джерел.

Об'єкт дослідження – желейно-фруктові кондитерські вироби, збагачені плодоовочевою, рослинною та лікарсько-технічною сировиною.

Предмет дослідження – технологічні параметри, рецептурні компоненти та процеси формування якості желейно-фруктових кондитерських виробів при введенні плодоовочевої, рослинної та лікарсько-технічної сировини.

Метою роботи є обґрунтування технології желейно-фруктових кондитерських виробів збагачених плодоовочевою, рослинною та лікарсько-технічною сировиною.

Важливу роль у виробництві мармеладних кондитерських виробів відіграють нетрадиційні сировинні ресурси та здатність їх ефективного використання, задіявши їх технологічні властивості та задаючи певні параметри виробам. Як нетрадиційна сировина, можуть виступати продукти з плодоовочевої, рослинної, лікарсько-технічної сировини, які дозволяють знижувати цукроємність, енергетичну цінність, мають широку поширеність і економічну доступність, мають антиоксидантну активність, дозволяють підвищити економічну ефективність технологічного процесу, якість продукції, розширити сировинну базу виробництва і виробів. Пошук нових вітчизняних сировинних ресурсів для виробництва та формування продуктів для повноцінного типу харчування є основним напрямом державної економічної політики у сфері забезпечення продовольчої безпеки.

КЛЮЧОВІ СЛОВА

Желе, фрукти, сировина, збагачення, технологія, рецептура, рослини, композиція, якість, інгредієнти.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	9
1.1 Стан споживчого ринку фруктово-ягідних кондитерських виробів	9
1.2 Використання традиційної та нетрадиційної сировини при виробництві желейних кондитерських виробів	14
1.2.1 Продукти переробки яблук та гарбуза.....	14
1.2.2 Солодові паростки	17
1.2.3 Лікарсько-технічна сировина	22
Висновки за розділом	25
2 ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	27
2.1 Організація та схема проведення досліджень	27
2.2 Об'єкти дослідження	28
2.3 Методи дослідження.....	29
2.4 Спосіб отримання желейно-фруктового мармеладу.....	30
Висновки за розділом	32
3 АНАЛІЗ СПОЖИВЧОГО РИНКУ ФРУКТОВО-ЯГІДНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ	33
3.1 Аналіз показників асортименту фруктово-ягідних кондитерських виробів .	33
3.2 Аналіз споживчих переваг та мотивації при купівлі мармеладу.....	37
Висновки за розділом	44
4 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ	45
4.1 Розробка уніфікованих рецептур желейно-фруктового мармеладу харчової підвищеної цінності та технологія виробництва.....	45
4.2 Споживчі властивості розроблених желейно-фруктових мармеладних виробів підвищеної харчової цінності.....	51
4.2.1 Дослідження органолептичних показників та безпеки розроблених желейно-фруктових мармеладних виробів підвищеної харчової цінності	51
4.2.2 Дослідження якості желейно-фруктового мармеладу підвищеної	

харчової цінності при зберіганні	54
4.2.3 Розрахунок поживної цінності розробленого желеино-фруктового мармеладу	57
Висновки за розділом	59
5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	61
5.1 Розробка карти безпеки праці під час виробництва мармеладних кондитерських виробів	61
5.2 Шляхи утилізації відходів під час виробництва мармеладних кондитерських виробів	63
Висновки за розділом	65
6 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	66
6.1 Витрати, пов'язані з проведенням дослідження	66
6.2 Розрахунок вартості дослідження	69
Висновки за розділом	70
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	71
БІБЛІОГРАФІЯ	73

ВСТУП

При виробництві та реалізації кондитерської продукції вітчизняний ринок є агресивним середовищем, яким властива жорстка конкуренція виробників. У разі відкритості економіки країни виробники відчувають вплив найбільш конкурентоспроможних іноземних колег. В результаті підприємствам постійно доводиться шукати можливості та засоби підвищення конкурентоспроможності своїх товарів за рахунок збільшення технологічних показників якості. Важливу роль при цьому відіграють нетрадиційні сировинні ресурси та здатність їх ефективного використання, задіявши їх технологічні властивості та задаючи певні параметри виробам. Як нетрадиційна сировина, можуть виступати продукти з плодовоовочевої, рослинної, лікарсько-технічної сировини, які дозволяють знижувати цукроємність, енергетичну цінність, мають широку поширеність і економічну доступність, мають антиоксидантну активність, дозволяють підвищити економічну ефективність технологічного процесу, якість продукції, розширити сировинну базу виробництва і виробів. Пошук нових вітчизняних сировинних ресурсів для виробництва та формування продуктів для повноцінного типу харчування є основним напрямом державної економічної політики у сфері забезпечення продовольчої безпеки.

Плодово-овочева, рослинна, лікарсько-технічна сировина мають багатий хімічний склад, представлений харчовими волокнами (пектином, клітковиною), повноцінними білками, антиоксидантною активністю, вітамінно-мінеральним комплексом, мають імуномодулюючі, лікувально-профілактичні властивості.

Великий внесок в обґрунтування основних принципів використання плодовоовочевої, рослинної, лікарсько-технічної сировини та розробку нових, перспективних технологій виробництва фруктово-ягідних кондитерських виробів та дослідження їх властивостей, присвячено ряд робіт як вітчизняних так і закордонних вчених.

Однак у науково-технічній літературі відсутні обґрунтовані підходи до спільного використання плодовоовочевої (концентровані соки, пасти), рослинної та

лікарсько-технічної сировини з метою збагачення білком, клітковиною, вітамінами С, каротином та антиоксидантними властивостями желейно-фруктових кондитерських виробів.

Для вирішення цього завдання необхідно провести обґрунтування якісних характеристик желейно-фруктових кондитерських виробів за фізико-хімічними, органолептичними показниками та показниками безпеки. Проведення аналізу ринку фруктово-ягідних кондитерських виробів та характеристика класифікаційних ознак визначення терміну «мармелад» за ДСТУ.

Метою роботи є обґрунтування технології желейно-фруктових кондитерських виробів збагачених плодоовочевою, рослинною та лікарсько-технічною сировиною.

Відповідно до поставленої мети визначено основні завдання досліджень:

- аналіз споживчого ринку фруктово-ягідних кондитерських виробів;
- розробка рецептури та технології виробництва желейно-фруктового мармеладу з підвищеною харчовою цінністю, антиоксидантною активністю, зниженою енергетичною цінністю та цукроємністю;
- проведення оцінки споживчих властивостей розроблених виробів;
- розрахунок вартості проведених експериментальних досліджень.

Об'єкт дослідження – желейно-фруктові кондитерські вироби, збагачені плодоовочевою, рослинною та лікарсько-технічною сировиною.

Предмет дослідження – технологічні параметри, рецептурні компоненти та процеси формування якості желейно-фруктових кондитерських виробів при введенні плодоовочевої, рослинної та лікарсько-технічної сировини.

1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Стан споживчого ринку фруктово-ягідних кондитерських виробів

Концепція державної політики у сфері здорового харчування населення полягає у підвищенні якості, розширенні асортименту, збільшенні обсягу випуску готових продуктів [8].

Споживчий ринок фруктово-ягідних кондитерських виробів перебуває на рівні розвитку. Особливе місце займають мармеладно-пастильні вироби, які користуються популярністю у споживачів. Виробники перебувають у постійному пошуку нових смаків, форм і навіть видів продукції з використанням нетрадиційної сировини та різноманітні барвників, ароматизаторів, структуроутворювачів та смакових добавок [2].

Основний обсяг виробництва всіх кондитерських виробів становить мармелад – 49,2%, причому на частку жувального мармеладу припадає 24,72 %. Провідною кондитерською компанією з виробництва мармеладних кондитерських виробів в нашому регіоні є ТОВ «Кріоліт Д» випускає мармелад та жувальний мармелад – 54,5 % та 31,8 %.

На цьому етапі ринок мармеладної продукції має високий темп розвитку. При дослідженні споживчих переваг на ринку мармеладу були визначені найбільш популярні смакові та ароматичні характеристики, особливості упаковки та фасування, а також переваги покупців щодо ціни. Найбільш популярними смаками мармеладу є: лимонний (58 %), малиновий (57 %), асорті (57 %), вишневий (54 %) та яблучний (52 %). Споживчі переваги на ринку мармеладних кондитерських виробів представлені на рисунку 1.1.

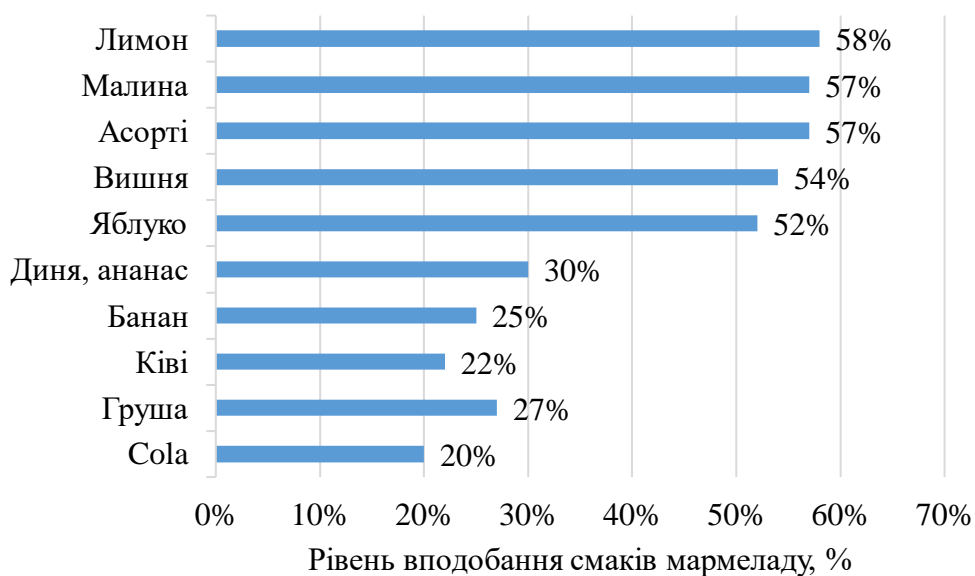


Рисунок 1.1 – Споживчі переваги на ринку мармеладних кондитерських виробів за смаковими якостями

А також свою перевагу віддають і мармеладу з динним, ананасовим, чорносмородиновим, абрикосовим, журавлинним та грейпфрутовим смаками, яких становило від 30 % до 42 %. Мармеладу зі смаком банана, ківі, груші та коли віддають перевагу від 20 % до 27 % споживачів. Споживачі купують мармелад для всієї родини до 78 % як солодощі до чаю, а 67 % купують мармелад для себе, 44 % для дітей та 14 % у подарунок (рисунок 1.2). Основні місця для купівлі мармеладних виробів вважаються супермаркети/гіпермаркети (87 %) та звичайні магазини поблизу (79 %).

Фактори, що впливають при купівлі мармеладу, виявилися смак (55 %) та інші смакові характеристики, а також ціна (45 %), яка варіюється в залежності від типу упаковки та ваги.

Основна тенденція споживчого ринку джемів у 2024 році стало скорочення імпорту, зниження його обсягу та зростання частки вітчизняних виробників.

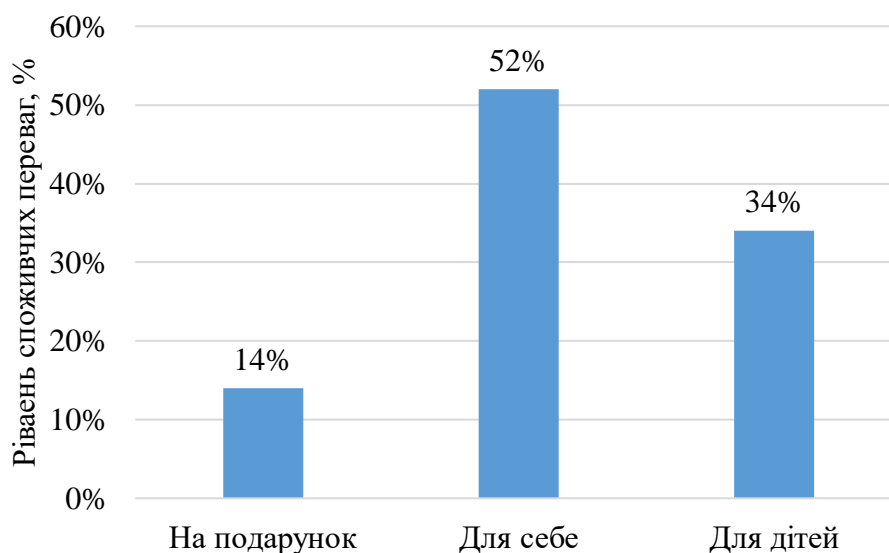


Рисунок 1.2 – Споживчі переваги мармеладу при купівлі

При дослідженні ринку джемів весь імпорту необхідно поділити такі категорії (рис. 1.3):

- готові джеми, желе, варення, повидло для роздрібного продажу (9 % загального обсягу імпорту);
- гомогенізоване дитяче харчування для роздрібного продажу (13 % загального обсягу імпорту);
- джеми, повидло, конфітюри для кондитерського та молочного виробництва, а також ті, що використовуються у харчовій промисловості (3 – 5 % від загального обсягу імпорту);
- фруктове пюре для виробництва соків та нектарів (20 % від загального обсягу імпорту);
- концентроване фруктове пюре для виробництва джемів, повидла, конфітурів та інших видів продукції (53 % у натуральному виразі).



Рисунок 1.3 – Структура імпорту фруктових кондитерських виробів

Подальший розвиток ринку фруктових кондитерських виробів протікатиме в умовах подорожчання сировини з одного боку та падіння доходів населення – з іншого. Важливим фактором є також особливість населення до традиційних домашніх заготовок – варення, джемів та компотів. У цій ситуації необхідна поступова відмова від власних заготовок у бік вибору фабричної продукції рахунок зниження цінової політики. За оцінкою експертів на ринку відбувається більше використання виробниками ароматизаторів: в умовах подорожчання сировини та падіння доходів населення актуальним є зниження собівартості продукції, що випускається. Що частково свідчить про зростання внутрішнього виробництва та скорочення імпорту [11].

Ринок фруктових кондитерських виробів до 2024 року був одним з сегментів споживчого сектору економіки, що найактивніше розвиваються. Проте останнім часом частка споживачів кондитерських виробів різко скорочується, за рахунок зниження споживчих витрат, скороченням доходів населення і зростанням споживчих цін.

Прагнення споживачів вести здоровий спосіб життя, а виробників не втратити своїх клієнтів призводить до зміни позиціонування кондитерських виробів. Найпоширеніші заяви, якими супроводжується новий продукт на

світовому ринку, такі: «без добавок та/або консервантів», «з низьким вмістом та/або не містить алергенів» та інші. На ринку зустрічаються такі висловлювання, як «підтримує здоровий стан і роботу серця», «простота у використанні», «екологічна упаковка», «для нормалізації травлення», «для схуднення», «без ГМО», «збагачений протеїном» та інші [13, 17].

Уподобання покупців за видами фруктово-ягідних кондитерських виробів представлено рисунку 1.4.

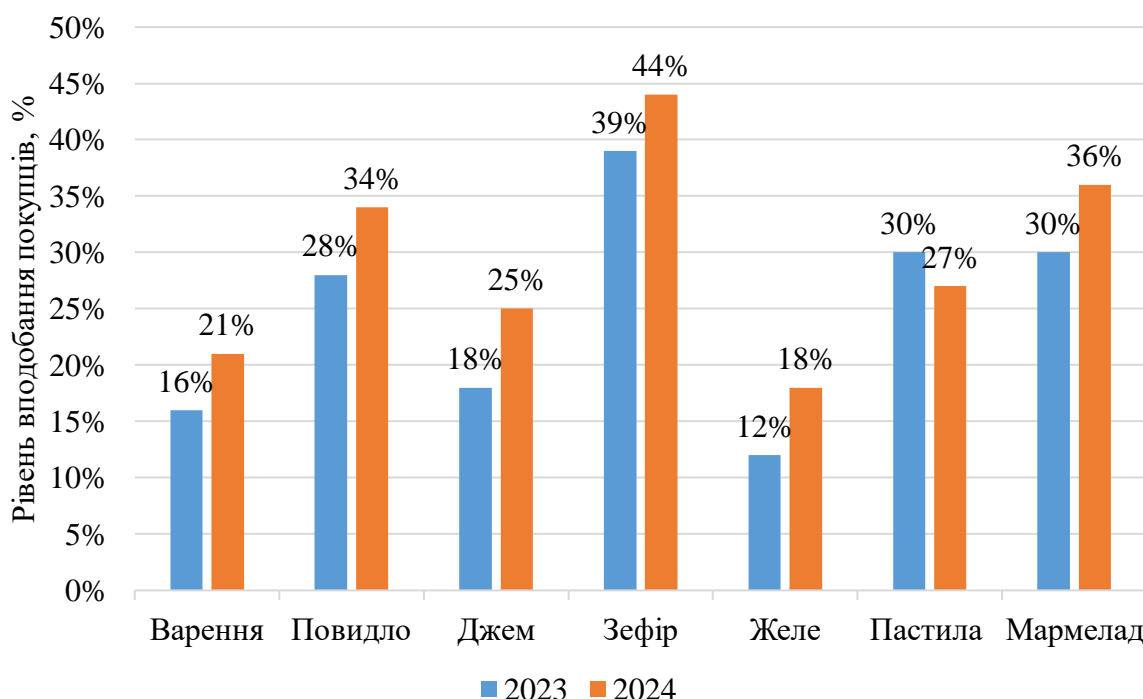


Рисунок 1.4 – Вподобання покупців за видами фруктово-ягідних кондитерських виробів

На полицях магазинів з'являються і мають попит спеціалізовані (призначені для конкретної групи людей) кондитерські вироби, наприклад, продукти для пенсіонерів або людей з певним видом захворювання.

Перспективи розвитку мармеладного ринку – це рух до натуральних продуктів, а також розробки нового виду продукту при використанні аналогічної сировини або на основі натуральних харчових інгредієнтів, що свідчить про аналіз попиту на продукцію. Ціна продукту та його сировина є важливим аспектом у

розвитку ринку фруктово-ягідних кондитерських виробів. Однак натуральна сировина коштує значно дорожче, що позначається на ціні мармеладних виробів. Тому пошук дешевої вітчизняної рослинної сировини багатой на біологічно активні речовини є актуальним.

1.2 Використання традиційної та нетрадиційної сировини при виробництві желейних кондитерських виробів

З метою підвищення харчової та біологічної цінності, а також зниження енергетичної цінності в кондитерські маси вводять продукти, багаті на вітаміни, мінеральні речовини, білки. У зв'язку з тим, що желейно-фруктовий (желейно-овочевий) мармелад, не містить достатньої кількості вітамінів у порівнянні з фруктовою (овочевою) сировиною, які виробляють на основі желуючої фруктової та (або) овочевої сировини мають значення наукові дослідження, спрямовані на вивчення можливості використання в кондитерському виробництві не тільки фруктові (овочеві) пластівці, пасти), а також екстракти лікарсько-технічної сировини [40].

