

ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ

Навчально-науковий інститут заочно-дистанційної освіти  
Форма навчання заочно-дистанційна

Кафедра технологій харчових виробництв і ресторанного господарства

Допускається до захисту

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Г. ХОМИЧ

(підпис)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Удосконалення технології десертів з покращеним  
нутрієнтним складом»

зі спеціальності 181 Харчові технології

освітня програма «Технології в ресторанному господарстві»  
(шифр та назва)

ступеня магістра

Виконавець роботи Бугрик Анастасія Володимирівна  
(прізвище, ім'я, по батькові)

\_\_\_\_\_  
(підпис, дата)

Науковий керівник к. вет. н., доцент Бородай Анжела Борисівна  
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

\_\_\_\_\_  
(підпис, дата)

Рецензент к. т. н., доцент Володько Ольга Василівна  
(прізвище, ім'я, по батькові)

*Полтава 2024*

# ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ

Затверджую

Завідувач кафедри

Г. ХОМИЧ

(підпис)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 р.

## ЗАВДАННЯ ТА КАЛЕНДАРНИЙ ГРАФІК ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

на тему: «Удосконалення технології десертів з покращеним нутрієнтним складом»

зі спеціальності 181 Харчові технології

освітня програма «Технології в ресторанному господарстві»

(шифр та назва)

ступеня магістр

Прізвище, ім'я, по батькові Бугрик Анастасія Володимирівна

Затверджена наказом ректора № 177-Н від «20» вересня 2023 р.

Термін подання студентом кваліфікаційної роботи 16.01. 2024 р.

Вихідні дані до кваліфікаційної роботи Провести аналітичний огляд літератури щодо обґрунтування актуальності обраної теми. Визначити об'єкти та методи досліджень. Розробити програму теоретичних та експериментальних досліджень. Удосконалити технологію виробництва десертів функціонального призначення із використанням дикорослої та субтропічної плодово-ягідної сировини. Розробити проект нормативної документації на нові продукти харчування. Провести контроль безпечності готових виробів. Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях. Висновки та пропозиції.

Зміст розрахунково-пояснювальної записки Вступ. Розділ 1. Аналітичний огляд літератури. Розділ 2. Об'єкти, матеріали та методи дослідження. Розділ 3. Удосконалення технології десертів з покращеним нутрієнтним складом. Розділ 4. Оцінка якості і безпечності продукту. Розділ 5. Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях. Висновки. Список інформаційних джерел.

### Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

| Розділ                                            | Ініціал, Прізвище, консультанта | Підпис, дата |
|---------------------------------------------------|---------------------------------|--------------|
| Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях | Н. Молчанова                    |              |

### Календарний графік виконання кваліфікаційної роботи

| Зміст роботи                                                                                                    | Термін виконання       | Фактичне виконання     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|
| Підбір і вивчення літературних джерел, вибір теми, її обґрунтування                                             | 22.09.23 – 29.09.23 р. | 22.09.23 – 29.09.23 р. |
| Складання і затвердження плану роботи                                                                           | 30.09.23 – 8.11.23 р.  | 30.09.23 – 8.11.23 р.  |
| Підготовка першого розділу роботи                                                                               | 9.11.23 – 29.10.23 р.  | 9.11.23 – 29.10.23 р.  |
| Підготовка другого розділу роботи                                                                               | 30.10.23 – 12.11.23 р. | 30.10.23 – 12.11.23 р. |
| Проведення експериментальних досліджень                                                                         | 13.11.23 – 26.11.23 р. | 13.11.23 – 26.11.23 р. |
| Підготовка третього, четвертого розділів роботи                                                                 | 27.11.23 – 17.12.23 р. | 27.11.23 – 17.12.23 р. |
| Розробка нормативно-технічної документації, практичне впровадження та апробація результатів наукових досліджень | 18.12.23 – 24.12.23 р. | 18.12.23 – 24.12.23 р. |
| Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях                                                               | 25.12.23–3.01.24 р.    | 25.12.23–3.01.24 р.    |
| Оформлення роботи                                                                                               | 4.01.24 – 7.01.24 р.   | 4.01.24 – 7.01.24 р.   |
| Подання роботи на антиплагіат                                                                                   | 8.01. 2024 р.          | 8.01. 2024 р.          |
| Подання роботи науковому керівнику                                                                              | 12.01.2024 р.          | 12.01.2024 р.          |
| Подання роботи на кафедру                                                                                       | 16.01. 2024 р.         | 16.01. 2024 р.         |
| Подання роботи для зовнішнього рецензування                                                                     | 18.01. 2024 р.         | 18.01. 2024 р.         |

Дата видачі завдання «20» вересня 2023 р.

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_  
(підпис)

А. БУГРИК  
(ініціал, прізвище)

Керівник \_\_\_\_\_  
(підпис)

А. БОРОДАЙ  
(ініціал, прізвище)

### Результати захисту кваліфікаційної роботи

Кваліфікаційна робота оцінена на \_\_\_\_\_  
(балів, оцінка за національною шкалою, оцінка за ЄКТС)

Протокол засідання ЕК № \_\_\_\_\_ від «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 р.

Секретар ЕК \_\_\_\_\_  
(підпис)

С. ЛЬВОВА  
(ініціал, прізвище)

## АНОТАЦІЯ

**Бугрик А. В. Удосконалення технології десертів з покращеним нутрієнтним складом.**

Кваліфікаційна робота зі спеціальності 181 Харчові технології освітня програма «Технології в ресторанному господарстві» – Полтавський університет економіки і торгівлі, Полтава, 2024.

Кваліфікаційна робота викладена на 72 сторінках пояснювальної записки та містить 14 таблиць, 13 рисунків, 3 додатки, 77 літературних джерел.

Кваліфікаційна робота присвячена удосконаленню технології солодких страв за рахунок використання пюре з кизилу. Досліджені особливості хімічного складу пюре з кизилу. Проаналізовано можливість використання дикорослих ягід в технології десертів з покращеним нутрієнтним складом.

Обґрунтовано та експериментально доведено доцільність використання пюре з кизилу при виробництві самбуків з метою розширення асортименту страв та збагачення їх комплексом біологічно активних речовин сировини.

Встановлено можливість заміни яєчного білку на бананове пюре без суттєвого впливу на структурно-механічні властивості десерту.

Розроблено технології і рецептури нових солодких жельованих страв із використанням пюре з кизилу та банану.

Досліджено основні фізико-хімічні та структурно-механічні показники розроблених десертів.

**Ключові слова:** пюре з кизилу, пюре з банану, агар-агар, самбук, міцність, пінність, органічні кислоти, пектинові речовини.

## ABSTRACT

**Bugryk A. V. Improvement of dessert technology with improved nutrient composition.**

Qualifying thesis on specialty 181 Food technologies educational program "Technologies in the restaurant industry" - Poltava University of Economics and Trade, Poltava, 2024.

The qualifying thesis is laid out on 72 pages of an explanatory note and contains 14 tables, 13 figures, 3 appendices, and 77 literary sources.

The qualifying thesis is devoted to the improvement of the technology of sweet dishes due to the use of dogwood puree. Peculiarities of the chemical composition of dogwood puree were studied. The possibility of using wild berries in the technology of desserts with an improved nutrient composition was analyzed.

The expediency of using dogwood puree in the production of sambucus in order to expand the range of dishes and enrich them with a complex of biologically active substances of raw materials has been substantiated and experimentally proven.

The possibility of replacing egg white with banana puree without significant impact on the structural and mechanical properties of the dessert was established.

Technologies and recipes of new sweet jelly dishes using dogwood and banana puree have been developed.

The main physico-chemical and structural-mechanical indicators of the developed desserts were studied.

**Key words:** dogwood puree, banana puree, agar-agar, sambuk, strength, foaminess, organic acids, pectin substances.

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

БАР – біологічно активні речовини;

БГКП – бактерії групи кишкової палички;

ДСТУ – Державний стандарт України;

ЗРГ – заклад ресторанного господарства;

ЗХ – зерновий хліб;

ККТ – критичні контрольні точки;

КУО – колонієутворюючі одиниці;

МПА – м'ясо-пептонний агар;

МАФАНМ – мезофільні аеробні та факультативно анаеробні мікроорганізми;

НАССР – система оцінювання і контролю небезпечних чинників продовольчої сировини;

СА – сусло агар;

СР – сухі речовини;

СУОП – система управління охороною праці.

СУБХП – система управління безпечністю харчових продуктів.

ТУ – технічні умови.

## ЗМІСТ

|                                                                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| АНОТАЦІЯ.....                                                                                                          | 5  |
| ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....                                                                                         | 7  |
| ВСТУП.....                                                                                                             | 10 |
| РОЗДІЛ 1 СУЧАСНИЙ СТАН ТЕХНОЛОГІЙ СОЛОДКИХ<br>ЖЕЛЕЙНИХ СТРАВ ІЗ ПЛОДІВ ТА ЯГІД, ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ<br>РОЗВИТКУ.....        | 14 |
| .....                                                                                                                  |    |
| 1.1. Особливості технологій десертів на основі плодово-ягідної<br>сировини.....                                        | 14 |
| 1.2. Фізіологічні та технологічні властивості кизилу й банану.....                                                     | 19 |
| 1.3. Характеристика функціонально-технологічних властивостей<br>драгале утворювачів.....                               | 24 |
| Висновки до розділу 1.....                                                                                             | 29 |
| РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....                                                                 | 31 |
| 2.1. Матеріали і об'єкти досліджень.....                                                                               | 31 |
| 2.2. Методи дослідження властивостей пюре, желейних мас.....                                                           | 31 |
| 2.3. План проведення досліджень, обробка результатів.....                                                              | 32 |
| РОЗДІЛ 3 ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПЮРЕ НА РЕОЛОГІЧНІ<br>ВЛАСТИВОСТІ ЖЕЛЕЙНИХ МАС.....                                        | 34 |
| 3.1. Спосіб виробництва пюре.....                                                                                      | 34 |
| 3.2. Дослідження впливу пюре з кизилу та банану на структурно-<br>механічні та фізико-хімічні властивості самбуку..... | 38 |
| 3.3. Математичне планування процесу виготовлення самбуків.....                                                         | 41 |
| Висновки до розділу 3.....                                                                                             | 45 |
| РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА НОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ САМБУКІВ З ПЮРЕ<br>ПЛОДОВО-ЯГІДНОЇ СИРОВИНИ.....                                   | 46 |
| 4.1 Технологія виробництва самбуку із покращеним<br>нутрієнтним<br>складом.....                                        | 46 |

|                                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.2. Визначення органолептичних та фізико-хімічних показників якості розробленого самбуку..... | 51 |
| 4.3. Дослідження мікробіологічної стабільності десерту протягом зберігання.....                | 55 |
| 4.4. Технологічні схеми виготовлення самбуків з використанням системи НАССР.....               | 57 |
| Висновки до розділу 4.....                                                                     | 60 |
| РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ І БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....                                | 61 |
| ...                                                                                            |    |
| 5.1. Система управління охороною праці в університеті.....                                     | 61 |
| 5.2. Аналіз умов праці в Полтавському університеті економіки і торгівлі.....                   | 65 |
| 5.3. Дотримання правил безпеки в навчальних і наукових лабораторіях.....                       | 68 |
| .....                                                                                          |    |
| 5.4. Організація пожежної охорони в університеті.....                                          | 69 |
| Висновки до розділу 5.....                                                                     | 71 |
| ВИСНОВКИ .....                                                                                 | 72 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....                                                                | 73 |
| ДОДАТКИ.....                                                                                   | 81 |

## ВСТУП

**Актуальність теми.** В останні роки в харчовій промисловості і ресторанному господарстві значна увага приділяється розробці функціональних продуктів, які характеризуються наближенням до ідеального співвідношенням компонентів, наявністю біологічно активних речовин та безпечністю. Викликано це низкою причин, пов'язаних з екологічним забрудненням території України та сусідніх держав, спадом виробництва натуральних продуктів та зниженням купівельної спроможності населення. Вченими багатьох країн світу доведено, що, з точки зору економії сировинних ресурсів, підвищення функціональності готової продукції, доцільним є використання нетрадиційної сировини рослинного походження [54, 66, 69].