1.2.1 Продукти переробки яблук та гарбуза

Основною сировиною при виробництві фруктово-ягідних кондитерських виробів є яблука, які переробляються переважно на яблучне пюре, яке використовується для виготовлення майже всіх фруктово-ягідних кондитерських виробів та напівфабрикатів [43].

Актуальним завданням є комплексна безпечна переробка рослинної сировини, у зв'язку з чим перспективним сировинним резервом може бути місцева плодово-ягідна та овочева сировина. Одним з цікавих напрямків, є використання сокової продукції, з яких отримують концентрати, пасти з низькою вологістю, що мають хорошу безпеку, висока вологоутримуюча здатність, високий вміст харчових волокон відкриває широкі можливості та використання [9].

Запропоновано нові види виробів на овочевій сировині – томатну пасту та

пюре з гарбуза, кабачків, буряків, цитрусовий пектин, буряковий пектин.

При створенні продукції підвищеної харчової цінності основним завданням є заготівля та широке використання місцевої фруктово-ягідної сировини з абрикосів, айви, яблук, слив, вишні, персиків та інше, внесення якого збагачує виробу вітамінами, мінеральними речовинами, збагачує смачним та ароматним та виключає з рецептур цукор. Вміст його у новій продукції зменшується в 4 – 5 разів, порівняно з однотипними продуктами за рахунок солодощі плодів.

Перспективною заміною фруктово-ягідної сировини, вважається сировина з дрібноплідних яблук – ранетки та напівкультурки, які мають невисоку цукромісткість і дозволяють виробляти низькокалорійні вироби, завдяки збільшенню в їхній рецептурі фруктової частини. Дана продукція має лікувально-профілактичну спрямованість і дає можливість виключення з рецептур кислот, барвників та ароматизаторів при використанні пюре, що зберігає високу природну кислотність, характерний смак та аромат, яскравий колір плодів [10, 24].

Сучасні технології передбачають створення продуктів дієтичної спрямованості. Відомий діабетичний овоче-яблучний мармелад, до складу якого входять купажоване овоче-яблучне пюре, збір з лікарських трав, замінники цукру (сорбіт, фруктози), агар, профілактичний пектин, фосфат калію. Мармелад діабетичний овоче-яблучний має приємний, кисло-солодкий смак, аромат властивий травам, овочам і плодам яблук, що входять до його складу. Мармелад має підвищені профілактичні властивості, здатний знижувати рівень глюкози в крові, токсичність ліків, сприяє виведенню з організму токсичних речовин. У розробленому мармеладі відбувається підвищення лікувально-профілактичних властивостей діабетичного мармеладу та зменшення витрати цукрозамінників за рахунок використання функціональних добавок [38].

Плоди гарбуза та продукти його переробки також знаходять широке застосування під час виробництва мармеладу. Головними перевагами гарбуза є ніжні дієтичні волокна (пектинові речовини і клітковина), низька кислотність, каротин, що дозволяють віднести продукти з ним до розряду дієтичних. Крім того, багато сортів гарбуза мають приємне забарвлення від жовтого до яскраво

помаранчевого [25].

У плодах гарбуза міститься 85 – 94 % води, а також від 2,5 до 16 % крохмалю, який у процесі зберігання переходить у розчинні цукри. У гарбузі міститься багато цукрів і невелика кількість органічних кислот (кислотність – 0,8 – 2,9 %), у зв'язку з чим його використовують у кондитерському виробництві [25].

Дієтичні властивості гарбуза пов'язані з високим вмістом вітамінів (Е, А, С, D, F, РР, група В), мікро- та макроелементів (магній, калій, залізо, кальцій), клітковини, пектинових речовин. Гарбуз корисний при захворюваннях шлунково-кишкового тракту, що супроводжуються підвищеною кислотністю за рахунок вмісту лужних речовин. Введення в раціон харчування гарбуза допомагає в лікуванні туберкульозу, атеросклерозу, запору, діабету, подагри, жовчнокам'яної хвороби. Він має сильний сечогінний ефект, тому рекомендований при порушенні роботи нирок, серця та при набряках під час вагітності. Гарбуз рекомендований людям із зайвою вагою, оскільки він прискорює обмін речовин, виводить холестерин, а також робить шкіру більш пружною та еластичною [3].

Відомий спосіб отримання желевого мармеладу із застосуванням концентрованої пасти з гарбуза, де на початку готують пасту з гарбуза, отримане пюре концентрують при 60 – 70 °С і при тиску пари в тепловій сорочці 0,4 – 0,6 МПа до вмісту сухих речовин 30 – 40 %, агар-агар 1:30, нагрівають до повного розчинення, додають крохмальну патоку, далі отриманий агаро-патоковий сироп уварюють до масової частки сухих речовин 75 – 80 %, охолоджують до 50 – 55 °С, вносять стевіозид, пасту з гарбуза, лимонну кислоту, направляють на формування методом «шприцювання» полімерну непроникну оболонку з подальшим перекручуванням джгута мармеладної маси і охолодженням. В результаті розроблений продукт збагачений харчовими волокнами, вітамінами та мінеральними речовинами, має знижену енергетичну цінність, надає готовому продукту лікувально-профілактичну спрямованість, спрощує технологічний процес виробництва, розширює асортимент кондитерських виробів функціонального призначення та знижує собівартість готового продукту [9].

Для розробки продуктів профілактичної спрямованості необхідна сировина,

що має антиоксидантний ефект. Речовини, що мають цей ефект (вітаміни, мінеральні речовини), руйнують перекисні сполуки, що утворюються в результаті метаболічної зміни білків, вуглеводів, ліпідів, а також сприяють подовженню термінів зберігання продуктів, нормалізую обмін речовин людини. Такою сировиною є гарбуз та яблука [16].

Існують технології приготування дієтичних видів мармеладу з використанням плодоовочевої сировини та цукрозамінників (фруктоза, ксиліт, сорбіт). Розроблено вітамінні види мармеладу, які містять свіжий або свіжий швидкозаморожений сік ягід, фруктів, овочів. Завдяки високому вмісту в соку вітамінів, макро- та мікроелементів мармелад набуває функціональних властивостей [9].

Цікавим є спосіб виробництва желейного мармеладу, у складі якого використовують агаро-фруктозний сироп, а як добавка рослинного походження – яблучне, гарбузове і морквяне пюре. Використання цих інгредієнтів дозволяє: підвищити харчову цінність та якість мармеладу, скоротити технологічний процес, знизити енергетичну цінність, надати продукту функціональних властивостей. Розроблений мармелад рекомендується дітям і людям, які хворіють на цукровий діабет [9].

Відомі численні способи виробництва мармеладу з різними видами ягідного пюре (обліпиховим, журавлинним, брусничним) та овочевого повидла (морквяне, бурякове, гарбузове та кабачкове), а також з буряковим соком та обліпиховим екстрактом. Ягідне пюре або буряковий сік і обліпиховий екстракт вводилися на стадії підготовки пектину. Овочеve повидло вводилося після охолодження агаро-цукрово-патокового сиропу. Застосування даного виду сировини дозволяє розширити асортимент мармеладу, надати йому лікувально-профілактичні властивості, а також підвищити якість продукції, важливим є і той факт, що сировина є природним джерелом ароматичних і барвників [8].

1.2.2 Солодові паростки

При виробництві солоду утворюються солодові паростки у кількості близько

35 кг на 1 т сухої речовини. Паростки мають малу об'ємну масу, дуже гігроскопічні та не підлягають тривалому зберіганню. У паростках міститься алкалоїд горденін, аспарагін і зола, яка може надавати гіркоти та специфічного запаху, проте при обробці вони переходять у розчинні цукри [15].

Солодові паростки містять значну кількість азотистих речовин (25 – 30 %), безазотистих екстрактивних речовин (30 – 45 %) і деяку кількість клітковини (8,5 – 11,8 %), жиру (0,98 – 1,85 %), мінеральних речовин (5,5 – 6,8 %), а також органічних кислот, ніктокоферолу (вітамін Е), аскорбінової кислоти (вітамін С), ферментів, стимуляторів росту (інозит та біотин). Алкалоїд горденін міститься в межах 0,1 – 0,5 % до маси сухих речовин [34].

Використання солодових паростків як складової частини поживних середовищ для вирощування мікроорганізмів у спиртовому, дріжджовому, хлібопекарських виробництвах та у виробництві харчової молочної кислоти, а також для вирощування культур цвілевих грибів при виробництві ферментних препаратів, кормових антибіотиків (біоміцину, тераміцину), вітамінів, органічних кислот застосовують, у зв'язку з високим вмістом біологічно активних та поживних речовин [25].

Солодові паростки та екстракти застосовують у дріжджовій промисловості, які збільшують вихід дріжджів на 9 % до обсягу суслу екстракту і на 6,8 % підвищується їхня підйомна сила, яка становить 43 – 45 хв, при 50 хв у контролі. Підйомна сила і мальтазна активність дослідних дріжджів дозволяє скоротити норму їх введення з 1,0 до 0,7 % до маси борошна, що переробляється, і на 45 хв скоротити тривалість бродіння. Для активації пресованих дріжджів у хлібопеченні використовують витяжку із солодових паростків. При введенні витяжки в опару вміст тіаміну (вітаміну В1) у тісті зростає на 20 %, а вміст токоферолу (вітаміну Е) підвищується до 1,6 мг. Пробні виробничі випічки пшеничного хліба виявили, що з внесенні 180 – 200 мл витяжки на 1 кг борошна виробу мали хорошу пористість, більший об'ємний вихід, а тривалість вистоювання скоротилася на 15 – 25 хв [26].

Солодові паростки використовують при поверхневому культивуванні цвілевих грибів, що сприяє заміні близько 25 % пшеничних висівків дешевшими

паростками, в результаті чого середовище має більш пухку поверхню, здатну до кращої аерації вертикальних шарів [16].

Отримують витяжку із солодових паростків при температурі 60 °С тривалість 2 год, із вмістом сухих речовин 4,5 % вона містить від 65 до 70 мг мінерального фосфору у зв'язку з чим його застосовують як азотисте та фосфорне харчування при виробництві оцту [14].

Солодові паростки застосовують у хлібопекарській промисловості з метою покращення якості рідких заквасок, підвищення мінеральної та вітамінної цінності хліба та використовують як додаткове джерело фітази [45].

З солодових паростків отримують меланоїдинові концентрати, які використовують як підфарбування та ароматизації сусла, так як введення великої кількості неутворених матеріалів у процесі приготування сусла часто призводить до зміни характерного аромату та кольоровості готового пива. При концентруванні водної витяжки із солодових паростків відбувається взаємодія цукрів та амінокислот і йде реакція меланоїдиноутворення, яка призведе до утворення забарвлених продуктів і концентрат набуває специфічного аромату [16].

Процес екстракції солодових паростків починається з подрібнення, змішування з водою у співвідношенні 1:7 температури 52,5 °С.

Тривалість екстракції склала 1,5 год з температурою 50 °С потім доводять до вмісту сухих речовин 4,48 – 4,75 % фільтрують, а потім відбувається упарювання у вакуум-апараті з температурою 50 °С до вмісту сухих речовин 55 %. При виході рідкого концентрату випарену витяжку витримують при температурі 100 – 105 °С протягом 4 год [9].

Меланоїдиновий порошкоподібний концентрат отримують при висушуванні в розпилувальній сушарці з подальшою витримкою та досушуванням, температура 100 – 105 °С, вологість 6 – 9 %. Введення 50 л даного концентрату на 1000 л пивного сусла може підвищувати кольоровість йоду на 1 одиницю. Пиво має м'який смак, приємний аромат і містить більше спирту [34].

У харчовій промисловості використовують солодові екстракти. Найбільш поширеною сировиною для приготування екстрактів служить цільне зерно ячменю,

але також застосовується й інше зерно, жито чи пшениця. За кольором, солод розрізняють білий, червоний і темний, отриманий сушінням зерна за різних температур.

Солодові екстракти застосовуються у дитячому харчуванні, збагаченні раціону спортсменів, при лікуванні хвороб легень та травного тракту та нормалізації обмінних процесів. Зазвичай солод вживався переважно у хлібопеченні для випікання житнього хліба й у виробництві кормів для сільськогосподарських тварин [21].

Розроблений спосіб отримання водної витяжки із солодових паростків. Процес приготування починається з подрібнення на млині паростків і змішуванні з водою у співвідношенні 1:10, настоюванні при температурі 50 °С протягом 2 год, збовтуючи кожні 5 – 10 хвилин. Екстракт віджимають та отриману витяжку концентрують до вмісту сухих речовин 60 %. Для максимального виходу цукрів і азоту, що засвоюється, в екстрактах оптимальною температурою вважається 50 °С при вакуумі 665 мм рт. ст. [18].

Досліджено спосіб отримання з паростків протеолітичного ферментного препарату. Процес виробництва ферментного препарату починається з подрібнення паростків та змішування з водою у співвідношенні 1:10, екстракція триває протягом 2 годин при температурі 10 °С та рН 5,8, далі центрифугують, потім охолоджується та концентрується шляхом виморожування протягом 2 діб. Після поділу центрифугуванням отримана витяжка підлягає до рН 6,3, етиловим спиртом осаджують білкові речовини, потім фільтрують, висушують у вакуум-сушарці з температурою 30 °С, вологість 3 % і фасують в герметичну упаковку. У протеолітичному ферментному препараті з солодових паростків міститься велика кількість тіаміну (вітамін В₁), рибофлавіну (вітамін В₂), піридоксину (вітамін В₆), ціанкобаламіна (вітамін В₁₂), нікотинової кислоти (вітамін РР), пантотенової кислоти. При введенні 0,05 – 0,10 % ферментного препарату посилюється бродіння і стійкість пива зростає [33].

Відомий спосіб отримання водної витяжки з солодових паростків, застосовується для підвищення активності дріжджів у процесі бродіння, що

підвищує активність дріжджів в процесі бродіння і інтенсивне виділення діоксиду вуглецю, глибоке зброджування сусла. При введенні 10 % витяжки скорочується тривалість бродіння сусла в порівнянні з контролем на 1 добу [36].

Існує спосіб одержання композиції з екструдованих нелущених зернових культур, екструдованих побічних продуктів борошномельного виробництва та порошоків лікарських рослин при заданому співвідношенні компонентів, що вводяться при виробництві карамелі з фруктовою начинкою. До складу комплексного порошкового збагачувача входять продукти екструдування нелущеного зерна жита, ячменю, кукурудзи, проса, гречки, сої, вторинних продуктів помелу – пшеничних зародкових пластівців, висівок та порошоків лікарських рослин. Внесення комплексного порошкового збагачувача в рецептурну суміш фруктової начинки у кількості 5 % дозволить підвищити її поживну цінність. Ця композиційна суміш дозволяє отримати комплексний харчовий збагачувач із рослинної сировини, збалансований за амінокислотним, вітамінним та мінеральним складом [25].

Розроблено желейний мармелад із введенням водного екстракту із суміші квітів ромашки аптечної, листя м'яти перцевої, деревію, трави череди, листя подорожника великого, споришу, квітів календули аптечних і трави дурнишника звичайного, взятих у співвідношенні 1:1:1:1:2:2:1:1. Після приготування даного екстракту вводять лимонну кислоту, лактат натрію і препарат отриманий екстрагуванням біомаси мікроміцетів *MortierePa gemmifera* або *MortierePa bainieri*, *MortierePa elongata*, *MortierePa scierotiela*, *MortierePa beljakovae*, *MortierePa strangulata*. У зв'язку з чим готовий продукт позиціонується, як розширення спектра профілактичних властивостей [30].

Запропоновано спосіб виробництва желейного фіто-мармеладу з відварами лікарських трав та цілющих ягід. Цей желейний фіто-мармелад має підвищену поживну, біологічну та фізіологічну цінність як продукт функціонального та лікувально-профілактичного призначення. Як добавку використовують відвар трав аралії та перстачу, взятих у співвідношенні 1:1 і відвар паргелії з додаванням сухих підсолоджених журавлин або обліпихи в кількості 20 % до мармеладної маси [37].

Відомий спосіб виробництва солодового екстракту, де піддають екструзійній обробці при температурі 120 – 240 °С і готують затор (гідромодуль 1:4 – 1:6), вносять фермент 0,2 – 0,3 мл/кг СР солоду і 0,3 – 0,5 мл/кг крохмалю і проводять гідроліз затору при температурі 55 – 60 °С протягом 5 – 12 годин, далі затор піддають поділу на рідку і тверду фракції (сусло і осад), отримане 72 – 76 % при температурі 60 – 70 °С та тиску не нижче 0,079 МПа [39]. Проведення екструзійної обробки за високих температур призводить до значних втрат біологічно активних речовин [33].

1.2.3 Лікарсько-технічна сировина

Останнім часом у зв'язку з негативним впливом довкілля збільшилася кількість серйозних захворювань серед населення, одними з найпоширеніших захворювань вважають неврологічні, щитовидної залози, шлунково-кишкового тракту, серцево-судинні та онкологічні захворювання.

Із введенням у щоденний раціон харчових продуктів спеціального призначення, ступінь негативного впливу навколишнього середовища на організм людини може знижуватись за рахунок здатності стабілізувати фізіологічні процеси в організмі. Лікарсько-технічна та рослинна сировина є одним з основних компонентів для виробництва спеціалізованих продуктів. На сьогоднішній день лікарська рослинна сировина використовується в ряді галузей харчової промисловості, у тому числі хлібопекарської, кондитерської та макаронної [36].

У кондитерській промисловості у зв'язку з дефіцитом харчових речовин більшу увагу приділяють розробці виробів лікувально-профілактичної та дієтичної спрямованості, у складі яких високий вміст біологічно активних речовин, природних компонентів, які підвищують харчову цінність за рахунок введення підварок з овочів та плодів, фруктово-ягідних порошоків.

Літературні джерела в основному описують синтетичні антиоксиданти іонол, фанозони, оксипіридин, мексидол, фенольні антиоксиданти на основі галової кислоти, але їх застосування обмежене у зв'язку з можливою токсичністю. У зв'язку з чим необхідний пошук альтернативних сполук у рослинній сировині, що

мають високу антиоксидантну активність і нешкідливі для людини. У тканинах рослин антиоксидантна активність утворюється через присутність природних сполук, а саме біофлавоноїдів, оксикислот, вітамінів С, Е, каротину, селену [25, 28]. Антиоксидантна дія біологічно активних речовин визначається їхньою високою протирадикальною активністю.

Лікарсько-технічна сировина має низку істотних переваг у порівнянні з синтетичними препаратами – це вміст природного комплексу біологічно активних речовин, макро- та мікроелементів, які надходять у засвоюваній та доступній формі. Пріоритетним напрямом у галузі кондитерської промисловості стає застосування лікарсько-технічної сировини у вигляді порошків або екстрактів [49].