Для України такою сировиною є плоди і ягоди, які активно культивуються на її території, наприклад, кизил. Вони містять природні біологічно активні речовини, у тому числі харчові волокна.

Значний внесок в дослідження нетрадиційної сировини внесли як вітчизняні (Малюк Л.П, Павлюк Р. Ю., Дудкін М.С., Щелкунов Л.Ф., Барабой В.А), так і зарубіжні дослідники [62, 67, 73].

Споживання плодів та ягід найчастіше відбувається як свіжими, так і у вигляді солодких страв. Високим попитом серед споживачів користуються желейні страви, які реалізуються традиційно у закладах харчування (30 % від всієї продукції), тому доцільно дослідити можливість використання нетрадиційних ягід для виробництва саме желейних страв [60].

Відомо, що одержанню продуктів харчування із рослинної сировини притаманні жорсткі технологічні параметри, які призводять до втрат нутрієнтів. В зв'язку з цим актуальним є пошук рослинної сировини, яка здатна підвищити біологічну цінність готових страв. Окрім того, для надання необхідної в'язкості десертів використовують такі структуроутворювачі, як крохмаль, камеді, желатин, альгінат натрію, гуаран тощо [7, 28, 47].

Використання цих структуроутворювачів зумовлене їх властивістю підвищувати в'язкість систем.

Під час розробки рецептур нових десертів важливим є використання фруктової маси як основи та збагачення готового продукту біологічно активними сполуками. З цією метою часто використовують як традиційну фруктову сировину (вишню, чорну смородину), так і нетрадиційну сировину (хурма, калина, шипшина, горобина, пюре брусниці, екстракти пряно-ароматичної сировини) [67]. До нетрадиційної сировини, яка нині практично не використовується, належить банан, якого достатньо на ринку України. Ця сировина використовується переважно у свіжому вигляді або у фруктових салатах, як добавка у оригінальних стравах, тому переробка бананів направлена на подовження терміну їхнього зберігання. Банани характеризуються високим вмістом вуглеводів, зокрема крохмалю, що дозволяє сформувати необхідну консистенцію під час виробництва десертів, але банани мають низьку кислотність, незначний вміст L-аскорбінової кислоти та у процесі переробки швидко піддаються потемнінню. Для виключення внесення в рецептуру десертів штучних органічних кислот бажано використовувати сировину з високою кислотністю. Одним із перспективних видів вітчизняної сировини, яка має підвищену кислотність, є ягоди кизилу, які є цінним джерелом фенольних речовин та вітаміну С, мають привабливий зовнішній вигляд.

Композиційне поєднання бананів і пюре з кизилу під час виробництва десерту дозволить підвищити кислотність готового продукту, мінімізувати вміст структуроутворювача та збагатити десерт життєво необхідними біологічно активними речовинами, що підкреслює актуальність дослідження.

**Метою роботи** є розробка рецептури нових солодких страв для дієтичного харчування підвищеної біологічної цінності за рахунок використання нетрадиційної рослинної сировини.

Відповідно до поставленої мети вирішувалися наступні завдання:

- вивчення асортименту та особливостей технології виробництва солодких жельованих страв;
- аналіз фізіологічних та функціонально-технологічних властивостей рослинної сировини, її використання при виготовленні солодких страв;
- дослідження хімічного складу рослинної сировини;
- дослідження впливу рослинної сировини на фізико-хімічні показники готових виробів, їхні органолептичні показники;
- дослідження показників якості та безпеки солодких жельованих страв, створених за удосконаленою технологією;
- розробка проекту нормативної документації на готову продукцію.

*Об'єкт дослідження* – технологія виробництва самбуку.

*Предмет дослідження* - яблука, яблучне пюре, пюре з кизилу, бананове пюре, самбук яблучний.

*Методи дослідження* - загальноприйняті хімічні, фізико-хімічні, біохімічні методи дослідження якості сировини і готових продуктів з використанням сучасних приладів і обладнання, комп'ютерних технологій.

**Наукова новизна.** Теоретично обґрунтовано і експериментально підтверджено доцільність використання традиційної та нетрадиційної рослинної сировини у технології виготовлення десертів з метою підвищення їхньої харчової та біологічної цінності, а також покращення фізико-хімічних показників готових виробів.

**Практична значимість роботи.** У результаті проведення теоретичних і експериментальних досліджень удосконалена технологія виробництва солодких жельованих страв. Розроблено проекти нормативної документації на десерт з покращеним нутрієнтним складом та технологічні картки на нові вироби, технологію впроваджено у виробництво (Додатки А-В).

**Особистий внесок здобувача** полягає в окресленні завдань і плануванні експерименту, проведенні аналітичних та експериментальних досліджень в лабораторних і виробничих умовах, аналізі й узагальненні

отриманих результатів, розробці нормативної документації, формулюванні висновків і підготовці матеріалів до друку.