Квітки конюшини багаті ефірними, жирними маслами, каротином, аскорбіновою кислотою, настої здатні зміцнювати імунну систему, очищати судини [24]. Суцвіття ромашки аптечної містять до 1,8 % (в середньому 0,3 – 1,0 %) ефірної олії, де присутній хамазулен, який надає основні лікувальні властивості ромашки, а також надає спазмолітичну, протизапальну, антисептичну, седативну та деяку знеболювальну дію. Квітки липи містять ефірну олію, каротин, аскорбінову кислоту, цукри їх використовують для лікування захворювань шлунково-кишкового тракту, невралгії [46].

Вибрані види рослин містять велику кількість антиоксидантів, що мають антифунгальну активність, а також біологічно активні речовини, у тому числі фенольної групи. Деякі автори відзначали кореляцію між антиоксидантною активністю та вмістом фенольних сполук [16].

Відомий спосіб розробки желейних та помадних цукеркових мас, з введенням фітодобавок з листя кропиви дводомної, чорної смородини, малини, вишні, трави конюшини, люцерни, чебрецю, кульбаби, квітів липи або їх суміші. На стадії темперування помадної маси до неї вносять шрот фітодобавок у кількості 0,5 – 2,5 % від загальної помадної маси. Фітодобавки в желейному шарі у вигляді екстракту знижують в'язкість, температуру виливки желейної маси і здатні скорочувати енерговитрати, а введення шроту в помадному шарі скорочує час структуроутворення і знижує випаровування вологи в цукерці, що сприяє

уповільненню росту кристалів.

Також відомі багаторазові дослідження із застосуванням екстрактів з рослинної сировини при виробництві желейного мармеладу – це чебрець, череда, листя м'яти перцевої, листя меліси звичайної, кукурудзяні рильця, деревій, листя кропиви пекучої, листя подорожника великого, плоди шипшини, листя чорної смородини, квітки календули, яблук, квітки гібіскуса, шкірки апельсина, плоди папайї, листя чорниці, листя брусниці, плоди горобини чорноплідної, квітки ромашки аптечної, споришу. Усі екстракти одержують шляхом екстрагування рослинної сировини водою до вмісту сухих речовин близько 2 %. Було запропоновано спосіб виробництва желейного мармеладу з додаванням екстракту трави вівса. Даний екстракт рослинної сировини використовували замість води при приготуванні цукро-пектинової суміші. На виході готові вироби мали кисло-солодкий смак із гіркуватим відтінком, стійку щільну консистенцію, специфічний приємний гармонійний аромат, що зберігають біологічну активність рослинних компонентів, а також мають вітамінну активність, що не характерно для відомих желейних виробів. Таким чином, запропоновані способи дозволяють отримати гармонізований харчовий продукт з високою вітамінною активністю, лікувально-профілактичними та органолептичними властивостями [39, 41].

Для надання мармеладу лікувально-профілактичних властивостей пектин замочують на настої збору трав. Збори трав підібрані з урахуванням лікувально-профілактичного призначення при лікуванні неврозів та свинцевої інтоксикації [11].

Таким чином, лікарсько-технічна сировина є джерелом цілого ряду біологічно активних сполук, які зумовлюють лікувальні, антимікробні та антиоксидантні властивості рослин. В умовах глобального забруднення навколишнього середовища, зміни структури харчування населення та стресів через різні негативні впливи, використання біологічно активних компонентів природної сировини у виробництві продуктів харчування дозволить знизити наслідки зовнішнього впливу на організм людини, підвищити імунітет та надати продуктам антимікробні властивості.

Висновки за розділом

Споживчий ринок желейних кондитерських виробів представлений широким сегментом кондитерських підприємств, що виробляє різноманітний асортимент желейних кондитерських продуктів. У свою чергу, відсутні відомості про споживчий ринок в окремих регіонах.

Технології желейних кондитерських виробів використовують як традиційну, так і нетрадиційну плодово-ягідну сировину у виробництві, а також різні види лікарсько-технічної сировини. Однак цікаве комплексне вивчення окремих інгредієнтів багатих біологічно активними речовинами, зокрема пасти та концентрати з яблук і гарбуза, а також різні сортові особливості яблук і гарбуза, солодові паростки та лікарсько-технічна сировина.

Інновація в кондитерських виробках передбачає рослинну сировину багату на харчові волокна, біологічно активні речовини, вітаміни та мінеральні елементи. На разі цікавить розробка технології желейних кондитерських виробів з використанням паст і концентратів з яблук і гарбуза.

Натуральні харчові барвники знаходять обмежене застосування у виробництві желейних кондитерських виробів, тому метою роботи є обґрунтування технології желейно-фруктових кондитерських виробів збагачених плодовоовочевою, рослинною та лікарсько-технічною сировиною.

Відповідно до поставленої мети визначено основні завдання досліджень:

- аналіз споживчого ринку фруктово-ягідних кондитерських виробів;
- розробка рецептури та технології виробництва желейно-фруктового мармеладу з підвищеною харчовою цінністю, антиоксидантною активністю, зниженою енергетичною цінністю та цукроємністю;
- проведення оцінки споживчих властивостей розроблених виробів;
- розрахунок вартості проведених експериментальних досліджень.

Об'єкт дослідження – желейно-фруктові кондитерські вироби, збагачені плодовоовочевою, рослинною та лікарсько-технічною сировиною.

Предмет дослідження – технологічні параметри, рецептурні компоненти та

процеси формування якості желеино-фруктових кондитерських виробів при введенні плодовоовочевої, рослинної та лікарсько-технічної сировини.

2 ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Організація та схема проведення досліджень

Поставлені завдання дослідження проводили кілька етапів, які об'єднані у загальну схему, представлена на рисунку 2.1.

На першому етапі дослідження проводився аналіз науково-технічної літератури та патентної інформації на тему дослідження.

На основі систематизації та узагальнення вітчизняних та зарубіжних публікацій представлені дані про стан споживчого ринку мармеладних виробів. Розглянуто нові технології із внесенням наповнювачів лікарсько-технічного, рослинного походження, а також особливості технологій желейно-фруктових мармеладних виробів підвищеної харчової цінності, традиційні технології желейного мармеладу, що дозволяють підвищити споживчі властивості за рахунок оптимізації процесів структуроутворення.

Аналіз літературних даних дозволив визначити мету та завдання досліджень.

На другому етапі проведено аналіз ринку фруктових-ягідних кондитерських виробів.

На третьому етапі було обґрунтовано рецептурно-компонентні рішення при виробництві желейно-фруктового мармеладу. При розробці мармеладу були обґрунтовані види концентрованих соків, паст, пектину, лимонної кислоти, спосіб введення екстракту і натурального харчового барвника, оптимізовані режими введення даних компонентів. Досліджено споживчі властивості розроблених желейно-фруктових мармеладних виробів – безпеку, мікробіологічні, органолептичні, фізико-хімічні показники, якість при зберіганні, розрахунок поживної цінності.

На четвертому етапі було розраховано вартість проведених експериментальних досліджень.

На п'ятому етапі надано рекомендації стосовно практичного впровадження результатів експериментальних досліджень щодо розроблення желейно-фруктових

мармеладних виробів.

Структурна схема дослідження складається із п'яти етапів, кожен із яких підрозділено більш дрібні частини роботи, загалом складові єдину систему дослідження (рисунок 2.1).

Достовірність одержаних результатів експерименту оцінювали методами математичної статистики із залученням сучасних програмних засобів. Розрахунки та графічна інтерпретація результатів реалізації моделей проводилися з використанням візуального програмування в середовищі MICROSOFT Word, Excel, для Windows 11.

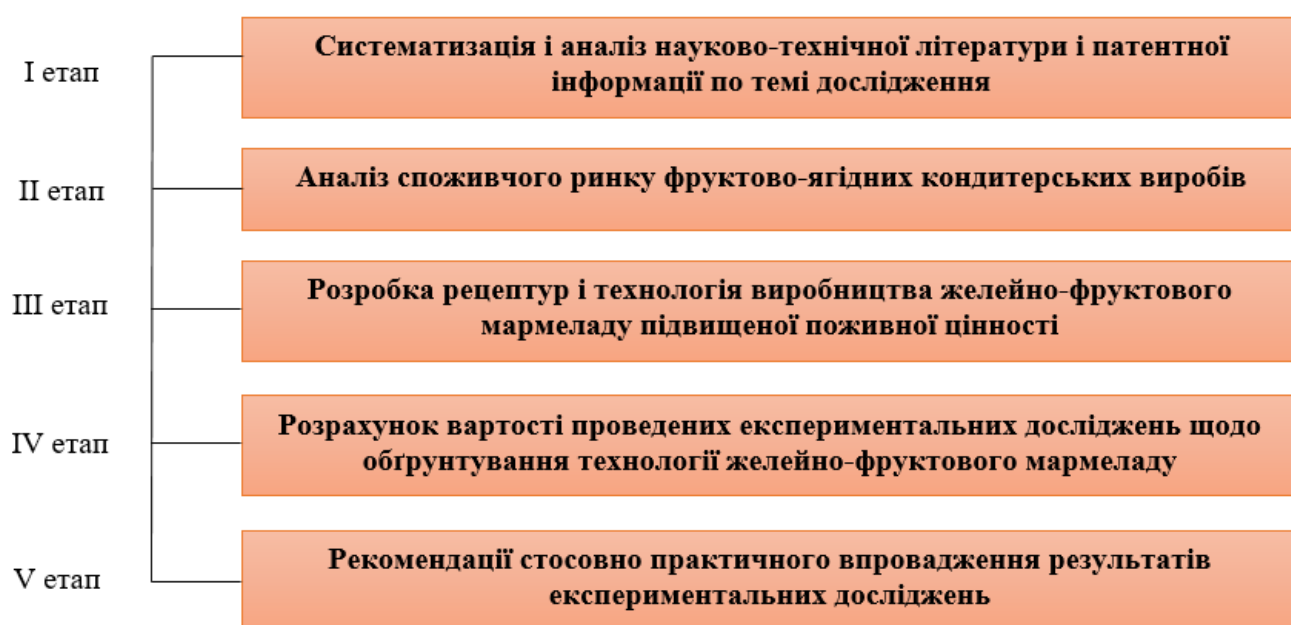


Рисунок 2.1 – Схема проведення експериментальних досліджень

2.2 Об'єкти дослідження

На різних етапах експерименту об'єктами дослідження були:

1. Статистичні дані щодо динаміки споживання та виробництва желейно-фруктових мармеладних виробів.
2. Дані про структуру асортименту желейно-фруктових мармеладних виробів.
3. Желейно-фруктовий мармелад свіжовироблений та в процесі зберігання

протягом 3 місяців:

- 1) «Яблуко» – мармелад на основі яблучного соку (контроль);
- 2) «Літній» – мармелад на основі концентрованого яблучного соку та пасти яблучної (50,3:27,28 % за СР);
- 3) «Весна» – мармелад на основі концентрованого гарбузового соку та пасти гарбузової (50,3:22,51:3,43 % за СР);
- 4) «Сонечко» – мармелад на основі концентрованого гарбузового соку та пасти гарбузової з екстрактом із суміші солодових паростків та лікарсько-технічної сировини (50,3:18,07:3,43 % за СР);
- 5) «Зірочка» – мармелад на основі концентрованого яблучного соку та яблучної пасти з натуральним харчовим барвником із зеленої маси *Arctium lappa* (50,3:26,87:0,13 % за СР).

Для виготовлення желеино-фруктового мармеладу в роботі використані такі продукти: цукор пісок – за ДСТУ 4623:2006, яблучний сік – ДСТУ ISO 8128-2:2014; концентрований яблучний сік прямого віджиму – ДСТУ 9125:2021; концентрований гарбузовий сік – ДСТУ 9126:2021, ДСТУ 4008-2001 (гарбуз продовольчий – ДСТУ 3190-95); паста яблучна, гарбузова – ДСТУ 8010:2015; пектин – ДСТУ 6088:2009; патока – ДСТУ 4498:2005; кислота лимонна – ДСТУ ГОСТ 908:2006; спирт етиловий ректифікований з харчової сировини ДСТУ 4221:2003, питну воду за ДСТУ 7525:2014.

2.3 Методи дослідження

Методи визначення якості готових виробів:

1. Визначення вмісту сухих речовин – ДСТУ 4910:2008.
2. Визначення загальної кислотності – ДСТУ 5024:2008.
3. Визначення числа мезофільних аеробних та факультативно – аеробних мікроорганізмів – за ДСТУ 8446:2015.
4. Методи виявлення та підрахунку кількості дріжджів та цвілевих грибів – за ДСТУ 8447:2015.

5. За гігієнічними показниками безпеки сировина, що використовується, відповідає вимогам.
6. Визначення в'язкості мармеладу з використанням ротаційного віскозиметра Brookfield RVDV-II+Pro.
7. Визначення пластичної міцності – на структурометрі СТ-1.
8. Граничну напругу зсуву здійснювали на приладі «Пенетромтр АП 4/2».
9. Органолептичні показники желеино-фруктового мармеладу – на основі еталонної 5-бальної шкали оцінки якості мармеладів підвищеної харчової цінності.
10. Статистичну обробку результатів проводили за допомогою пакетів програм Windows 10 Microsoft Excel.

2.4 Спосіб отримання желеино-фруктового мармеладу

Підготовка сировини. Цукор-пісок просівають через сито з розміром комірок трохи більше 3 мм. Патоку підігривають до 40 – 50 °С, проціджують через сито з отворами $d = 3$ мм. Відважують необхідну кількість цукру-піску відповідно до рецептури, у співвідношенні 5:1 приводять у нативний стан замочуючи дворазовою кількістю яблучного соку з температурою 20 °С і залишають набухати протягом 1 – 2 годин при постійному помішуванні. Патоку підігривають до температури 40 – 45 °С.

Приготування мармеладної маси. Набряклий пектин розчиняють у ємності при постійному перемішуванні при температурі не вище 60 °С. Після повного розчинення в суміш вводять рецептурну кількість цукру-піску, після їх розчинення при постійному нагріванні додають патоку, підігріту до температури 40 – 45 °С, кількість яблучного соку, що залишилася. Уварюють отриману масу до вмісту сухих речовин 73 - 5 %, що відповідає температурі кипіння 104 – 106 °С, здійснюється при тиску пари $0,3 \pm 0,1$ МПа.

Темперування мармеладної маси. Готова мармеладна маса надходить у темперувальну машину, яка підтримує температуру до 75 – 80 °С і вводять рецептурну кількість лимонної кислоти.

Процес формування. Уварену мармеладну масу охолоджують до температури 50 °С. Показники готової мармеладної маси: вміст сухих речовин 73 – 75 %, температура $52,5 \pm 2,5$ °С. Зварену мармеладну масу розливають у попередньо змащені патокою гладкі керамічні чи силіконові чи інші форми ручним чи автоматизованим способом.

Процес вистоювання. Процес студнеутворення мармеладної маси здійснюється у формах, за оптимальних параметрів навколишнього повітря температура $20,5 \pm 5$ °С, відносна вологість $62,5 \pm 2,5$ %. Тривалість процесу студнеутворення 40 – 90 хв в залежності від температури навколишнього середовища.

Обсипання цукром-піском. Після закінчення студнеутворення мармелад вибирають із форм на лоток із цукром-піском, обсипають і розкладають на решета, застелені папером. Обсипаний цукром-піском мармелад із вмістом сухих речовин 73 – 75 % надходять у сушильну камеру. Параметри повітря в процесі сушіння підтримують у таких межах: температура $52,5 \pm 2,5$ °С, відносна вологість 30 ± 10 %, швидкість $0,15 \pm 0,05$ м/с, тривалість сушіння 6 – 8 год.

Витримка. Далі охолоджую мармелад у камері з організованим температурним режимом $17,5 \pm 2,5$ °С чи умовах доступних охолодження, тривалість охолодження 40 – 60 хв. Висушений мармелад охолоджують та упаковують [17].

Рецептура мармеладу «Яблуко» представлена у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Рецептатура мармеладу «Яблуко»

Сировина та напівфабрикати	Масова частка сухих речовин, %	Витрата сировини на 1000 кг готової продукції	
		в натурі	СР
Цукор пісок (присипка виробів)	99,87	68,1	67,8
Цукор пісок до рецептури мармеладу	99,87	504,3	503,5
Сік яблучний	10,1	152,1	15,3
Пектин	92,1	18,1	16,5
Патока	79,0	290,1	226,3
Лимонна кислота	97,8	7,4	7,3
Разом		1039,6	836,6
Вихід	83,1	1000,00	830,1

Висновки за розділом

У ході проведення досліджень було розроблено та впроваджено послідовну науково-експериментальну схему, яка охоплює всі етапи створення та оцінювання желеино-фруктових мармеладних виробів, збагачених плодоовочевою, рослинною та лікарсько-технічною сировиною.

Методологія досліджень базувалася на поєднанні стандартних і спеціалізованих методів оцінювання сировини, напівфабрикатів і готової продукції, а також застосуванні сучасних програмних засобів Microsoft Word та Excel для статистичної обробки та графічної інтерпретації експериментальних даних.

3 АНАЛІЗ СПОЖИВЧОГО РИНКУ ФРУКТОВО-ЯГІДНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ

3.1 Аналіз показників асортименту фруктово-ягідних кондитерських виробів

Асортиментна політика – це головний напрямок діяльності торговельного підприємства, що включає систему заходів стратегічного характеру, спрямовану формування конкурентоспроможної моделі, що забезпечує стійкі позиції підприємства над ринком та отримання необхідного прибутку [11].

Ця політична спрямованість займає центральну нішу комерційної стратегії організації на роздрібному ринку. Її завдання у сучасних умовах господарювання є визначення набору товарів, найкращих і конкурентоспроможних потенційних споживачів.

У сучасному товарознавстві номенклатури властивостей та показникам асортименту товарів приділяється особлива увага. Властивість асортименту – це специфічна особливість асортименту, що проявляється у його формуванні. Номенклатура показників включає показники широти та повноти, які підлягають зміні, так як показник широти асортименту це відношення дійсного значення до базового асортименту, вираженого у відсотках [11].

У ході дослідження асортименту споживчого ринку фруктово-ягідних кондитерських виробів, проведеного з метою аналізу виявлення сегменту виробів функціональної спрямованості, тобто виробів зі зниженою калорійністю, збагачених фізіологічно функціональними інгредієнтами, були розраховані показники асортименту фруктово-ягідних кондитерських виробів. Вивчено показники асортименту трьох торгових мереж. За основу базових показників широти брали асортимент фруктово-ягідних кондитерських виробів, представлений у прайс-листах окремих постачальників. Асортимент фруктово-ягідних кондитерських виробів в торгових мережах є досить різноманітним. Базовий показник широти становив 57 найменувань, у тому числі джеми – 7, повидло – 8, варення – 7, желе – 8, мармелад – 15, зефір – 7 та пастила – 5

найменувань (рис. 3.1).