**Апробація результатів роботи.** За матеріалами роботи опубліковано тези у збірнику Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Інноваційні технології та реалізація концепції Zero-waste у харчових технологіях і сфері ресторанного, готельного та туристичного бізнесу», ПУЕТ, 4 - 5 грудня 2023 року. (Додаток Г). Результати роботи впроваджено у виробництво, м. Полтава.

**Обсяг і структура кваліфікаційної роботи.** Кваліфікаційна робота складається зі вступу, 5 розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Основний зміст роботи викладено на 72 сторінках комп'ютерного тексту. Робота ілюстрована 14 таблицями, 13 рисунками та містить 4 додатки. Список використаних джерел містить 77 найменувань.

## РОЗДІЛ 1.

### СУЧАСНИЙ СТАН ТЕХНОЛОГІЙ СОЛОДКИХ ЖЕЛЕЙНИХ СТРАВ ІЗ ПЛОДІВ ТА ЯГІД, ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ РОЗВИТКУ

#### 1.1. Особливості технологій десертів на основі плодово-ягідної сировини

Задоволення потреб людини в харчових та енергоємних речовинах є важливим чинником підтримання фізичної та розумової активності, які гарантують довготривале збереження здоров'я. Звичайна їжа сильно впливає на настрій та поведінку людини. Вважається, що їжа, яка багата на вуглеводи (цукри, крохмаль), сприяє підвищенню рівня серотоніну у мозку, що в свою чергу зменшує дратівливість (особливо вранці) при зниженні рівня цукру в крові. Тому вченими-фізіологами рекомендується завершувати прийом їжі солодкою стравою, здебільшого із плодово-ягідної сировини. Солодкі желейні страви із плодово-ягідної сировини в значній кількості містять легкозасвоювані цукри, органічні кислоти, ароматичні речовини, які обумовлюють їх цінні смакові властивості. Ці страви привабливі, приємні на смак, викликають відчуття насиченості, підсилюють діяльність травних залоз. У переважній більшості плоди і ягоди використовують саме для виробництва солодких страв, менш для приготування соусів, супів тощо. Класифікація використання плодів і ягід для приготування кулінарної продукції представлена на рис. 1.1.

Серед широкого різноманіття солодких страв особливе місце належить стравам з драглеподібною структурою [28-30], киселям, желе, мусам, самбукам, іншим десертам.

Желе – солодка страва, яка за зовнішнім виглядом це прозора маса драглеподібною консистенції, що має гладеньку поверхню і добре ріжеться. Желе має смак і аромат властивий тому продукту, з якого виготовлене, без сторонніх присмаків та запахів. Колір желе відповідає вихідному продукту.

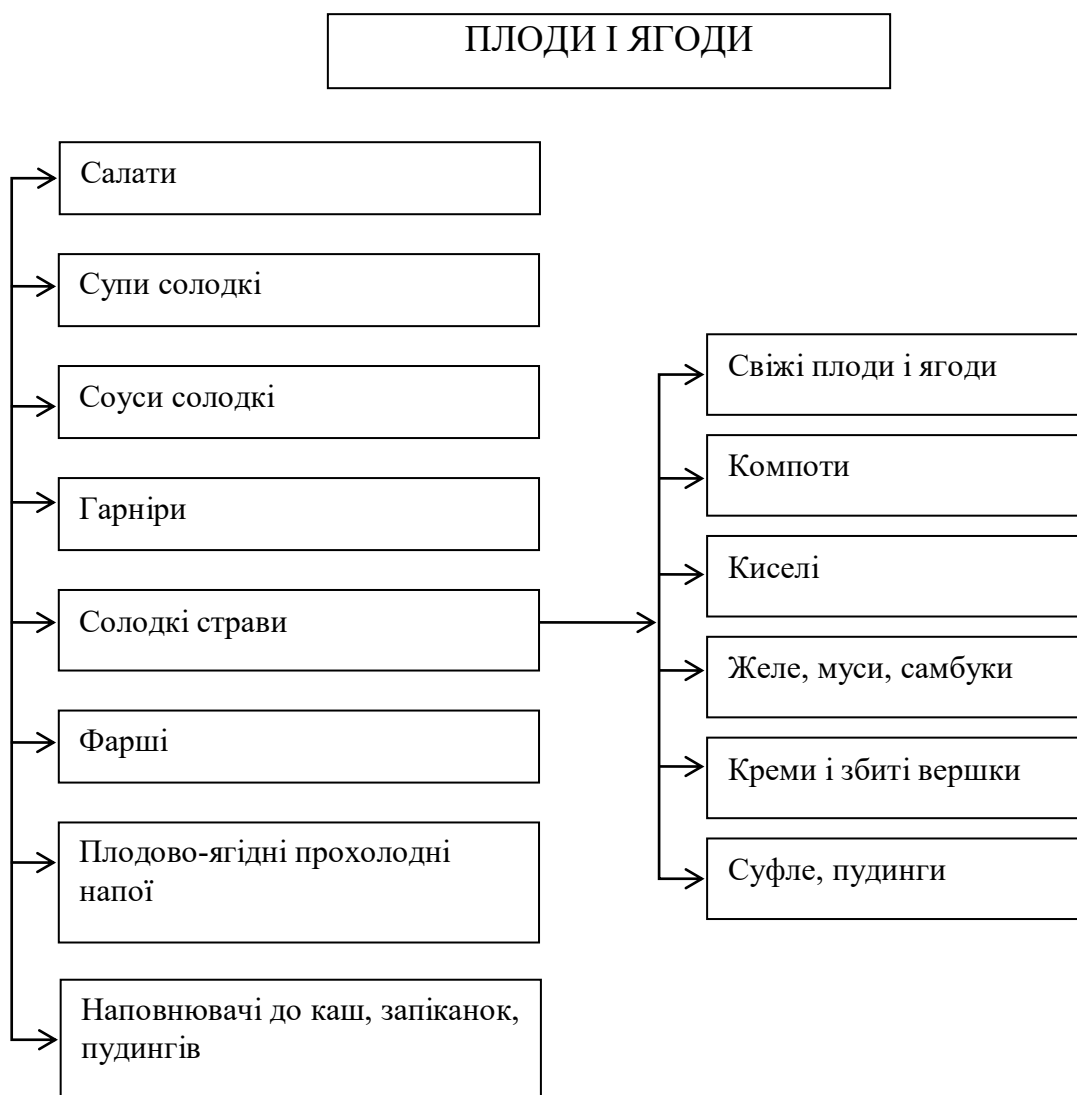


Рисунок 1.1 - Класифікація кулінарних страв і виробів із плодів (ягід)