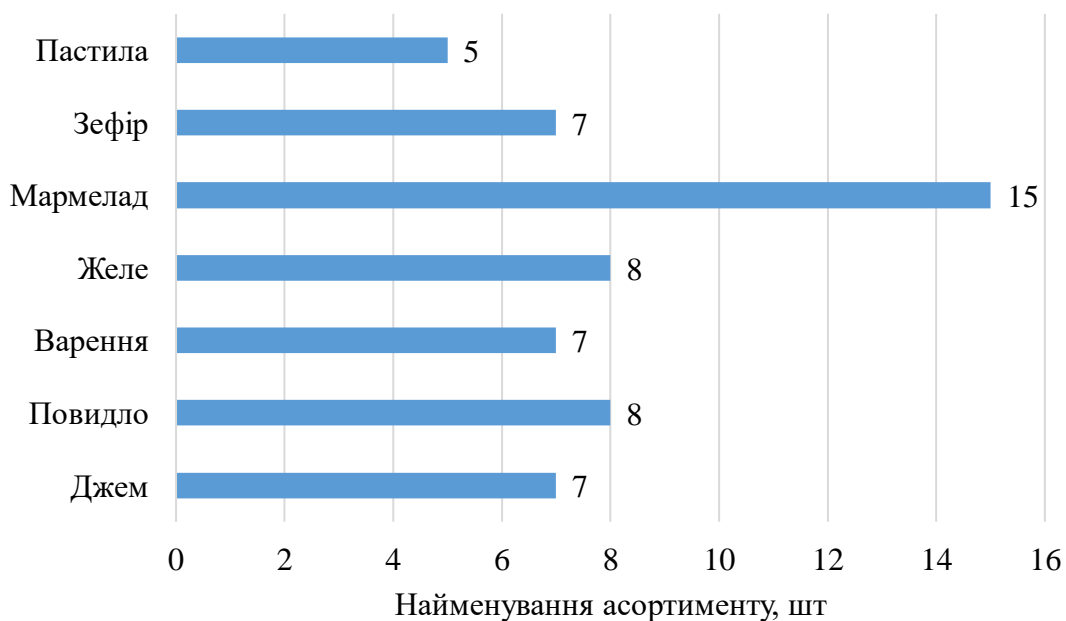


Рисунок 3.1 – Значення базового показника широти асортименту фруктових кондитерських виробів

Одним із основних показників асортименту є повнота. Чим більше її значення, тим вища ймовірність того, що споживчий попит на товари певної групи, у цьому випадку фруктових кондитерських виробів буде задоволений. Повнота має бути помірною, оскільки підвищена повнота може ускладнити вибір споживача. Базовими показниками повноти окремих видів фруктових кондитерських виробів наведені вище. На рисунку 3.2 представлений коефіцієнт повноти фруктових кондитерських виробів у торговельних мережах «Dmart», «Fozzi» та «Сільпо».

У результаті проведеного аналізу встановлено, що в мережі «Dmart» найвищі показники коефіцієнта повноти мають: пастили – 61 %, варення та зефір – 56 %, повидла та желе – 51 %, мармеладу – 48 %. У мережі «Fozzi» лідирують джеми – 44 %, желе – 39 %, мармелади – 34 %. У торговельній мережі «Сільпо» найбільші значення мають джеми – 28 %, повидла – 25 %, мармелади і пастила – по 21 %.

Оновлення асортименту – це напрям та його формування, пов’язане зі

значними ризиками всім суб'єктів ринкових відносин. У той самий час за умов постійно розвивається ринку кондитерських виробів і високої конкурентної середовища без оновлення неможливо обійтися, оскільки новизна товарів – одне із найважливіших критеріїв конкурентоспроможності організацій, виробників і продавців [18].

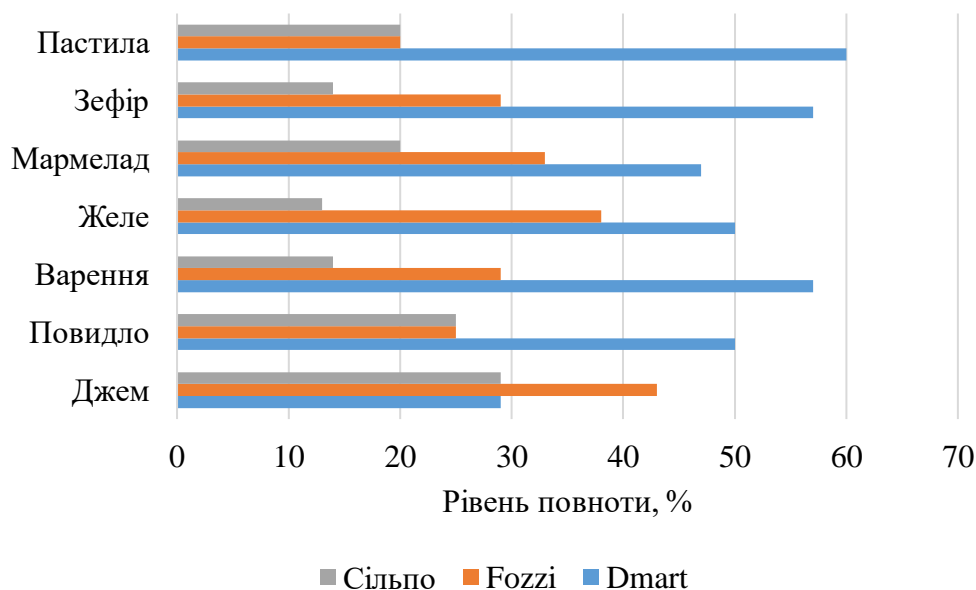


Рисунок 3.2 – Коефіцієнт повноти фруктово-ягідних кондитерських виробів

Найменше значення коефіцієнта повноти у торговій мережі «Dmart» має: джем – 29 %, «Fozzi» пастила – 20 % та у «Сільпо» зефір – 14 %, желе – 13 %.

У широкому асортименті представлених видів фруктово-ягідних кондитерських виробів виділяють найменування товарів, які мають особливістю наявності сталого попиту. Виробники та продавці намагаються збільшити кількість товарів, які мають стійкий попит. Згодом смаки та звички змінюються, а стійкість асортименту має бути доцільною. Коефіцієнт стійкості асортименту з окремих видів фруктово-ягідних кондитерських виробів наведено малюнку 3.3.

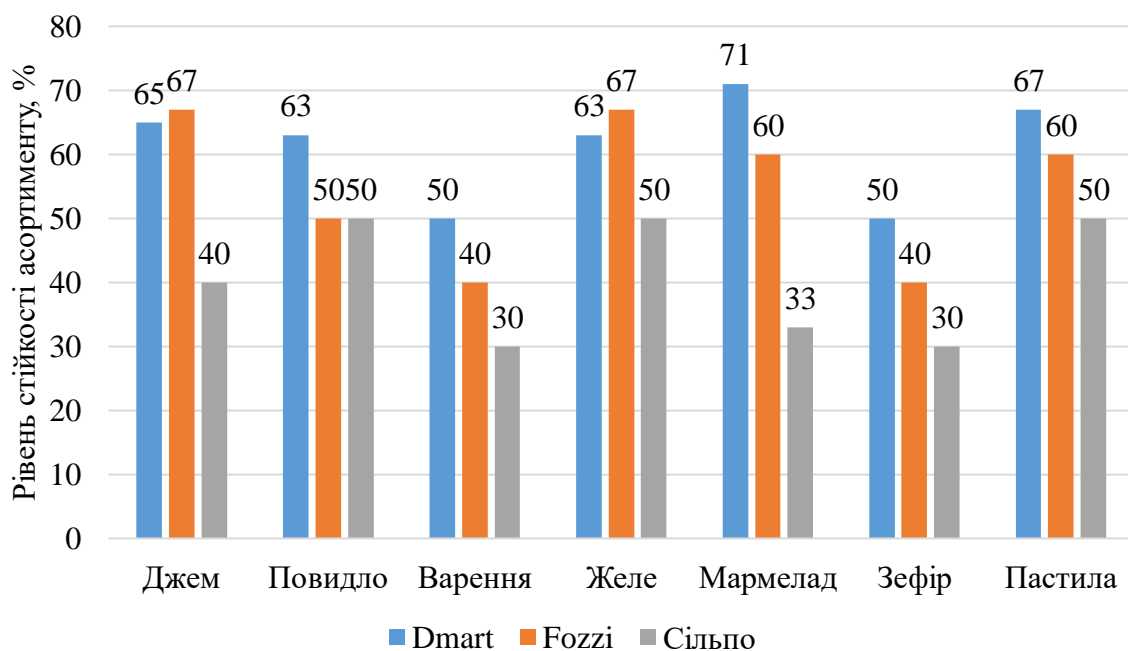


Рисунок 3.3 – Коефіцієнт стійкості асортименту за окремими видами фруктово-ягідних кондитерських виробів

Найбільша стійкість асортименту фруктово-ягідних кондитерських виробів відзначена у мережі «Dmart» у мармеладу – 71 %, пастили – 67 %, джему – 65 %, «Fozzi» желе, джеми – 67 %, пастила, мармелад – 60 %, «Сільпо» пастила, желе, повидло – 50 %, джеми – 40 %.

Оновлення асортименту є основним критерієм, який повинен задовольняти нові потреби, що постійно змінюються, і підвищувати конкурентоспроможність; прагнення виробників і продавців пролонгувати попит і спонукати споживачів купувати останніх (нових) товарів; досягнення науково-технічного прогресу, зокрема орієнтація виробників і продавців на потреби населення, що формуються, спрямовані на «здорові», низькокалорійні продукти харчування.

Оновлення асортименту характеризується коефіцієнтом новизни. У ході дослідження встановлено, що цей показник коливається від 33 до 40 % (рис. 3.4). Причому асортименти нових видів мармеладу складається ні за рахунок збагачення їх фізіологічно-функціональними інгредієнтами, а за рахунок використання широкого асортименту барвників, ароматизаторів і структуроутворювачів.

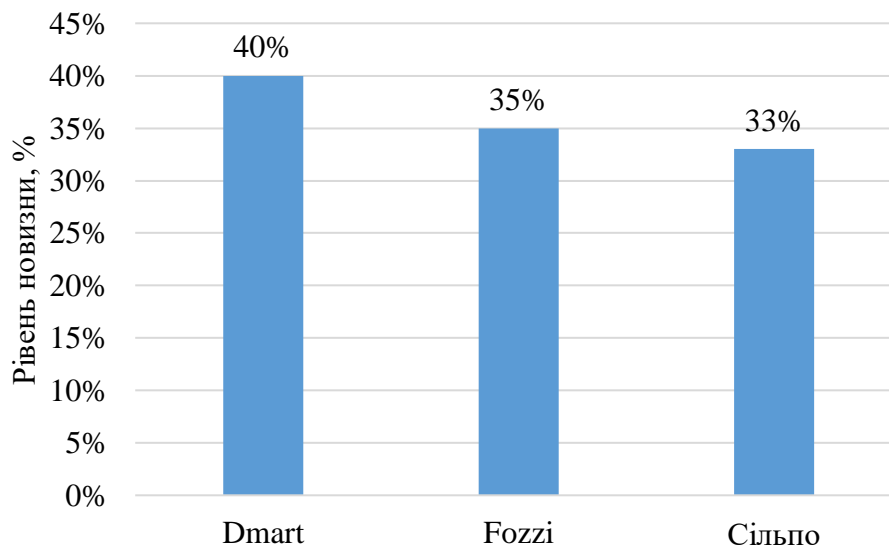


Рисунок 3.4 – Коефіцієнт новизни в торговельних мережах

Таким чином, проведені дослідження показали, що асортимент фруктово-ягідних кондитерських виробів, досить різноманітний та представлений багатьма видами фруктово-ягідних кондитерських виробів, однак оновлення асортименту зростає повільними темпами. Асортимент мармеладу представлений желейними (малина, вишня, асорті, лимонні та апельсинові дольки), фруктовими (яблуко, яблуко-вишня, смородина, асорті, полуниця) та желейно-фруктовими (смородина, диня, вишня, малина) виробами різних виробників у досліджуваних торговельних мережах. Практично відсутній асортимент низькокалорійного мармеладу, збагаченого фізіологічно-функціональними інгредієнтами.

3.2 Аналіз споживчих переваг та мотивації при купівлі мармеладу

Споживчий попит впливає на безліч факторів технічного, економічного та соціального порядку та відноситься до категорії вивчення якого проводиться на макро- та мікрорівнях.

Комплексне вивчення ринку необхідне виявлення взаємозв'язку та взаємозалежності всіх ринкових елементів: пропозицію, попит, ціна, оскільки вони змінюється залежно від зміни інших елементів.

Зазвичай методи вивчення споживачів базуються на проведенні опитувань,

спостережень, експериментів [12].

У ході досліджень необхідно було з'ясувати:

- витрати та частоту вживання продуктів цієї групи;
- переваги споживачів за видами мармеладних виробів, виробникам;
- ставлення споживача до дієтичних мармеладних продуктів;
- допустима цінова межа при виборі мармеладу;
- частоту покупок мармеладу;
- відношення споживачів до якості асортименту мармеладу, що випускається.

Дослідження проводились у кілька етапів:

- збирання первинної інформації;
- підготовка до обробки, систематизація інформації, її обробка.

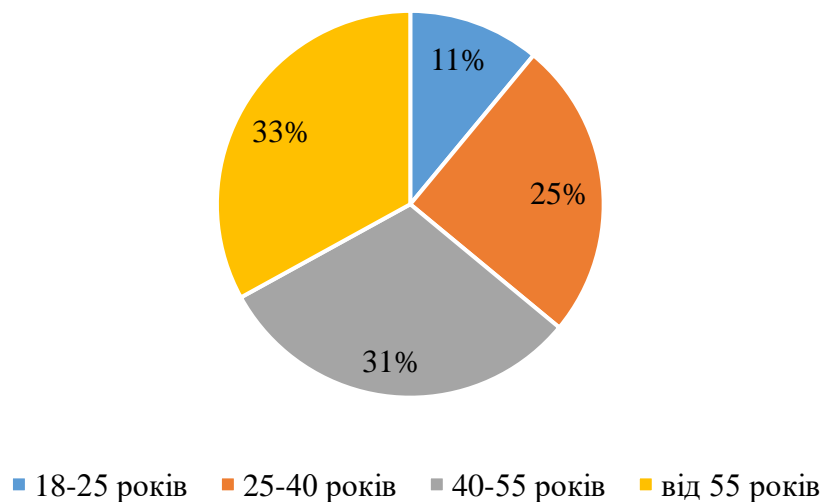


Рисунок 3.5 – Розподіл споживачів мармеладних виробів за віком.

Більшість найактивніших респондентів мали вік від 55 і вище (33 %) та від 40 до 55 років (31 %). Отже, ця група населення усвідомлює користь мармеладних виробів порівняно з цукристими та борошняними кондитерськими виробами та їх вплив на організм у цілому. Як відомо, мармеладні вироби містять велику кількість пектину, який пов'язує солі важких металів, токсини, і виводить їх з організму. Пектин має такі корисні властивості, як зниження холестерину в крові, покращує

роботу шлунково-кишкового тракту.

Ступінь вживання респондентами мармеладних виробів залежно від доходу сім'ї розподілився наступним чином і представлений на рисунку 3.6.

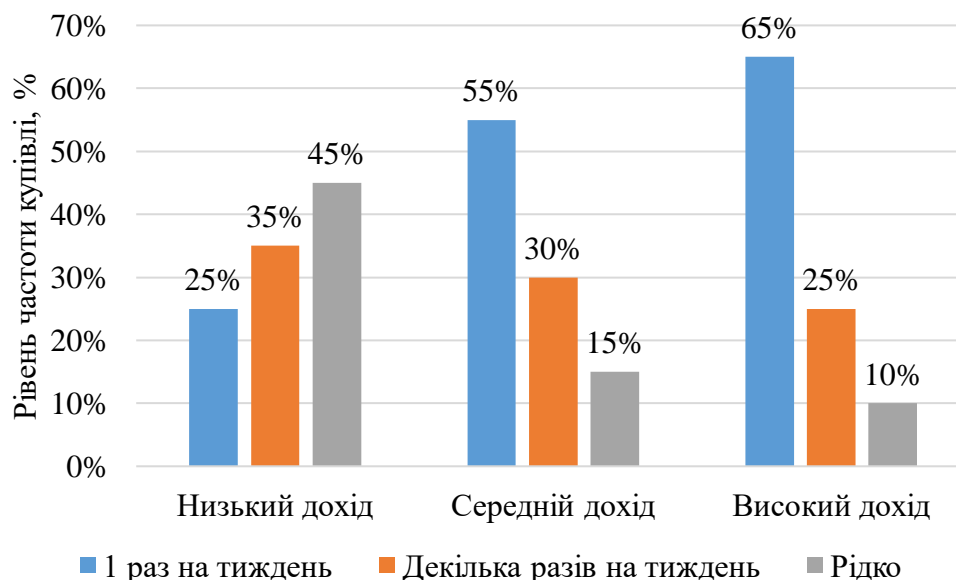


Рисунок 3.6 – Залежність частоти купівлі мармеладних виробів від доходів родини

З рисунка випливає, що респонденти з низьким доходом купують мармеладні вироби рідко (45 %), сім'ї із середніми та високими доходами набувають мармеладних виробів регулярно один раз на тиждень (55 % та 65 %).

Перевага мармеладних виробів в залежності від віку представлена на малюнку 3.7.

Для більшості респондентів різного віку визначальними факторами є смакові якості. Для респондентів віком від 25 – 40 років та від 40 – 55 років визначальним фактором при покупці мармеладних виробів є доповнення до звичайного раціону (відповідно 25 % та 55 %). Респонденти віком від 40 до 55 років і від 55 років і вище звертають увагу переважно на лікувально-профілактичні властивості мармеладних виробів (відповідно 35 % та 45 %).

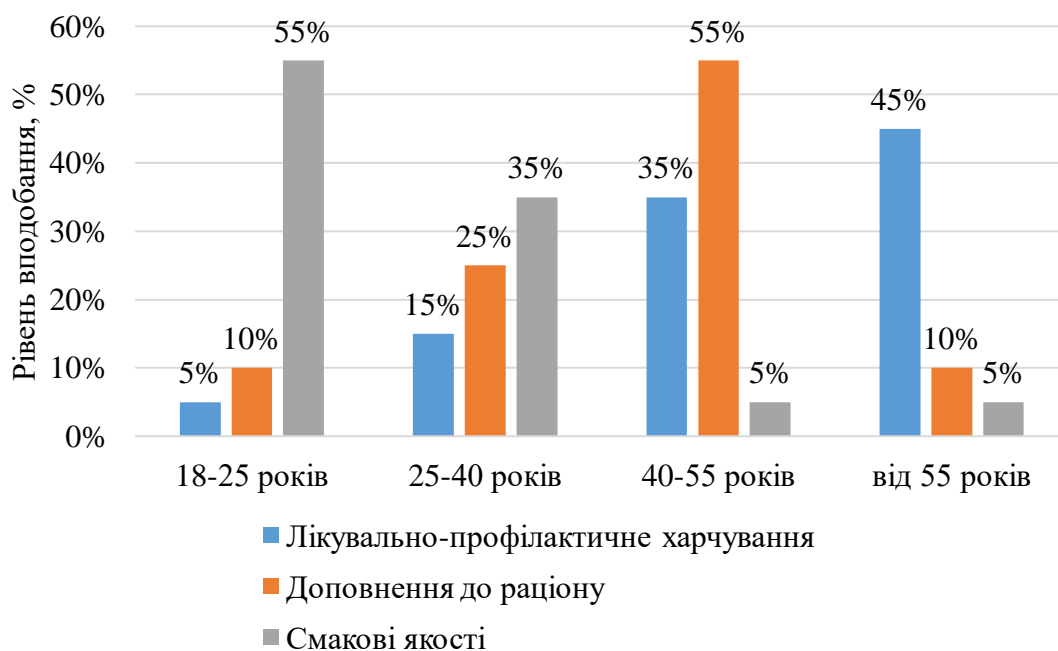


Рисунок 3.7 – Вподобання респондентів (споживачів) в залежності від віку

Ставлення респондентів до кращих видів фруктово-ягідних кондитерських виробів представлено рисунку 3.8.

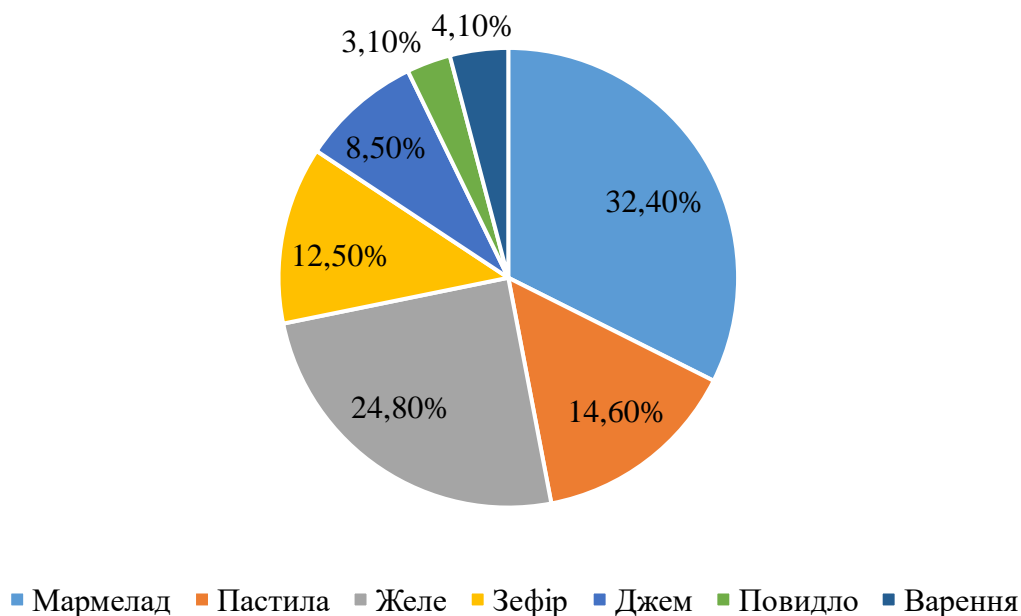


Рисунок 3.8 – Вподобання респондентів при виборі фруктово-ягідних кондитерських виробів

Найбільшу перевагу споживачі віддають фруктово-ягідним кондитерським

виробам таким, як желейний мармелад регулярно вживають 34,5 % опитаних. На частку желе із загальної кількості фруктово-ягідних кондитерських виробів припадає 25,5 %, досить часто купують пастилу (16,6 %) та зефір (13,3 %). Меншим попитом у споживачів користується джеми (10,1 %), варення (4,1 %), повидло (3,1 %) мабуть, ці види опитані споживачі заготовляють самостійно.

Розглядаючи вподобання фруктово-ягідних кондитерських виробів, необхідно відзначити той факт, що майже половина споживачів мармеладних виробів вважають за краще купувати мармелад залежно від сировини, яка використовується як студнеутворююча основа (рис. 3.9).

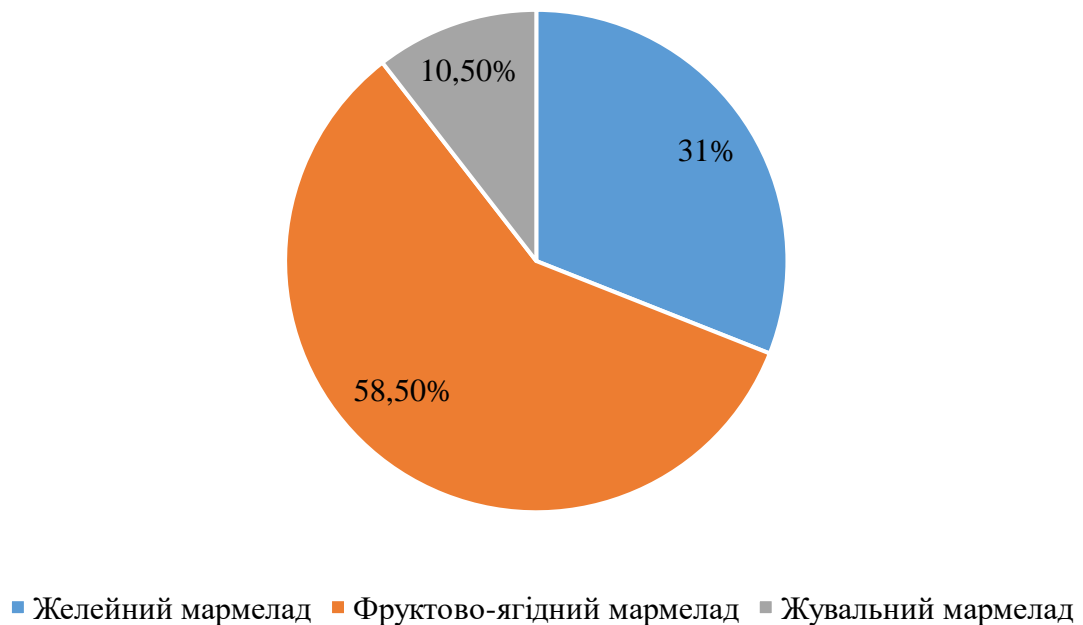


Рисунок 3.9 – Вподобання респондентами мармеладу в залежності від його різновиду

Фруктово-ягідному мармеладу віддають перевагу 58,5 % респондентів, другу позицію зайняв желейний мармелад 31 % та жувальний мармелад 10,5 %. Уподобання споживачів фруктово-ягідному мармеладу можна пояснити їх впевненістю, що в рецептурі цих видів є натуральна плодово-ягідна сировина.

Результати опитування респондентів про те, що є критерієм вибору та основним мотивом для придбання мармеладних виробів, представлені на рисунку

3.10.

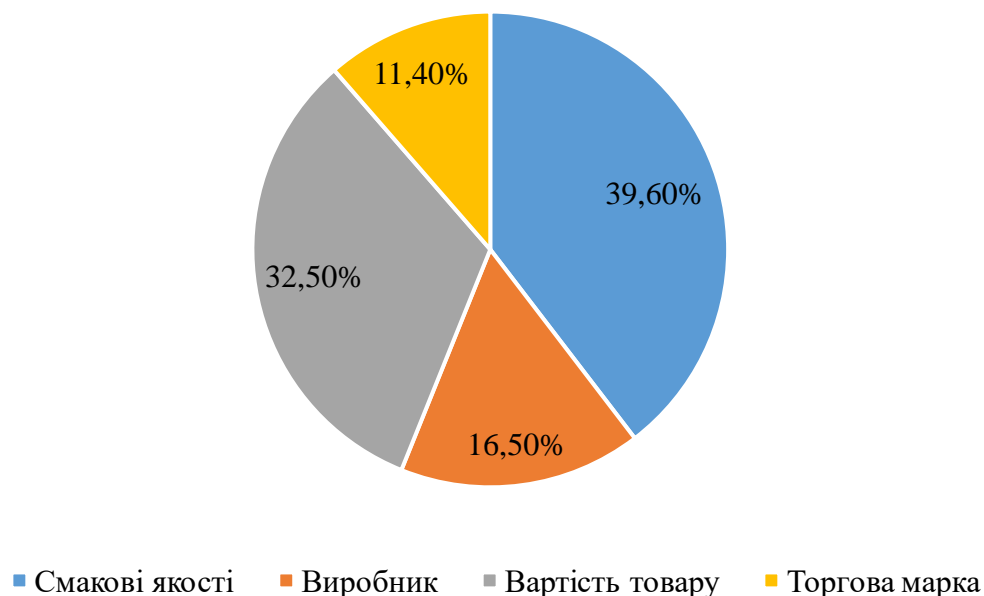


Рисунок 3.10 – Критерії вибору мармеладних виробів

Встановлено, що основними критеріями для респондентів при виборі мармеладних виробів є якість продукту (39,6 %) та ціна (32,5 %). Понад 16,5 % опитаних звертають увагу на виробника та торгову марку мармеладних виробів 11,4 %.

Структура споживчих переваг залежно від обсягу упаковки наведена на рисунку 3.11.

Показано, що понад 48,7 % покупців купують в упаковці обсягом 150 – 250 г та четверть опитаних – по 100 – 150 г. Мармеладні вироби більшого фасування купують рідше. Це пов'язано з тим, що термін зберігання мармеладу становить 60 днів і немає необхідності за наявності широкого асортименту заготовляти мармелад на тривалий час.

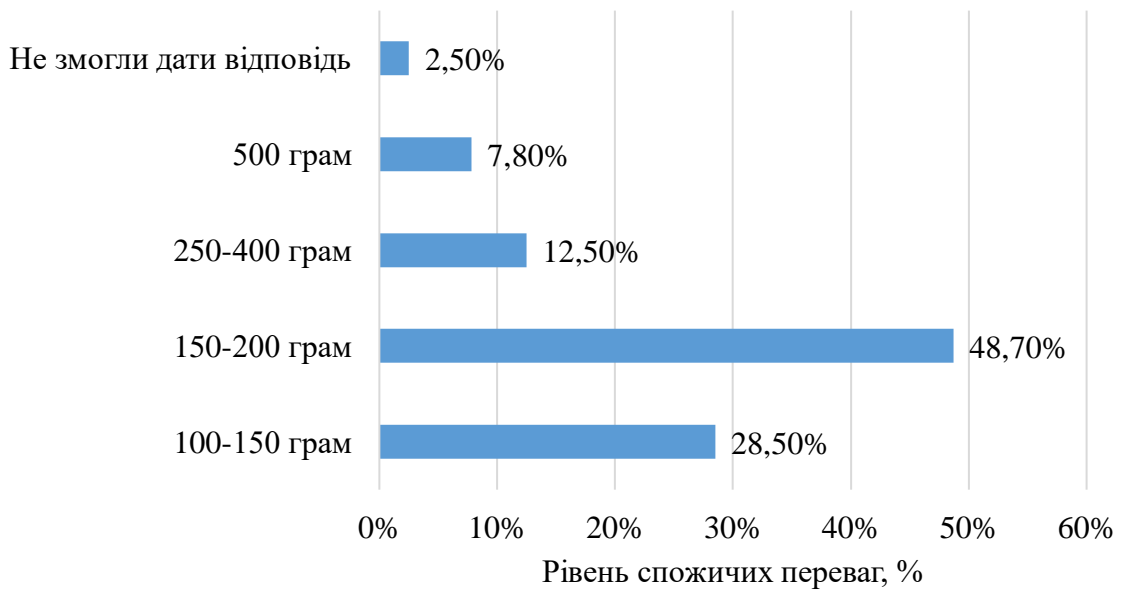


Рисунок 3.11 – Споживчі вподобання респондентів в залежності від об'єму пакування

У зв'язку з тим, що в сучасних ринкових умовах виробники та торговельні мережі віддають перевагу товарам з підвищеним терміном придатності, представляє інтерес виявлення ставлення споживачів до термінів придатності мармеладу (рис. 3.12).

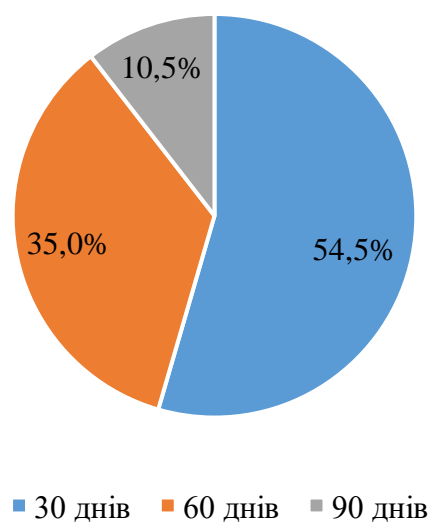


Рисунок 3.12 – Відношення респондентів до збільшення терміну придатності мармеладних виробів

Показано, що більше половини опитаних надають перевагу мармеладу з терміном придатності до 30 днів, третина респондентів готові купувати мармеладні вироби із терміном придатності до 60 днів. Відповідно мармеладні вироби з терміном придатності до 90 днів становлять незначний інтерес для респондентів, оскільки, мабуть, вони передбачають використання в рецептурах хімічних консервантів.

Висновки за розділом

Проаналізувавши результати споживчих переваг, можна зробити висновок, що фруктово-ягідні кондитерські вироби є товаром, що має попит у споживачів. Більшість споживачів знайомі з асортиментом цих продуктів. Значна частина опитаних є постійними споживачами подібних продуктів. Споживач, роблячи свій вибір на користь мармеладу, орієнтується на основні критерії: продукт є доповненням до звичайного раціону харчування, лікувально-профілактичного харчування, має хороші смакові якості, натуральний у споживанні. Основними критеріями під час виборів мармеладу є склад товару і вартість, упаковка – масою від 150 до 250 р., термін придатності до 30 днів.

Споживчі переваги мармеладних виробів залежить: від віку респондентів – найактивнішими покупцями мармеладу є споживачі віком від 40 до 55 років і вище (64 %); від доходу сім'ї – 45 % респондентів з низьким рівнем купують мармелад рідко, понад 50 % респондентів із середніми та високими доходами купують мармелад 1 раз на тиждень; для більшості респондентів віком від 18 до 40 років визначальним фактором є смакові якості, 31 % віддають перевагу желейному мармеладу, 58,5 % – фруктово-ягідному і 10,5 % – жувальному, для 54,5 % респондентів кращий термін придатності 30 діб.

4 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

4.1 Розробка уніфікованих рецептур желеино-фруктового мармеладу харчової підвищеної цінності та технологія виробництва

На підставі раніше представленої інформації (розділ 2) було визначено оптимальні співвідношення рецептурних компонентів на основі, яких були розраховані такі уніфіковані рецептури, таблиця 4.1:

1) «Літній» – мармелад на основі концентрованого яблучного соку та пасти яблучної;

2) «Весна» – мармелад на основі концентрованого гарбузового соку та пасти гарбузової;

3) «Сонечко» – мармелад на основі концентрованого гарбузового соку та пасти гарбузової з екстрактом із суміші солодових паростків та лікарсько-технічної сировини;

4) «Зірочка» – мармелад на основі концентрованого яблучного соку та яблучної пасти з натуральним харчовим барвником із зеленої маси *Arctium lappa*.

Розроблений асортимент желеино-фруктового (желейно-овочевого) мармеладу виробляється за наступною технологією:

Підготовка сировини. Підготовка готових концентрованих соків з яблука та гарбуза, паст з яблука та гарбуза, екстракту із суміші солодових паростків і лікарсько-технічної сировини та харчового барвника із зеленої маси *Arctium lappa*.

Цукор-пісок просівають через сито з розміром чарунок трохи більше 3 мм. Патоку підігривають до 40 – 50 °С, проціджують через сито з отворами $d = 3$ мм. Відважують необхідну кількість цукру-піску відповідно до рецептури, у співвідношенні 5:1 до пектину і приводять у нативний стан замочуючи дворазовою кількістю концентрованого соку з температурою 20 °С і залишають набухати протягом 1 – 2 годин при постійному помішуванні. Патоку підігривають до температури 40 – 45 °С.

Таблиця 4.1 – Рецептатура желеино-фруктового мармеладу

Сировина та напівфабрикати	Масова частка сухих речовин, %	Норми витрати сировини на 1 т готових виробів, кг									
		«Яблуко» контроль		«Літній»		«Весна»		«Сонечко»		«Зірочка»	
		в натурі	СР	в натурі	СР	в натурі	СР	в натурі	СР	в натурі	СР
Цукор пісок (обсипання готових виробів)	99,86	68,1	67,8	68,1	67,8	68,1	67,8	68,1	67,8	68,1	67,8
Цукор пісок у рецептуру мармеладу	99,86	504,3	503,3	453,8	453,2	453,8	453,2	453,8	453,2	453,8	453,2
Яблучний сік	10,1	152,1	15,3		-	-	-	-	-		
Концентрований яблучний сік	40,1	-	-	170,1	68,1	-	-	-	-	170,1	68,1
Концентрований гарбузовий сік	40,1	-	-	-	-	170,1	68,1	170,1	68,1	-	-
Пектин	92,2	18,1	16,7	12,6	11,6	14,2	13,1	14,2	13,1	12,8	11,8
Патока	78,4	290,1	226,3	290,1	226,3	290,1	226,3	290,1	226,3	290,1	226,3
Кислота лимонна	98,1	7,4	7,3	-	-	3,1	2,8	3,6	3,5	-	-
Екстракт із суміші солодових паростків та лікарсько-технічної сировини	30,2							7,1	2,2		
Харчовий барвник	12,1									1,2	0,2
Яблучна паста	60,1	-	-	40,8	22,5	-	-	-	-	40,7	22,4
Гарбузова паста	60,1	-	-	-		27,7	15,3	14,6	8,1	-	-
Разом		1039,6	836,8	1039,6	854,1	1039,6	854,1	1039,6	854,1	1039,6	854,1
Вихід	82,1/83,9	1000,0	820,1	1000,0	838,1	1000,0	838,1	1000,1	838,1	1000,0	838,1

Приготування мармеладної маси. Набряклий пектин розчиняють у ємності при постійному перемішуванні при температурі не вище 60 °С. Після повного розчинення в суміш вводять рецептурну кількість цукру-піску, після їх розчинення при постійному нагріванні додають патоку, підігріту до температури 40 – 45 °С, кількість концентрованого соку, що залишилася, і рецептурну кількість пасти яблучної, пасти гарбузової. Уварюють отриману масу до вмісту сухих речовин 73 – 75 %, що відповідає температурі кипіння 104 – 106 °С, здійснюється при тиску пари $0,3 \pm 0,1$ МПа.

Темперування мармеладної маси. Готова мармеладна маса надходить у темперувальну машину (М-2М), яка підтримує температуру до 75 – 80 °С. У цей час вводять рецептурну кількість екстракту із суміші солодових паростків і лікарсько-технічної сировини або харчового барвника із зеленої маси *Arctium lappa* як барвник або лимонну кислоту.

Процес формування. Уварену мармеладну масу охолоджують до температури 50 °С. Показники готової мармеладної маси: вміст сухих речовин 73 – 75 %, температура $52,5 \pm 2,5$ °С. Зварену мармеладну масу розливають у попередньо змащені патокою гладкі керамічні чи силіконові чи інші форми ручним чи автоматизованим способом.