Найбільш широко відомим є желе із плодів або ягід свіжих, яке містить 16 % цукру та 3 % желатину від загальної маси страви. Такий вміст цукру надає желе дуже солодкого смаку і високу калорійність – 124...130 ккал [130, 34].

Мус відрізняється від желе тим, що збивається у пишну пористу масу, яка добре зберігає форму, злегка пружну. Має смак і аромат властивий тому продукту, з якого виготовлений, без сторонніх присмаків та запахів. Колір мусу блідіший за вихідний продукт. Найбільш розповсюджені види мусу із журавлини, суниць, цитрусових, вміст желатину в яких складає 2,7 % [7, 28].

Самбук являє собою мус із фруктового або ягідного пюре з додаванням

яєчного білка та желатину як структуроутворювачів. Має смак, аромат властивий тому продукту, з якого виготовлений, без сторонніх присмаків і запахів. Готується переважно з яблук, абрикос, вміст желатину 1,5 % [34].

При виготовленні желе, мусів та самбуків із різних видів плодово-ягідної сировини, вченими [7, 39] встановлено, що вміст поживних речовин у готових стравах залишається практично постійним незалежно від величини вмісту їх у сирому продукті (таблиця 1.1).

Таблиця 1.1 - Втрати поживних речовин при виробництві желе, мусів та самбуків із плодово-ягідної сировини, % від вмісту в сирому продукті

| Поживні речовини    | Желе | Мус | Самбук |
|---------------------|------|-----|--------|
| Клітковина          | 88   | 88  | 25     |
| Органічні кислоти   | 6    | 6   | 2      |
| Зола                | 10   | 9   | 4      |
| Натрій              | 5    | 5   | 2      |
| Калій               | 24   | 17  | 9      |
| Кальцій             | 4    | 4   | 1      |
| Магній              | 12   | 7   | 3      |
| Фосфор              | 4    | 19  | 4      |
| Залізо              | 0    | 10  | 0      |
| Ніацин              | 20   | 40  | 12     |
| Аскорбінова кислота | 55   | 60  | 36     |

Із таблиці 1.1 видно, що при виробництві желе з плодово-ягідної сировини найбільше втрачається клітковини – 88 %, 55 % вітаміну С, 24 % калію, 20 % ніацину. При виробництві мусів та самбуків відмічаються аналогічні зміни, що підтверджує недосконалість технологій. Це в свою чергу викликає втрати цінних компонентів, особливо клітковини і вітамінів, та знижує харчову цінність желейних страв. Таким чином, існують вузькі місця у технологіях желе, мусів та самбуків. Вирішити їх можливо шляхом удосконалення традиційних і розроблених нових технологій солодких желейних страв із плодово-ягідної сировини. Враховуючи той факт, що желе і мус є досить калорійними солодкими стравами з низькою біологічною цінністю, існує можливість зниження їх калорійності.

Вивченням цих проблем займалося багато вчених [54]. Авторами досліджено хімічний склад водно-дріжджового екстракту із хлібопекарних дріжджів, який вводиться в кількості 0,5...1 % до маси страви. Препарат надає желе високу міцність, що дозволяє знизити кількість желатину в 1,5 рази. Враховуючи, що основою желе є натуральний яблучний сік, тому авторами пропонується зниження цукру до 12 %. Максимальна температура при приготуванні не перевищує 83 °С. Харчова цінність плодово-ягідного желе – 78,7 ккал.

Десертне желе [30, 69], на основі купажу натуральних виноградного та яблучного соку з додаванням десертного продукту 1,4...3,5 %, має специфічний аромат і смак, ніжну консистенцію, при цьому зменшується процес структуроутворення на 10...15 хв. Десертний продукт отримується бланшуванням ягід білого тутовника і уварюванням соку до вмісту сухих речовин 70...73 %. Кількість желатину вноситься 2,2...2,4 % до маси страви. Термін зберігання 10 діб.

Інший вид фруктового желе, на основі виноградного соку з додаванням аскорбінової кислоти і пасти розчинного цикорію, зберігається до 7 діб. Готується в дві стадії, температура витримки желейної маси 90 °С протягом 5...10 хв. Желатин вводиться в кількості 2,2 %, при цьому міцність желе по приладу Валента становить 210...225 г/см<sup>2</sup> і вміст вітаміну С дорівнює 32,0...32,7 мг %, калорійність фруктового желе – 92...104 ккал.

Желе на основі відварів та соків не мають у своєму складі баластних речовин, тому дослідження, які проведені Сандраковою І.В. [] по вивченню вуглеводневого складу обліпихового, журавлинного, брусничного пюре дозволили удосконалити технологію, рецептури мармеладних, зефіро-пастильних виробів. Автором розроблено нові види желейних і збивних виробів із заміною пектину на 5...30 % різними видами пюре. Із всіх рецептур виключені синтетичні ароматизатори та барвники. Пінотворна здатність кремів при додаванні журавлинного та брусничного пюре збільшується на 32,7...45,7 %, внесення обліпихового пюре дещо знижує цей

показник. Збиті маси характеризуються більшим об'ємом і меншою щільністю.