Процес вистоювання. Процес студнеутворення мармеладної маси здійснюється у формах за оптимальних параметрів навколишнього повітря температура $20,5 \pm 5$ °С, відносна вологість $62,5 \pm 2,5$ %. Тривалість процесу студнеутворення 30 – 40 хвилин залежно від температури навколишнього середовища.

Обсипання цукром-піском. Після закінчення студнеутворення мармелад вибирають із форм на лоток із цукром-піском, обсипають і розкладають на решета, застелені папером.

Сушіння. Обсипаний цукром-піском мармелад із вмістом сухих речовин 73 – 75 % надходять у сушильну камеру. Параметри повітря в процесі сушіння підтримують у таких межах: температура $52,5 \pm 2,5$ °С, відносна вологість 30 ± 10 %, швидкість $0,15 \pm 0,05$ м/с, тривалість сушіння 240 хв.

Витримка. Далі охолоджую мармелад у камері з організованим температурним режимом $17,5 \pm 2,5$ °С або в умовах доступних для охолодження, тривалість охолодження 40 – 60 хв [39, 40]. Загальна схема приготування желейно-фруктового (желейно-овочевого) представлена на рисунку 4.1.

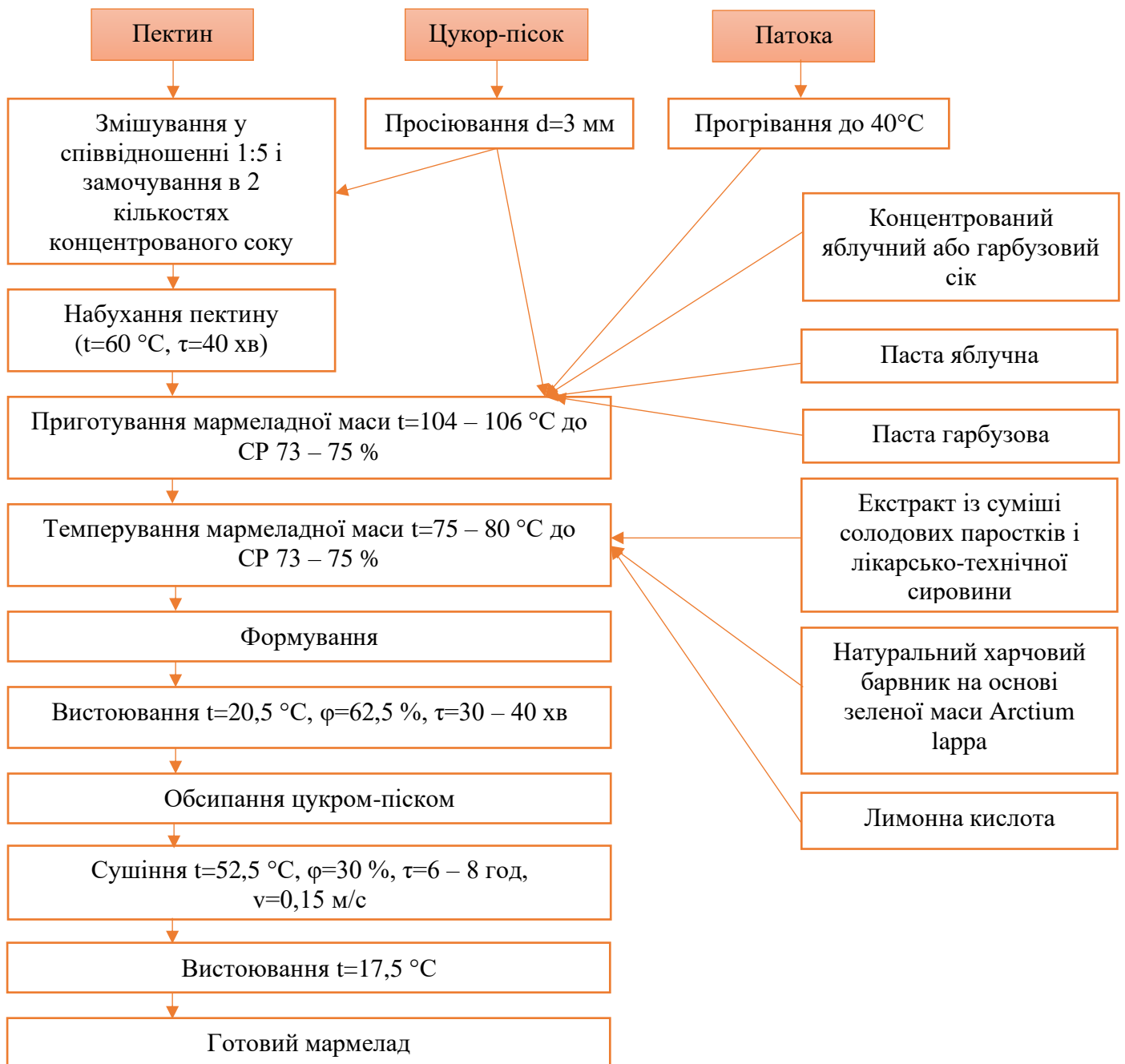


Рисунок 4.1 – Технологічна схема виробництва желейно-фруктового (желейно-овочевого) мармеладу підвищеної поживної цінності

На наступному етапі досліджень визначено фізико-хімічні та органолептичні показники якості розроблених виробів. Згідно з отриманими результатами досліджень (табл. 4.2) масова частка сухих речовин у всіх видах виробів практично рівна і знаходиться в межах $82 \pm 0,1\%$.

В результаті проведеного дослідження відбулося збільшення вмісту білка в мармеладі «Сонечко» на 70 %, «Весна» на 65 %, «Зірочка» 55 %, редукуючих речовин у мармеладу «Літній» на 14,5 %, «Зірочка» на 11 %, «Сонечко» на 5 % це пов'язано з порівняно високим вмістом білків та цукрів у вихідній сировині та компонентах, що вводяться. Титрована кислотність досліджуваних зразків змінюється залежно від добавок, що вводяться (яблучна, гарбузова паста, екстракт із суміші солодових паростків і лікарсько-технічної сировини), так як для регулювання структурно-механічних і органолептичних показників якості мармеладу, можливо, змінювати вміст кислоти в залежності від їх вуглеводного складу. У мармеладі «Весна» та «Сонечко» кількість клітковини перевищує всі зразки на 95 % та 93 % за рахунок введення в рецептуру пасти гарбузового або концентрованого гарбузового соку, які містять велику кількість харчових волокон. Висока антиоксидантна активність спостерігається у мармеладу «Сонечко» – 78,4 %, «Зірочка» – 73,8 %, «Літній» – 65,8%, «Весна» – 60 % за рахунок екстракту, що вводяться з суміші солодових паростків і лікарсько-технічної сировини, пасти яблучної так, як він має високий антиоксидантний показник. Структурно-механічні показники якості готових мармеладних виробів зростають за рахунок компонентів, що містять достатню кількість цукрів, вуглеводів, пектинових речовин, харчових волокон, органічних кислот, що покращують структуру і смакові якості мармеладу. Проведені дослідження дозволяють стверджувати, що ці мармеладні вироби є збагаченими.

Таблиця 4.2 – Фізико-хімічні показники желеино-фруктового мармеладу підвищеної харчової цінності

Найменування показника	«Яблуко» контроль	«Літній»	«Весна»	«Сонечко»	«Зірочка»
Масова частка сухих речовин, %	82,1	83,7	83,7	83,7	83,7
Титрована кислотність, градусів	18,1	18,3	12,3	12,8	18,6
Активна кислотність, рН	3,3	3,4	4,5	4,3	3,4
Масова частка білків, %	0,41	0,65	1,15	1,35	0,89
Масова частка редукуючих речовин, %	13,5	15,8	13,8	14,21	15,16
Масова частка клітковини, %	0,16	1,25	2,36	1,53	1,09
Антиоксидантна активність, %	15,23	44,56	38,26	70,69	58,3
Пластична міцність, кПа	22,1	27,3	25,3	23,5	25,69
Ефективна в'язкість, Па·с	215,2	225,6	219,9	219,6	221,6
Гранична напруга зсуву, кПа	8,2	9,12	8,58	8,45	9,08

4.2 Споживчі властивості розроблених желеино-фруктових мармеладних виробів підвищеної харчової цінності

4.2.1 Дослідження органолептичних показників та безпеки розроблених желеино-фруктових мармеладних виробів підвищеної харчової цінності

При формуванні попиту та естетичних показників вирішальну роль відіграє поверхня, форма, консистенція, смак та запах, колір, тоді як його поживна цінність, хімічний склад більшістю споживачів беруться до уваги лише у другу чергу. Як метод контролю готового мармеладу було розроблено 5-ти бальну шкалу органолептичної оцінки, побудовану на основі ДСТУ 4333:2018 «Мармелад. Загальні технічні умови».

Результати органолептичної оцінки показали, що всі представлені зразки желеино-фруктового мармеладу підвищеної харчової цінності мали високі показники, проте найбільшу кількість балів набрав мармелад «Сонечко» із сумішшю концентрованого гарбузового соку та пасти гарбузової з екстрактом із суміші солодових паростків та лікарсько-технічного. Результати органолептичної оцінки розроблених желеино-фруктових мармеладних виробів підвищеної харчової цінності представлено на малюнку 4.2.

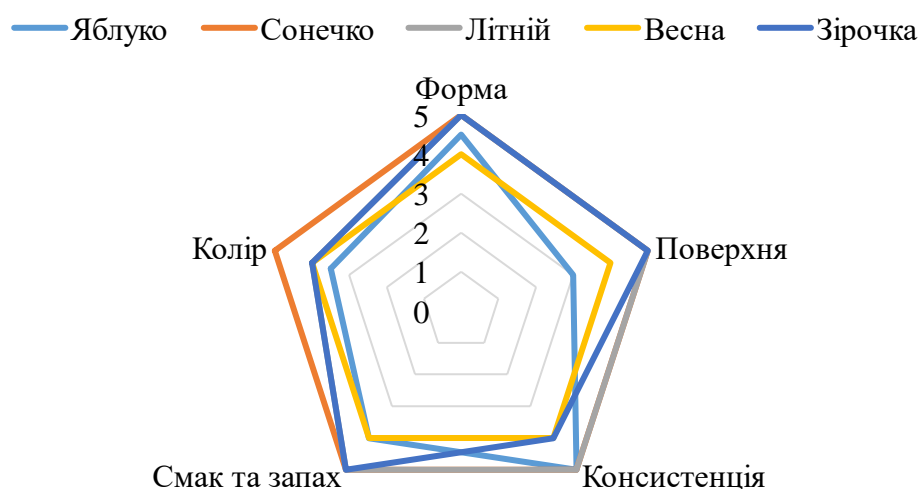


Рисунок 4.2 – Органолептична оцінка розроблених желеино-фруктових мармеладних виробів підвищеної поживної цінності

Таким чином, з отриманих даних видно, що розроблені зразки мармеладних виробів повністю відповідають вимогам ДСТУ 4333:2018.

Джерелами контамінації харчових продуктів можуть бути як контамінанти синтетичної природи, наприклад, добриво в місцях вирощування сировини, що актуально для добавки, що вноситься з солодових паростків і лікарських рослин, так і мікробне обсіменіння різними токсичними мікроорганізмами, що застосовується до пектину або в результаті порушення санітарно-гігієнічних норм в процесі виробництва мармеладу.

Мікробіологічні показники є одними з основних у харчовій промисловості, оскільки вони відповідають за безпеку готового продукту для життя та здоров'я людини. Оскільки у виробництві мармеладних виробів немає сировини тваринного походження, на мікробіологічну обсіменіння готового мармеладу можуть впливати лише антропогенні фактори виробництва, тобто мікрофлора людини. Для масштабного випуску розробленого мармеладу у виробництво планується повну автоматизацію процесу приготування, що практично виключає сторонню мікрофлору.

Вироблений желеино-фруктовий мармелад підвищеної харчової цінності, приготований з використанням пропонованих концентрованих соків, паст, екстракту із суміші солодових паростків та лікарсько-технічної сировини, натурального харчового барвника, відповідають нормативним документам, що пред'являються до якості харчових продуктів і є безпечними за мікробіологічними показниками.

Таблиця 4.3 – Показники безпеки та мікробіологічні вимоги

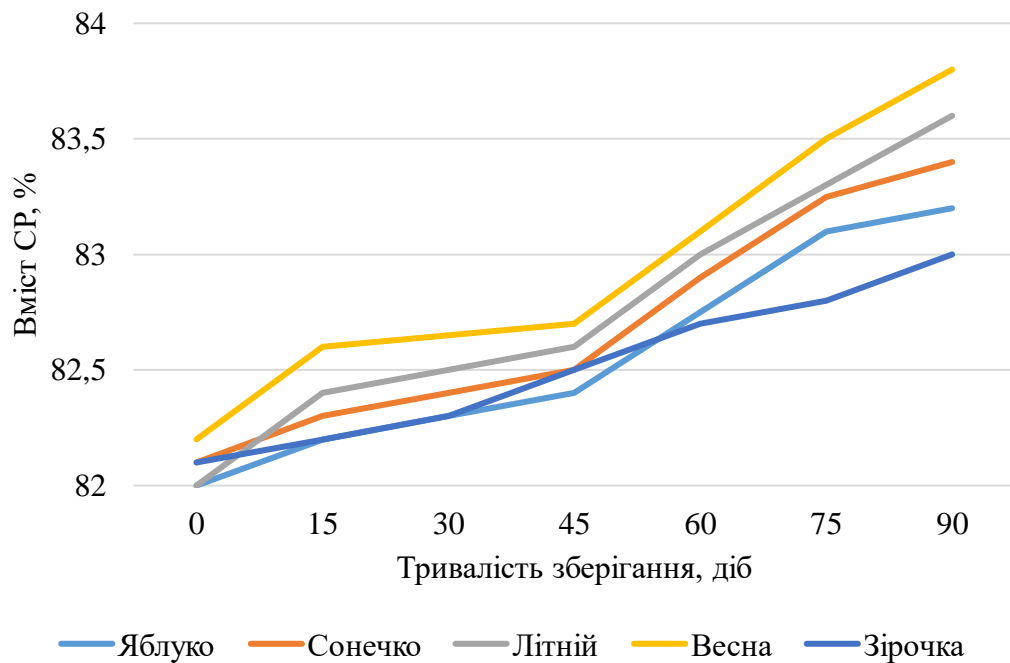
Найменування показника	Гігієнічний норматив, не більше	«Яблуко» контроль	«Літній»	«Весна»	«Сонечко»	«Зірочка»
Радіонукліди(Бк/кг(л)), питома активність						
Цезій-137	80 Бк/кг	Менше 2,005	Менше 2,002	Менше 3,076	Менше 2,021	Менше 2,024
Стронцій-90	40 Бк/кг	Менше 1,23	Менше 1,11	Менше 1,56	Менше 1,09	Менше 1,12
Мікробіологічні показники						
БДКП (коліформи), г	0,1 г не допускається	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
КМАФАнМ, КУО/г	$1 \cdot 10^3$	32,1	33,2	31,3	28,1	30,2
Патогенні мікроорганізми, зокрема сальмонели в 25 г	Не допускається	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Пліснява, КУО/г, не більше	100	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Дріжджі КУО/г, не більше	200	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено

4.2.2 Дослідження якості желеино-фруктового мармеладу підвищеної харчової цінності при зберіганні

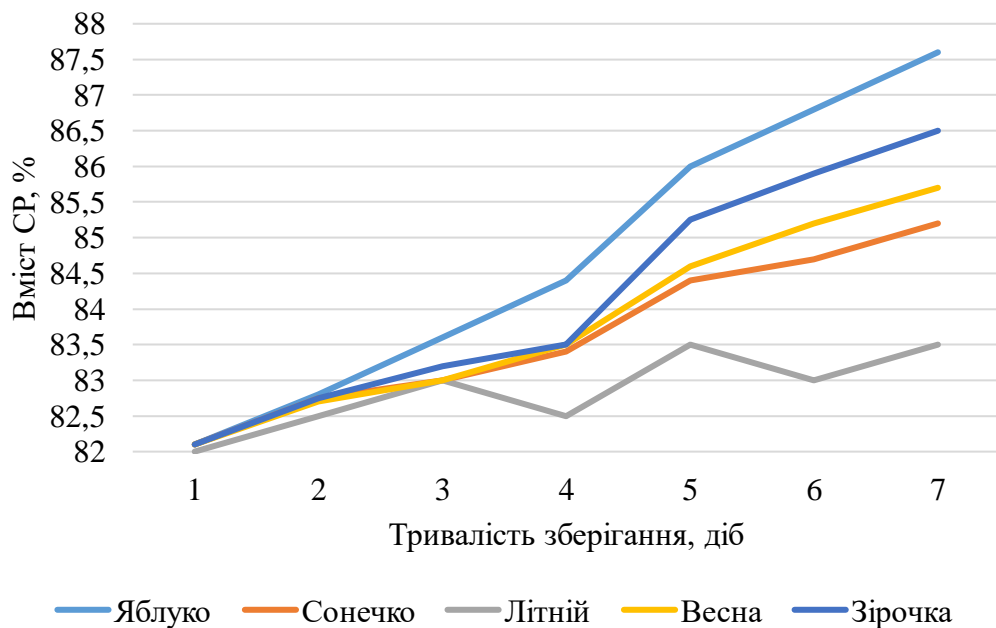
Поряд з якістю та собівартістю кондитерських виробів, важливою характеристикою конкурентоспроможності є тривалість зберігання, оскільки згодом, в результаті фізико-хімічних, мікробіологічних процесів, відбувається зміна їх показників якості. Зниження споживчих властивостей желеиноного мармеладу відбувається головним чином за рахунок таких процесів як дифузія вологи та синерезис. При цьому характер та інтенсивність їх протікання, характеризується індивідуальними особливостями та залежить від таких факторів як рецептурний склад, технологія отримання, умови зберігання та спосіб пакування [14].

Для визначення впливу тривалості зберігання на якість желеино-фруктового (желеино-овочевого) мармеладу підвищеної харчової цінності визначали зміну основних фізико-хімічних показників протягом усього передбаченого терміну зберігання, а саме для желеиноного мармеладу на пектині – 3 місяці з дня виготовлення. Зберігали зразки мармеладу в лабораторних умовах (при температурі повітря 20 °С, та відносній вологості повітря 60 %) розфасованими в пакети з поліетиленової плівки по 250 г та у картонній упаковці. Результати досліджень щодо вмісту сухих речовин у процесі зберігання наведено на рисунку 4.3.

При випаровуванні вологи разом із молекулами води відбувається перенесення маси речовини, у разі молекул цукрів, висока концентрація яких у зневодненому зовнішньому шарі виробів призводить до наростання кристалів та утворення грубої кристалічної скоринки – вироби зацукровуються, погіршується їхній зовнішній вигляд і консистенція. Подібні зміни у контрольного зразка на пектині спостерігаються через 70 – 75 діб зберігання у поліетиленовій упаковці. В результаті вміст сухих речовин збільшився в середньому на 3,5 % досліджуваних зразків, що зберігаються в поліетиленових пакетах. Внаслідок чого вміст сухих речовин підвищується не значно, як при зберіганні у картонній упаковці на 6,4 %.