Запропоновано технології та рецептури желе і мусів із м'якоті столового буряка та моркви. Вміст желатину в рецептурах желе – 2,2 %, в рецептурах мусів – 2,0 %. Доцільність зменшення желатину обумовлена наявністю пектинових речовин в пюре, які частково замінюють драглеутворювач. Автор відмічає у желе з м'якоттю приємне яскраве забарвлення, добре виражений смак, своєрідну „оксамитову” консистенцію, а також можливість отримувати цей продукт протягом усього року [39, 76].

Дослідження [27, 62] композицій на основі желатину і метилцелюлози показали переваги спільного використання цих структуроутворювачів, які дозволяють отримувати системи з регулюючим комплексом властивостей. Автором розроблені желе на водному екстракті помаранчевих кірок (буряковопомаранчеве і морквянопомаранчеве) з вмістом 0,5 % метилцелюлози і 2,5 % желатину.

Подібні дослідження проводились іншими дослідниками з метою розробки збитої десертної продукції, в тому числі і самбуків [42]. Використовуючи натрійкарбоксилметилцелюлозу, проведено заміну 50 % білка без погіршення органолептичних і реологічних показників. Калорійність самбуків з абрикос, кураги та слив знижено на 9,6 ккал на 100 г готового продукту. Проте вилучення частини білка приводить до зниження біологічної цінності самбуків.

Використання біологічно активних добавок „Вітапектин” і „Фітосорбент” у яблучних мусах пропонує Шевченко О.В. [62]. Ці харчові добавки виготовлено на основі природних продуктів. Кількість вітамінів С у стравах з фітосорбентом збільшується у 3,7 рази, з вітапектином у 7,8 раз. Р-вітамінні сполуки представлені кверцетином і становлять 28,46 мг на 100 г продукту у мусі з „Вітапектином” та групою біофлавоноїдів подорожника у „Фітосорбенті”, у яблучному мусі їх кількість складає 24,71 мг на 100 г продукту. Розроблені страви віднесено до групи лікувально-профілактичного

призначення.

Авторами [9, 34] запропоновано при виготовленні яблучного мусу на манній крупі як рідкий компонент використовувати молочну сироватку в кількості 60...62 % від маси мусу, яка підвищує біологічну цінність страви. Яблучне пюре вводять за 1...5 хв до закінчення проварювання маси, що надає мусу бежевого кольору. Щільність яблучного мусу дорівнює 0,6 г/см<sup>3</sup>.

Отже, з розглянутих вище видів желе, мусів та самбуків із плодової (ягідної) сировини видно, що основними напрямками при виробництві солодких страв є підвищення їх харчової цінності і термінів зберігання, зниження калорійності та зменшення кількості желатину, як основного драглеутворювача, що використовується в ресторанному господарстві. Для зменшення кількості драглеутворювача пропонуються різні прийоми. Запропоновано способи модифікації желатину з введенням добавок солей органічних кислот і багатоатомних спиртів, комбінування з іншими драглеутворювачами, використання фруктових соків, овочевих, фруктових пюре [15, 54, 62, 67, 69].

З цієї точки зору великий практичний інтерес становить використання для виробництва солодких страв нетрадиційної плодово-ягідної сировини з високим вмістом пектинових речовин - кизилу, та харчових волокон – банан, які характеризуються високим вмістом вітамінів і мінеральних речовин. Вивченню цього питання присвячено наступний розділ.

## 1.2. Фізіологічні та технологічні властивості кизилу й банану

Кизил є однією із ягід, що здобуває популярність в нашій країні. Хтось цінує його за дивний смак, а хтось за численні корисні властивості. На відміну від багатьох інших ягід, з кизилу можна робити варення, мус, джем, сік, і розраховувати на те, що ягода при термічній обробці своїх корисних властивостей практично не втратить [18, 31].

Кущі кизилу відрізняються невибагливістю, а тому навіть у неврожайні роки радують своїх власників великою кількістю смачних, стиглих кисло-солодких ягід.

Промислові насадження кизилу розміщені майже у всіх областях України. До Державного Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, включено 16 сортів кизилу: Вавіловець, Володимировський, Видубецький, Євгенія, Олена, Гренадер, Кораловий Марка, Лук'янівський, Миколка, Радість, 10 Світлячок, Семен, Екзотичний, Елегантний, Билда та Михайлівський [31]. Хімічний склад плодів кизилу дуже різноманітний: легкозасвоювані цукри – глюкоза та фруктоза; органічні кислоти – яблучна, саліцилова, галова, винна; мінеральні речовини, серед яких калій, сірка, кальцій, фосфор, що сприяють зниженню лужності крові. Плоди кизилу – джерело дефіцитних біологічно активних речовин, серед яких аскорбінова кислота та Р-активні сполуки (антоціани, катехіни, флавоноли), що відзначаються гіпотензивною та капілярозміцнюючою дією [32].

За даними дослідників [31], плоди кизилу містять 7–12% цукрів (переважно фруктоза); 1,4 – 2,4% органічних кислот; аскорбінової кислоти – до 170 мг/100г сирової маси. Поліфенольні сполуки кизилу представлені катехінами, лейкоантоціанами, флавонолами та антоціанами. Кількість катехінів в плодах кизилу – 282–370 мг/100 г; лейкоантоціанів – 112–212 мг/100 г; флавонолів – 50–112 мг/100 г [32]. Із всіх досліджуваних поліфенолів у плодах кизилу найбільш високу Р-вітамінну активність виявляють катехіни []. Антоціани є показником харчової цінності плодів. Плоди кизилу мають яскраве забарвлення шкірочки і м'якуша і містять велику кількість антоціанових пігментів – активних метаболітів рослин, які захищають їх від понижених температур, підвищеної радіації, а також біологічно активних харчових барвників, які використовують у харчовій промисловості та медицині []. Кількість антоціанів у стиглих плодах кизилу складає 674–850 мг/100 г у шкірці, та у 8–12 разів менше в м'якуші – 70–200 мг/100 г [69]. За результатами досліджень [77] встановлено, що пектинові

речовини володіють дією поглинати і виводити із організму токсичні речовини, холестерин, радіоактивні елементи, такі як кобальт і стронцій. Вміст 11 пектинових речовин у плодах кизилу – 0,9–1,5%. Вміст каротину в достиглих плодах кизилу – 0,1–0,5 мг/100 г. Вітамін А у взаємодії з аскорбіновою кислотою сприяє зниженню холестерину в крові [39, 62].