а)



б)

Рисунок 4.3 – Зміна вмісту сухих речовин в процесі зберігання
а – в поліетиленовій упаковці; б – в картонній упаковці

Втрата вологи, що відбувається при зберіганні желейних виробів, впливає на їх структурно-механічні властивості [45]. Зміна граничної напруги зсуву (кПа) досліджуваних зразків при зберіганні свідчить (таблиця 4.4), що міцність зростає в

середньому на 4 %.

Таблиця 4.4 – Дослідження граничної напруги зсуву у процесі зберігання желеино-фруктового (желейно-овочевого) мармеладу підвищеної харчової цінності

Найменування виробів	Час зберігання							
	Після виготовлення	15 діб	30 діб	45 діб	50 діб	60 діб	75 діб	90 діб
Мармелад «Яблуко»	8,21	8,28	8,36	8,45	8,55	8,62	8,71	8,81
Мармелад «Літній»	9,12	9,15	9,18	9,22	9,25	9,28	9,31	9,34
Мармелад «Весна»	8,58	8,64	8,71	8,77	8,83	8,90	8,96	9,02
Мармелад «Сонечко»	8,45	8,49	8,52	8,56	8,59	8,63	8,67	8,70
Мармелад «Зірочка»	9,08	9,12	9,16	9,21	9,25	9,29	9,33	9,37

У процесі зберігання желеино-фруктового мармеладу в міру видалення вологи відбувається збільшення міцності до того моменту, коли в зовнішньому зневодненому шарі в результаті підвищення концентрації молекул сахарози, здатних асоціювати в центри кристалізації на поверхні зразків, утворюється кристалічна кірочка.

Збільшення граничної напруги зсуву при зберіганні мармеладу пов'язане з тим, що при видаленні вологи зменшується товщина прошарку дисперсійного середовища між молекулами студнеутворювача, збільшуються сили їх взаємного тяжіння, внаслідок чого відбувається зміцнення просторового каркаса. Тому уповільнення процесу видалення вологи при введенні таких компонентів, як пасти яблучної або гарбузової, заміни 10 % цукру сприяє менш інтенсивному наростанню міцності виробів при зберіганні. Внаслідок проведених досліджень виявили, що уповільнюється зацукровування виробів при зберіганні, що запобігає їх розтріскуванню, розшаруванню, покращує органолептичні та структурні характеристики протягом усього нормативного терміну зберігання.

4.2.3 Розрахунок поживної цінності розробленого желеино-фруктового мармеладу

Розгляд хімічних компонентів продуктів харчування необхідно для визначення можливості задоволення фізіологічних потреб організму у них. Відповідно теорія адекватного харчування розглядає як наявність у продуктах повноцінних білків, жирів і вуглеводів, а й надходження всіх поживних речовин, включаючи мінеральні речовини та вітаміни в оптимальних співвідношеннях. Антиоксидантна активність, вітамін С та β -каротин відіграють важливу роль у харчуванні та регулюють багато важливих функцій організму, а також переважно потреба в них задовольняється за рахунок продуктів рослинного походження, у розроблених мармеладних виробках визначали їх вміст. Пектинові речовини мають профілактичне значення, які сприяють виведенню з організму шкідливих хімічних речовин, мають здатність забирати велику кількість вологи і пов'язують її, обволікають стінки кишечника і захищають від хімічних та механічних подразників. Клітковина покращує функцію травлення кишечника, сприяє виведенню холестерину з організму, зменшуючи ймовірність виникнення серцевих захворювань [21, 33, 42].

Одним із завдань даного дослідження був розрахунок харчових нутрієнтів в желеино-фруктовому мармеладі з концентрованими соками, пастами, екстрактом і харчовим барвником у 100 грамах, а також ступеня задоволення добової потреби споживача середніх років у білках, жирах, вуглеводах, мінеральних речовинах і вітамінах. Результати досліджень представлені у таблиці 4.5.

Встановлено, що застосування концентрованих соків, паст з яблук і гарбуза, екстракту із суміші солодових паростків та лікарсько-технічної сировини та натурального харчового барвника забезпечують збагачення та підвищення харчової цінності желеино-фруктового мармеладу: вміст білка збільшується в «Сонечко» на 70 %, «Весна » на 65 %, «Зірочка» на 55 %, клітковини «Весна» і «Сонечко» на 95 – 93 %, збільшилося в середньому кальцію на 58 %, фосфору на 18 %, заліза на 63 %, рибофлавіну на 50 %, ніацину на 75 %, каротину на 95 %, вітаміну С на 81,5 % порівняно з контролем. Енергетична цінність желеино-

фруктового мармеладу знижується в середньому на 22 % порівняно з контрольним зразком.

Таблиця 4.5 – Порівняльний хімічний склад желейно-фруктового мармеладу з контрольним зразком 100 г

Найменування показника	Добова потреба	Кількість 100 г продукту				
		«Яблуко»	«Літній»	«Весна»	«Сонечко»	«Зірочка»
Вода, %	-	18,1	16,3	16,3	16,3	16,3
Білки, %	65	0,5	0,63	1,16	1,36	0,88
Жири, %	74	0,2	0,11	0,10	0,89	0,14
Вуглеводи, у тому числі: %	317	80,34	62,56	65,37	65,11	63,33
Редукуючі речовини, %	-	13,6	15,7	13,7	14,22	15,17
Клітковина, %	21	0,17	1,11	1,87	1,54	1,10
Пектин, %	-	0,22	2,07	1,10	0,10	2,06
Органічні кислоти, %	-	0,6	1,3	0,46	0,53	1,19
Зола, %	-	0,32	0,31	0,46	0,47	0,33

Проведено розрахунок відсотка задоволення добової потреби в мармеладі з урахуванням норми споживання на добу 40 г мармеладу. З розрахунків випливає, що розроблений мармелад задовольняє добову потребу в середньому в клітковині на 36 %, заліза 24 %, вітаміні В₁ на 86 %, вітаміні В₂ на 57 %, β-каротину на 44 %. Найкращим із задоволення добової потреби з розроблених желейно-фруктових мармеладних виробів є «Сонечко» та «Весна».

Таким чином, можна зробити висновок про те, що розроблені мармеладні вироби є збагаченими продуктами з підвищеною харчовою цінністю через задоволення добової потреби.

Висновки за розділом

Підібрані оптимальні співвідношення рецептурних компонентів желейно-фруктового мармеладу: кількість цукру-піску становила 453,1 % за СР, концентрованого яблучного або гарбузового соку 68 % за СР, пасти яблучної 26,5 і 27 % за СР, пасти гарбузової 19,8 і 27,3 % за СР, екстракту з суміші солодових паростків та лікарсько-технічної сировини 2,1 % за СР, натуральний харчовий барвник із зеленої маси *Arctium lappa* 0,13 % замість концентрованого соку за СР при цьому спостерігається збільшення в середньому білка на 60 %, клітковини на 90 %, антиоксидантної активності на 70 %, в'язкості в середньому на 2 %, пластичної міцності на 7 %.

Розроблено новий желейний мармелад на основі концентрованого гарбузового соку та гарбузової пасти, що характеризує даний вид мармеладу за ДСТУ 4333:2018 як желейно-овочевий, формовий, неглазурований мармелад, а також має підвищену харчову та енергетичну цінність.

Встановлено, що при зберіганні желейно-фруктового мармеладу підвищеної харчової цінності у поліетиленовій упаковці інтенсивність наростання сухих речовин нижча. Використання яблучної або гарбузової пасти уповільнює швидкість видалення вологи з мармеладу при зберіганні в 2,5 рази, уповільнюється зацукровування виробів при зберіганні, що запобігає їх розшаруванню, покращує органолептичні та структурні характеристики протягом усього нормативного терміну зберігання.

Встановлено, що застосування концентрованих соків, паст з яблук і гарбуза, екстракту із суміші солодових паростків та лікарсько-технічної сировини, натурального харчового барвника забезпечують збагачення та підвищення харчової цінності желейно-фруктового мармеладу, а також збільшується вміст білка, клітковини, кальцію, фосфору, заліза. Енергетична цінність желейно-фруктового мармеладу знижується загалом на 22 % в порівнянні з контрольним зразком. Проведено розрахунок відсотка задоволення добової потреби дорослої людини в мармеладі та встановлено забезпечення потреби в середньому клітковини

на 35 %, заліза на 23 %, вітаміну В₁ на 87 %, вітаміну В₂ на 56 %, β-каротину на 43 %. Найкращими із задоволенням добової потреби є желеино-фруктовий мармелад «Сонечко» та «Весна». Таким чином, можна зробити висновок про те, що розроблені мармеладні вироби є збагаченими продуктами з підвищеною харчовою цінністю, зниженою цукроємністю, енергетичною цінністю.

5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1 Розробка карти безпеки праці під час виробництва мармеладних кондитерських виробів

Карта безпеки праці під час виробництва мармеладних кондитерських виробів має містити детальні інструкції, спрямовані на забезпечення безпеки працівників і дотримання санітарно-гігієнічних норм. Приклад розробленої карти приведено у таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Карта безпеки праці під час виробництва мармеладних кондитерських виробів

1 Загальні положення	<p>До роботи допускаються працівники, які пройшли медичний огляд, вступний та первинний інструктаж з охорони праці, навчання та перевірку знань з безпечних методів роботи.</p> <p>Працівники повинні знати конструкцію обладнання, правила експлуатації технологічних ліній та вимоги санітарних норм.</p> <p>Під час роботи необхідно дотримуватися правил особистої гігієни та використовувати чистий спецодяг: халат, фартух, головний убір, зручне взуття.</p> <p>Заборонено працювати у стані алкогольного чи наркотичного сп'яніння, при поганому самопочутті, а також при відсутності справного інструменту або засобів захисту.</p>
2 Небезпечні та шкідливі фактори	<p>Висока температура сиропів, желейних мас, поверхонь варочних котлів та трубопроводів.</p> <p>Ризик опіків паром та гарячими розчинами.</p> <p>Підвищена вологість та температура повітря у виробничих приміщеннях.</p> <p>Ураження електричним струмом від несправного електрообладнання (варильні котли, вакуум-апарати, змішувачі, транспортери).</p> <p>Ризик порізів під час роботи з ножами, формувальними інструментами та металевими елементами форм.</p> <p>Удари, защемлення кінцівок рухомими частинами машин (преси, різальні механізми, транспортні стрічки).</p> <p>Слизькі підлоги через пролиті сиропи, воду, кондитерські маси.</p>

3 Вимоги безпеки перед початком роботи	<p>Перевірити справність обладнання, наявність захисних кожухів, блокувань, заземлення.</p> <p>Оглянути робоче місце, прибрати сторонні предмети та залишки сировини.</p> <p>Підлога має бути сухою, неслизькою.</p> <p>Перевірити наявність первинних засобів пожежогасіння (вогнегасник, пісок, покривало).</p> <p>Впевнитися в наявності справного спецодягу та засобів індивідуального захисту (рукавиці термостійкі, фартухи, рукавиці від порізів).</p> <p>Переконатися, що вентиляція працює справно.</p>
4 Вимоги під час виконання роботи	<p><i>Робота з варильними та змішувальними котлами.</i> Завантаження сировини проводити тільки після повної зупинки обладнання. Заборонено відкривати кришку котла під час кипіння сиропу. Працювати лише з використанням термостійких рукавиць. Не торкатися відкритих гарячих поверхонь.</p> <p><i>Робота з вакуум-апаратами.</i> Запускати апарат лише при повному закритті кришки та справності вакуумної системи. Не допускати перевищення допустимого тиску. Забороняється знімати оглядові люки під час роботи.</p> <p><i>Формування мармеладу.</i> Працювати обережно з металевими формами, ножами, різальними пристроями. Заборонено очищувати форми або лінії руками під час руху механізмів. При налипанні маси використовувати спеціальні інструменти (лопатки, щітки).</p> <p><i>Миття обладнання.</i> Працювати в гумових рукавицях і фартуху. Температура мийних розчинів повинна бути безпечною для шкіри. Відключати обладнання перед миттям.</p>
5 Вимоги після завершення роботи	<p>Відключити обладнання від електромережі.</p> <p>Провести очищення інвентарю, робочих поверхонь, підлоги.</p> <p>Утилізувати харчові та технологічні відходи за встановленими правилами.</p> <p>Зняти спецодяг, здати його до пральні або у визначене місце зберігання.</p> <p>Повідомити керівника про недоліки, несправності або нештатні ситуації.</p>
6 Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях	<p>При опіках – негайно охолодити уражене місце проточною водою, звернутися до медпункту.</p> <p>При порізах – зупинити кров, накласти стерильну пов'язку.</p> <p>При ураженні електричним струмом – вимкнути електроживлення та надати першу допомогу.</p> <p>При витоку пари, сиропу або відмові обладнання – зупинити технологічний процес та повідомити керівника.</p>
7 Засоби індивідуального захисту	<p>Халат або куртка з бавовни. Головний убір з закриттям волосся.</p> <p>Протиожогові рукавиці. Рукавиці від порізів (під час різання та обробки форм). Гумові рукавиці для миття обладнання. Фартух вологостійкий. Закрите неслизьке взуття.</p>

Цей документ повинен бути погоджений із відповідними органами, такими як служба охорони праці та санітарні інспекції, і наданий кожному працівнику для ознайомлення.

5.2 Шляхи утилізації відходів під час виробництва мармеладних кондитерських виробів

Виробництво мармеладу супроводжується утворенням харчових, технологічних та пакувальних відходів. Для мінімізації негативного впливу на довкілля на підприємстві застосовують комплексне й раціональне поводження з відходами.

Харчові та технологічні відходи.

1 Повернення у виробництво:

- залишки желевної маси, що не втратили якості, можуть бути повторно введені у технологічний процес на стадії розварювання;
- відходи фруктово-ягідних пюре, що утворюються при очищенні обладнання, можуть бути використані для приготування вторинних жележних мас або додаткових начинок (за умови дотримання санітарних норм).

2 Використання як сировина для інших галузей:

- цукровмісні залишки можуть передаватися на виробництво кормових добавок для тварин (дозовано та відповідно до ветеринарних вимог);
- фруктові відходи (пюре, кусочки фруктів) можуть використовуватись у харчовій промисловості для виготовлення оцтової кислоти, ферментованих продуктів, пектиновмісної сировини.

3 Біологічна утилізація:

- відправлення органічних відходів на компостування – у спеціалізовані господарства або підприємства;
- утилізація через біогазові установки для отримання енергії.

Відходи пакування.

1 Паперові та картонні відходи:

- сортування та передача на переробні підприємства для виготовлення макулатури та вторинного картону.

2 Полімерні відходи (ПЕТ, поліетилен, поліпропілен):

- пресування та передача на підприємства з переробки полімерів для виготовлення вторинної гранули;

- виробничі обрізки полімерної плівки – повернення до постачальника (за договором).

Відходи тари та сировинних матеріалів.

1 Скляна тара:

- передача на склозаводи для переплавлення;
- подрібнення та використання як склобій.

2 Металева тара (бочки, банки, ємності):

- розділення та здача на металобрухт;
- повторне використання після санітарної обробки (для технічних потреб).

Відходи води, мийних розчинів та сировинних домішок.

1 Очищення стічних вод:

- стічні води містять залишки цукру, пюре, пектину та мийних засобів;
- перед скиданням у міську каналізацію вони проходять: механічне очищення – фільтри-сито, уловлювачі домішок; хімічне очищення – нейтралізація мийних розчинів; біологічне очищення – анаеробні або аеробні біореактори.

2 Концентровані мийні розчини:

- передаються у спеціалізовані організації для утилізації згідно з вимогами екологічної безпеки;

- можуть регенеруватися (при використанні багатократних технічних розчинів).

Небезпечні та специфічні відходи.

1 Використані фільтри, мастила, технічні рідини обладнання:

- збираються в окремі контейнери та передаються на спеціалізовані підприємства для утилізації;

- заборонено їх змішувати з побутовими відходами.

Організаційні заходи для мінімізації відходів:

- впровадження системи сортування на підприємстві;
- застосування оптимізованих рецептур, що зменшують залишки мармеладної маси;
- використання енергоощадного та безвідходного обладнання;
- регулярне техобслуговування машин для запобігання витокам і поломкам;
- підвищення кваліфікації персоналу щодо поводження з відходами.

Висновки за розділом

Узагальнено основні вимоги охорони праці та безпеки під час виробництва мармеладних виробів. Розроблена карта безпеки праці містить чіткі інструкції щодо дій працівників на всіх етапах роботи, визначає небезпечні та шкідливі фактори, а також правила безпечної експлуатації обладнання. Виконання цих вимог сприяє зменшенню ризиків опіків, порізів, електротравм та інших виробничих небезпек.

Важливим елементом є визначення дій у разі аварійних ситуацій та забезпечення персоналу засобами індивідуального захисту. Це дозволяє оперативно реагувати на нештатні події й підтримувати належний рівень безпеки.

У частині поводження з відходами наведено основні шляхи їх утилізації, що включають повернення у виробництво, передачу на переробку, біологічну утилізацію та очищення стічних вод. Такий підхід забезпечує екологічну безпеку та мінімізує вплив виробництва на довкілля.

Таким чином, заходи, розглянуті в розділі, формують ефективну систему охорони праці та екологічної безпеки, що забезпечує безпечні умови роботи та раціональне використання ресурсів.

6 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

6.1 Витрати, пов'язані з проведенням дослідження

Вартість основних і побічних матеріалів визначають за формулою:

$$M = \sum m_1 \cdot C_1, \quad (6.1)$$

де m_1 – кількість використаного і-го матеріалу;

C_1 – ціна одиниці і-го матеріалу, грн.

Результати розрахунку матеріальних витрат наведено в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 – Необхідна кількість основних матеріалів та їхня вартість

Найменування, одиниці	Кількість	Ціна, грн.	Сума, грн.
Сік яблучний концентрований, кг	2	163,00	326,00
Паста яблучна, кг	2	300,00	600,00
Гарбузовий сік, кг	2	200,00	400,00
Паста гарбузова, кг	2	350,00	700,00
Екстракт солодовий паростків, кг	0,5	100,00	50,00
Екстракт лікарсько-технічної сировини	0,5	80,00	40,00
Харчовий барвник <i>Arctium lappa</i> , уп	0,15	221,00	221,00
Всього			2337,00

Розрахунок витрат на оплату праці наведено в таблиці 6.2.

Таблиця 6.2 – Розрахунок витрат на заробітну плату

Посада	Середньомісячний заробіток, грн	Середньочасовий заробіток, грн	Кількість людино-годин	Сума, грн
Дипломний керівник	8000	50,00	20	1000,00
Всього				1000,00

Нарахування на заробітну плату виконують за ставкою 22 % від суми бруто-зарплати:

$$H = \frac{1000,00 \cdot 22}{100} = 220,00 \text{ грн.}$$

Споживання електроенергії визначають за формулою:

$$E = M \cdot K \cdot T \cdot a, \quad (6.2)$$

де M – потужність обладнання, кВт;

K – коефіцієнт використання потужності ($K = 0,9$);

T – тривалість роботи, год;

a – тариф за електроенергію, грн/(кВт/год).