За нинішньої складної економічної ситуації у нашій державі та світі в цілому важливу роль для виробництва імуностимулюючих та лікувальних препаратів відіграють плоди. Як стверджують грецькі дослідники G. E. Pantelidis, M. O. Vasilakakis, G. A. Mandanaris [69], високий вміст у плодах кизилу поліфенольних сполук та аскорбінової кислоти дає можливість використовувати їх для виробництва лікарських препаратів.

За останні роки кизил як культура лікарсько-профілактичного провідного значення набула в зарубіжних країнах, Китаї, зокрема в Словаччині, Туреччині та Хорватії [77]. Наявність у плодах кизилу різних біологічно активних речовин, а також мікроелементів, дає можливість використовувати їх не лише у свіжому вигляді, а і в харчовій промисловості.

Плоди кизилу використовують у кондитерській, консервній промисловості, для виготовлення вин, лікерів, слабоалкогольних напоїв, варення, компотів, мармеладу, желе, квасу, морсів, соків, екстрактів, сиропів, киселів, начинок; з них виготовляють приправу до м'ясних і рибних страв [32].

Так, у Молдові плоди кизилу використовують у харчовій промисловості для додавання в дитяче дієтичне харчування; з них роблять пасту, желе для космонавтів, моряків. Відомо, що у Криму і на Кавказі плоди кизилу здавна використовували у виноробстві. Кизиловий сік багатий на ароматотвірні сполуки, що створюють приємний букет вина. Плоди кизилу є сировиною, з якої виготовляють вина з підвищеним вмістом біологічно активних полі фенолів.

Свіжі плоди зберігаються протягом тривалого часу перетерті з цукром. Відмінні смакові та харчові властивості мають сушені, заморожені та

консервовані плоди кизилу, в яких зберігається значна кількість аскорбінової кислоти [18, 31]. Плоди корисні хворим на цукровий діабет, оскільки знижують рівень глюкози в крові, підсилюють ферментативну активність підшлункової залози, стимулюють процеси травлення, підвищують апетит [18, 31].

Зарубіжні вчені [75-77] встановили, що переважна кількість органічних кислот у плодах кизилу створюють оптимальні умови для дії природного інсуліну, який позитивно впливає на вуглеводний обмін. Кизил популярний у народній медицині як в'яжучий засіб, який виводить токсини при туберкульозі.

Науковці [31, 66, 69] стверджують, що сік, варення та компот із плодів кизилу корисні при недовітності, подагрі, кишково-шлункових захворюваннях, хворобах печінки.

Похідні поліфенолів є препаратами загальнобіологічної дії. Деякі з них, при використанні їх у великих кількостях, володіють протипухлинною дією [24]. У дослідженнях [41] встановлено антимікробну дію катехінів по відношенню до дизентерійних, паратифозних, коксових бактерій, а також антивірусну дію Р-активних речовин. Вважається, що терапевтична дія поліфенольних сполук прямо пов'язана з аскорбіновою кислотою, оскільки механізм фізіологічної дії поліфенолів полягає у взаємодії їх з аскорбіновою кислотою. Сік кизилу і свіжі плоди використовують як засіб для покращення обміну речовин, кровозупиняючої, бактерицидної, протидіабетичної дії, а також при шлунково-кишкових хворобах та захворюваннях шкіри [62, 72].

Плоди кизилу використовують при ревматизмі, простуді, лихоманці та захворюваннях шкіри. Із плодів отримують фітонцидний препарат для лікування бактеріальної дизентерії, в гомеопатії використовують есенцію із свіжої кори кизилу. Подрібнені смажені кісточки використовуються для заживлення ран. Кісточки і листя кизилу використовують як заварка чаю і кави [31]. За даними вітчизняних учених [66], в листках кизилу міститься 8 вільних фенолкарбонових кислот: п-оксибензойна, галова, кофейна,

сирінгова, п-кумарова, феррулова, о-кумарова, коричнева. Сума їх складає 262,8 мг/100 г повітряно-сухої маси. Відвар плодів використовують при рахіті, ангіні, скарлатині, корі, кишково-шлункових захворюваннях; відвари коріння і кори – для лікування малярії, ревматизму і особливо запалення нирок і печінки. Настій листя з кизилу використовують при захворюваннях жовчного міхура [32]. Чай із сушених плодів ефективний для покращення травлення та підвищення апетиту. Народна медицина Кавказу рекомендує використовувати плоди при порушенні обміну речовин та солевого обміну.

До нетрадиційної сировини, яка нині практично не використовується, належить банан, якого все більше стає на ринку України. Ця сировина використовується переважно у свіжому вигляді або у фруктових салатах, як добавка у оригінальних стравах, тому переробці бананів приділено мало уваги, основний пошук спрямований на продовження терміну його зберігання. Невелика частка сировини використовується на отримання соку або нектару, промислово виготовляють сушені банани й бананові чіпси.