Витрата електроенергії для приготування мармеладної маси становлять:

$$E_1 = 2,5 \cdot 0,9 \cdot 4 \cdot 6,4 = 57,60 \text{ грн.}$$

Витрата електроенергії для сушіння мармеладних заготовок:

$$E_2 = 0,9 \cdot 0,9 \cdot 8 \cdot 6,4 = 41,47 \text{ грн.}$$

Споживання електроенергії під час роботи комп'ютера:

$$E_3 = 0,7 \cdot 0,9 \cdot 200 \cdot 6,4 = 806,40 \text{ грн.}$$

Загальні витрати електроенергії:

$$E_{\text{заг}} = E_1 + E_2 + E_3 = 57,60 + 41,47 + 806,40 = 905,47 \text{ грн.}$$

Амортизація обладнання, що використовується в процесі дослідження, розраховується за такою формулою:

$$A = \frac{\Phi \cdot H \cdot t}{100 \cdot 12}, \quad (6.3)$$

де A – амортизаційні відрахування, грн;

Φ – вартість устаткування, грн;

H – річна норма амортизації, %;

t – тривалість проведення дослідження на устаткуванні, днів;

365 – кількість днів у році.,

Розрахунки амортизації наведено в таблиці 6.4.

Таблиця 6.4 – Розрахунки витрат на амортизацію

Устаткування	Вартість, грн.	Річна норма амортизації, %	Тривалість роботи, днів	Витрати на амортизацію, грн.
Плита індукційна	5480,30	10	0,5	0,75
Сушарка конвекційна	15600,00	10	1	4,27
Ноутбук	33000,00	24	25	542,46
Всього				547,48

Накладні витрати становлять:

$$\frac{(1000,00 \cdot 80)}{100} = 800,00 \text{ грн.}$$

Зведені витрати подано в таблиці 6.5.

Таблиця 6.5 – Кошторис зведених витрат на проведення дослідження

Найменування витрат	Сума, грн.
Матеріали основні	2337,00
Оплата праці учасникам досліджень	1000,00
Нарахування на заробітну плату	220,00
Електроенергія	905,47
Амортизація	547,48
Накладні витрати	800,00
Всього	5809,95

Аналіз показує, що найбільшу частку витрат становлять основні матеріали та заробітна плата учасників досліджень – відповідно 2337,00 грн і 1000,00 грн.

6.2 Розрахунок вартості дослідження

Ціну проведених досліджень розраховують за формулою:

$$Ц = C + \frac{P \cdot C}{100}, \quad (6.4)$$

де $Ц$ – загальна вартість дослідження, грн;

C – фактичні витрати, грн;

P – норматив рентабельності ($P = 30$), %.

$$Ц = 5809,95 + \frac{30 \cdot 5809,95}{100} = 7552,93 \text{ грн.}$$

Отже, з урахуванням рентабельності 30 %, кінцева вартість дослідження становить 7552,93 грн.

Висновки за розділом

Найвагомішими складовими витрат у процесі проведення дослідження були витрати на основні матеріали та оплату праці, що становили відповідно 2337,00 грн та 1000,00 грн. З урахуванням нормативної рентабельності 30 % підсумкова вартість дослідження дорівнює 7552,93 грн.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Встановлено, що фруктово-ягідні кондитерські вироби є товаром, що має попит у споживачів. Більшість споживачів знайомі з асортиментом цих продуктів. Значна частина опитаних є постійними споживачами подібних продуктів. Споживач, роблячи свій вибір на користь мармеладу, орієнтується на основні критерії: продукт є доповненням до звичайного раціону харчування, лікувально-профілактичного харчування, має хороші смакові якості, натуральний у споживанні. Основними критеріями під час виборів мармеладу є склад товару і вартість, упаковка – масою від 150 до 250 р., термін придатності до 30 днів.

Споживчі переваги мармеладних виробів залежить: від віку респондентів – найактивнішими покупцями мармеладу є споживачі віком від 40 до 55 років і вище (64 %); від доходу сім'ї – 45 % респондентів з низьким рівнем купують мармелад рідко, понад 50 % респондентів із середніми та високими доходами купують мармелад 1 раз на тиждень; для більшості респондентів віком від 18 до 40 років визначальним фактором є смакові якості, 31 % віддають перевагу желейному мармеладу, 58,5 % – фруктово-ягідному і 10,5 % – жувальному, для 54,5 % респондентів кращий термін придатності 30 діб.

Підібрані оптимальні співвідношення рецептурних компонентів желейно-фруктового мармеладу: кількість цукру-піску становила 453,1 % за СР, концентрованого яблучного або гарбузового соку 68 % за СР, пасти яблучної 26,5 і 27 % за СР, пасти гарбузової 19,8 і 27,3 % за СР, екстракту з суміші солодових паростків та лікарсько-технічної сировини 2,1 % за СР, натуральний харчовий барвник із зеленої маси *Arctium lappa* 0,13 % замість концентрованого соку за СР при цьому спостерігається збільшення в середньому білка на 60 %, клітковини на 90 %, антиоксидантної активності на 70 %, в'язкості в середньому на 2 %, пластичної міцності на 7 %.

Розроблено новий желейний мармелад на основі концентрованого гарбузового соку та гарбузової пасти, що характеризує даний вид мармеладу за ДСТУ 4333:2018 як желейно-овочевий, формовий, неглазурований мармелад, а

також має підвищену харчову та енергетичну цінність.

Встановлено, що при зберіганні желейно-фруктового мармеладу підвищеної харчової цінності у поліетиленовій упаковці інтенсивність наростання сухих речовин нижча. Використання яблучної або гарбузової пасти уповільнює швидкість видалення вологи з мармеладу при зберіганні в 2,5 рази, уповільнюється зацукровування виробів при зберіганні, що запобігає їх розшаруванню, покращує органолептичні та структурні характеристики протягом усього нормативного терміну зберігання.

Встановлено, що застосування концентрованих соків, паст з яблук і гарбуза, екстракту із суміші солодових паростків та лікарсько-технічної сировини, натурального харчового барвника забезпечують збагачення та підвищення харчової цінності желейно-фруктового мармеладу, а також збільшується вміст білка, клітковини, кальцію, фосфору, заліза. Енергетична цінність желейно-фруктового мармеладу знижується загалом на 22 % в порівнянні з контрольним зразком. Проведено розрахунок відсотка задоволення добової потреби дорослої людини в мармеладі та встановлено забезпечення потреби в середньому клітковини на 35 %, заліза на 23 %, вітаміну В₁ на 87 %, вітаміну В₂ на 56 %, β-каротину на 43 %. Найкращими із задоволенням добової потреби є желейно-фруктовий мармелад «Сонечко» та «Весна». Таким чином, можна зробити висновок про те, що розроблені мармеладні вироби є збагаченими продуктами з підвищеною харчовою цінністю, зниженою цукроємністю, енергетичною цінністю.

Найвагомішими складовими витрат у процесі проведення дослідження були витрати на основні матеріали та оплату праці, що становили відповідно 2337,00 грн та 1000,00 грн. З урахуванням нормативної рентабельності 30 % підсумкова вартість дослідження дорівнює 7552,93 грн.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. 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.
2. 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.
3. Herbstreith and Fox. (2010). *Jams, Jellies and Marmalades*. Neuenburg/Wurt, Germany: Herbstreith & Fox KG. 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.
4. 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.
5. Albrecht, J. (2010). *Let's Preserve: Jams, Jellies, and Preserves*, 1-11. University of Nebraska: Extension Food Specialist 4846. Alimentarius, C. (2017). *Standard for Jams, Jellies and Marmalades*. International Food Standards.
6. Berk , Z. (2016). Nutritional and Health-promoting Aspects of Citrus Fruit Consumption. In Z. Berk , *Citrus fruit processing* (pp. 261-279). Haifa , Israel: Elsevier.
7. 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.
8. 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.
9. 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.
10. Ranganna, S. 1991. *Handbook of Analysis of Quality Control for Fruit and Vegetable Products*. P.308
11. Філь М.І., Михайлюк О.Я. Інноваційний підхід у технології фруктового мармеладу // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Ґжицького. 2017. Т. 19, вип. 75. С. 55-58.

12. 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.
13. Pramanick P., Zaman S., Mitra A. Processing of fruits with special reference to S. Apetala fruit jelly preparation // International Journal of Universal Pharmacy and Bio Sciences. 2014. Vol. 3(5). P. 36-49.
14. Іванов С.В., Сімахіна Г.О., Наумейко Н.В. Технологія оздоровчих харчових продуктів: підручник. К.: НУХТ. 2015. 402 с.
15. Возіанов О.Ф. Харчування та здоров'я населення України (концептуальні основи раціонального харчування). Журн. АМН України. 2001. Т.8, № 4. С. 647-657.
16. Сімахіна Г., Науменко Н. Інновації у харчових технологіях. Товари і ринки. 2015. № 1. С. 189-201.
17. Knorr D. Functional food science and Technology. 1998. Vol. 9. P. 295-3. 5. Болгова Н.В., Уханова М.І. «Функціональні продукти харчування». Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. Технічні науки 16, т. 1 (2016): 57-63.
18. Milner J. A. Functional foods and health: a US perspective. Brit. J. Nutr. 2002. Vol. 88, № 2. P. 151-158.
19. Корзун, В. Н., Тихоненко Ю.С. "Функціональні продукти і їх роль у харчуванні людини." Наукові праці [Одеської національної академії харчових технологій] 38 (2) (2010): 173-178.
20. Diplock A.T. Scientific concepts of functional foods in Europe: consensus document [Text] / A. T. Diplock, P. J. Agget, M. Ashwell // Brit. J. Nutr.- 1999. Vol. 81, № 1. P. 1-7.
21. Болгова Н.В. Продукти харчування нової генерації / Болгова Н.В.// Міжнародна науково-практична конференція «Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і Праці ТДАТУ 62 Вип. 16. Т. 1 торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність» (14 травня 2015 р.). Харків : ХДУХТ, 2015. Ч. 1. С. 56-58.
22. Weststrate, J.A. Functional Foods, trends and future [Text] / J.A. Weststrate, G.V.Poppel, P.M. Verschuren // Brit. J. Nutr. 2002. Vol. 88, № 2. P. 233-235.
23. Лялик А., Криськова Л., Кравчук Л. Концепція функціональних харчових продуктів //Тези доповідей IV Міжнародної науково-технічної 64 конференції „Стан і

перспективи харчової науки та промисловості “. 2017. С. 114- 115.

24. Продукти харчування функціонального призначення / А. М. Дорохович, В. В. Дорохович, В. І. Оболкіна, О. О. Кохан (Гавва) // 2004.

25. Григоренко О. М. Моделювання функціональних харчових продуктів. Харчова наука і технологія. 2013. №. 3. С. 14-18.

26. Мардар М. Р. Формування споживчих переваг до функціональних продуктів харчування на основі маркетингових досліджень. Економіка харчової промисловості. 2015. №. 25. С19-25.

27. Сімахіна Г. О., Науменко Н. В. Харчування як основний чинник збереження стану здоров'я населення //Проблеми старіння і довголіття. 2016. №. 25, № 2. С. 204-214.

28. Зубкова К. В., Ліганенко М. Г., Кузнецова К. Д. Функціональні напої в концепції здорового харчування. Харчова наука і технологія. 2012. №. 3. С. 25-27.

29. Ощипок І. М., Онишко Л. Й. Збагачення харчової сировини інгредієнтами для створення продуктів здорового харчування //Вісник ЛТЕУ. Технічні науки. 2019. №. 22. С. 44-51.

30. Івашків Л. Я. Нові напрямки оздоровчого харчування населення України. Вісник ЛІЕТ. 2008. №. 3. С. 163-168.

31. Гончар Ю., Пукай В. Проблеми створення і виробництва функціональних продуктів //Вісник студентського наукового товариства «ВАТРА» Вінницького торговельно-економічного інституту КНТЕУ. Вінниця: Видавничо. 2018. С. 44.

32. Михайлов В. М., Чуйко М. М., Чуйко А. М. Маркетингові дослідження щодо підвищення ефективності просування на вітчизняний ринок нових функціональних продуктів. Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. 2014. Вип. 1(19). С. 7-15.

33. Старовойтова, С. О. Функціональні продукти харчування як профілактика стресу / С. О. Старовойтова // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я : тези доповідей XXVI міжнародної науковопрактичної конференції MicroCAD-2018, 16-18 травня 2018р. : у 4 ч. Ч. II. / за ред. проф. Сокола Є. І. Харків : НТУ «ХПІ».С. 310.

34. Ковтун Ю. А., Рашевська Т. О., Подковко О. А. Функціональні властивості інуліну. Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів. Актуальні задачі сучасних технологій (Тернопіль 11- 12 грудня 2013).

Тернопіль, 2013. С.259-260.

35. Yang L., He Q.S., Corscadden K., Udenigwe C.C. The prospects of Jerusalem artichoke in functional food ingredients and bioenergy production. *Biotechnology Reports*. 2015. V. 5. P. 77-88.

36. Корж В. С., Ткач Н. І. Використання порошку топінамбуру для підвищення харчової цінності вівсяного печива //Збірник наукових статей магістрів. 2020. С. 101.

37. Касіянчук В. Д. Економічні перспективи використання топінамбура, як нетрадиційної сировини. *Науково-інформаційний вісник Івано-Франківського університету права імені Короля Данила Галицького*. 2013. №. 8. С. 266-271.

38. Коркач Г. В., Лебеденко Т. Є., Соколова Н. Ю. Вплив порошку топінамбура на якість хлібобулочних виробів. *Наукові праці [Одеської національної академії харчових технологій]*, 2009. №. 36 (1). С. 137-140.

39. Апаткін М. П., Таран О. С., Гребельник О. П. Перспективи використання топінамбуру у молочній промисловості. *Новітні технології виробництва та переробки продукції тваринництва, харчові технології*. – С. 65-67.

40. Розробка технології фітнес-десерту на основі топінамбура / І. Р. Біленька, Н. А. Лазаренко, Я. А. Голінська, А. С. Вербіцька // *Актуальні проблеми розвитку ресторанного, готельного та туристичного бізнесу в умовах світової інтеграції: досягнення та перспективи : тези доп. II Міжнар. наук.-практ. конф., Харків, 19–20 верес. 2019 р. / Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі. – Харків, 2019. – С. 83–86.*

41. Загоруй Л. П., Калініна Г. П., Мазур Т. Г. Перспективи використання каротиновмісних овочевих порошоків у технології хлібобулочних виробів. *ВВК*. 2020. 91. 245 с.

42. Кравчук О. Мед і його якість. *Norwegian Journal of Development of the International Science*. 2021. №. 55-2. С. 3-7.

43. Пислар Г. В. Якість продукції бджільництва: світовий досвід та вітчизняна практика. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету*. 2012. №. 2 (2). С. 296-307.

44. Скрипка Г.А. Аналіз фізико-хімічних показників меду різних торговельних марок / Г.А. Скрипка, М.С. Хіміч, О.В. Найдіч // *Актуальні аспекти розвитку науки і освіти: тези доп. I Міжнар. наук.-практ. конф. НПП та молодих науковців (м. Одеса, 13-14 квітня 2021 р.) / ОДАУ. С. 88-90.*

45. Загоруй Л.П., Мазур Т.Г., Калініна Г.П. Екологічні підходи до технології крем-меду та перспективи використання фітоекстравактів. Екологічні науки: науково-практичний журнал. Київ: Видавничий дім «Гельветика», 2020. № 5(32). С.58–61.
46. Технологія виробництва продукції бджільництва: навч. посібник // С. Ф. Разанов, І. Ф. Безпалій, В. І. Бала, Т. А. Донченко. К.: Аграрна освіта, 2010. 277 с.
47. Харчування людини / Т.М. Димань, М.М. Барановський, М.С. Ківа, Т. Г. Мазур, Л. П., Загоруй та ін.; за ред. Т.М. Димань. Біла Церква, 2005. 302 с.
48. Спосіб виробництва багатокомпонентної плодовоовочевої пасти. Патент України на корисну модель № 133551, МПК (2019.01) A23L 21/10 (2016.01) A23L 21/12 (2016.01) A23L 19/00. О. Є. Загорулько, А. М. Загорулько, І. О. Гордієнко; заявник та патентовласник Харківський держ. ун-т харч. та торгівлі. № у 2018 11367; заявл. 19.11.2018; опубл. 10.04.2019, Бюл.№ 7. 5 с.
49. Полевода Ю. А., Соломон А. М., Бондар М. М. Дослідження процесу низькотемпературного концентрування харчової сировини для виробництва зефіру //Техніка, енергетика, транспорт АПК. 2022.№ 1 (116). С. 105-113. DOI: 10.37128/2520-6168-2022-1-12.
50. V. Mykhailov, A. Zahorulko, A. Zagorulko, B. Liashenko, S. Dudnyk. Method for producing fruit paste using innovative equipment. Acta Innovations, 2021, 2021(39), pp. 15–21.
51. Paulo E.S. Munekata, Jose Ángel Pérez-Álvarez, Mirian Pateiro, Manuel ViudaMatos, Juana Fernández-López, Jose M. Lorenzo. Satiety from healthier and functional foods, Trends in Food Science & Technology, Vol. 113, 2021, pp. 397-410.
52. N.N. Misra, Mohamed Koubaa, Shahin Roohinejad, Pablo Juliano, Hani Alpas, Rita S. Inácio, Jorge A. Saraiva, Francisco J. Barba. Landmarks in the historical development of twenty first century food processing technologies, Food Research International, Vol. 97, 2017, pp. 318-339.
53. Zagorulko, A., Kasabova, K., Shevchenko, A., Koshulko, V., Gromov, A. Determining the heat and mass exchange efficiency of a scraper heat exchanger for heating food semi-finished products. Eastern European Journal of Enterprise Technologies. 2025. Vol. 4 (11). P. 25–32.
54. Романенко А. С., Махонін Р. О., Черевко О. І., Загорулько О. Є. Оптимізація способу виробництва пастоподібного напівфабрикату. Молодь і технічний прогрес в АПВ: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 26-27 листопада 2024 р.; Держ.

біотехнологічний ун-т. Харків, 2024. С. 523-525.

55. Samokhvalova O., Cherevko O., Dmytrevskyi, D., Budnyk N., Fomina I., Gurskyi P., Sova N., Koshulko V., Tesliuk Y., Kolianovska L. (2024). Determination of the features of the use of three-component vegetable and fruit paste in marmalade technology. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6 (11 (132)), 63–72.

56. Загорулько А. М., Загорулько О. Є., Сашньова М. В., Лаврук В. В., Ібаєв Е. Б. Дослідження структурно-механічних властивостей та показників якості розробленої плодоовочевої пасти. *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі*. 2020. Вип. 1(31). С. 75-84.

57. Mardani, M., Yeganehzad, S., Ptichkina, Nepovinnykh, N., Naji-Tabasi, S. (2019), “Study on foaming, rheological and thermal properties of gelatin-free marshmallow”, *Food Hydrocolloids*, No. 93, pp. 335-341.