Є дослідження з отримання порошку з бананів для використання в желейних видах продукції [66], виготовлення пюре для дитячого харчування і в якості наповнювача для різноманітної молочної продукції [42]. Одним із напрямів переробки бананів є використання їх як складової частини соусу. Банани характеризуються високим вмістом вуглеводів, зокрема крохмалю, що дозволяє сформувати необхідну консистенцію під час виробництва соусів, але банани мають низьку кислотність, незначний вміст L-аскорбінової кислоти та у процесі переробки швидко піддаються потемнінню.

Банан не вимагає термічної обробки. Його можна вживати в сушеному, в'яленому і сирому вигляді. Його м'якоть соковита і солодка, - з таких фруктів можна приготувати велику кількість корисних і смачних страв, салатів та випічки. Здебільшого банани вживаються як десерт в сирому вигляді і використовуються для приготування тортів, тістечок, цукерок, морозива, желе, мармеладу та інших солодких страв. А у тропічних країнах з бананів готують величезну кількість перших і других страв [67].

У 100 г сирих бананів міститься 89 кКал. Це нежирний, але поживний продукт багатий вуглеводами. Калорійність сушених бананів - 346 кКал. А в приготованому банані 116 кКал на 100 г продукту. Калорійність бананового соку порівняно невисока - всього 48 кКал на 100 г.

Банани багаті вітамінами (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>9</sub>, А, РР, С, Е). Також до складу бананів входять макро- і мікроелементи (кальцій, калій, натрій, магній, фосфор, мідь, залізо, цинк).

Банани належать до високоенергетичних продуктів, вживання яких дуже швидко підвищує рівень цукру в крові. Тому вони так швидко дають енергію для фізичних і розумових навантажень [1, 67].

Введення в раціон харчування цього фрукта допомагає при лікуванні захворювань нирок, печінки, анемії, атеросклерозі, гіпертонії, депресії, печії, набрякості кінцівок, запорі. Це пов'язано з високим вмістом калію, заліза і цинку [1, 65].

Вітаміни групи В позитивно впливають на нервову систему: діють заспокійливо і нормалізують сон. При вживанні бананів збільшується рівень серотоніну в крові, що сприяє поліпшенню настрою і людина починає відчувати себе щасливішою. Це пов'язано з розщепленням білка триптофан.

Банани мають антисептичні та в'яжучі властивості, тому їх варто вживати при запаленні слизових оболонок шлунка і рота, ентеритах, при виразках шлунка і кишківника (але не в період загострення). Сиглі банани містять фруктозу, сахарозу і глюкозу, які дуже швидко всмоктуються в кров, отже при цукровому діабеті рекомендують вживати лише недозрілі плоди [3].

Враховуючи властивості сировини та її хімічний склад можна спрогнозувати їх позитивний вплив на біологічну цінність готового продукту.

### 1.3. Характеристика функціонально-технологічних властивостей драглеутворювачів

Драглеутворювачі (полісахариди чи білки) в технологіях виконують крім структурної функції, фізіологічну та функцію регулювання смаку і запаху.

Желатин – це драглеутворювач, для якого характерні драгле - та піноутворні властивості [25]. Одні з останніх досліджень властивостей желатину для виробництва нових кондитерських виробів проводились В.М. Яценко, яким визначена математична залежність терміну набухання желатину від гідромодуля, що забезпечує максимальне значення ступеня набухання:

$$(U = 0,249X_1 - 0,003X_2 - 0,218X_3 - 0,0007X_1X_2 + 0,008X_2X_3 - 0,0002X_1X_2X_3).$$

Автором рекомендовано проводити набухання желатину при гідромодулі (желатин : вода) 1:8 температурі 20 °С протягом 30 хв, саме така тривалість забезпечує найбільший ступінь набухання полімеру.

У формуванні смаку і запаху харчових продуктів полісахаридам відводиться більш важлива роль. Змінюючи реологічні властивості систем, вони здатні змінювати сенсорні сприйняття смакових і ароматичних речовин. Навіть при споживанні продуктів з пониженим вмістом жиру і сахарози полісахариди здатні забезпечити повноту смакових відчуттів [47].

До фізіологічних функцій полісахаридів відносять здатність карбоксилмістких речовин (пектинів, альгінатів) виводити із організму іони важких металів, в т.ч. і радіоактивні ізотопи. Але вони не є енергетичним компонентом їжі. Разом з цим, лігнін, геміцелюлози відіграють роль баластних речовин в організмі людини [13, 24].

Структурні функції охоплюють реологічні, осмотичні, фізико-хімічні та інші властивості систем, утворюючи і стабілізуючи піни, емульсії, суспензії і т.д. Для регулювання структури, реологічних властивостей, колоїдної стабільності харчових продуктів, крім желатину, як добавки широко використовують полісахариди рослинного і мікробіального походження []. Якості полісахаридів визначаються формою і розмірами макромолекули в розчині, і їх змінами під впливом різних чинників (температури, добавок,

механічної дії тощо) [41].

Більшість драглеутворювачів є поліелектролітами. Багато полісахаридів несуть сумарний негативний заряд на всьому інтервалі значень рН. В той же час білки (желатин, казеїн) є поліамфолітами, тобто вище ізоелектричної точки вони можуть мати негативний заряд, а нижче – позитивний. Отже, при значенні рН нижче ІЕТ відбувається взаємодія від'ємно заряджених молекул полісахаридів з позитивно зарядженими молекулами білка. Утворюється білково-полісахаридний комплекс. Желе, які утворюються при взаємодії кількох драглеутворювачів називаються комплексними. Такий тип желе глибоко вивчений Бунгербер де Йоганном на прикладі комплексних желе желатину і гуміарабіну. Желе отримують при значенні рН нижче ІЕТ (рН = 3,7). Відповідно до цього ж типу віднесені і комплексні желе пектину і желатину при рН нижче ІЕТ желатину (рН = 4,85) [47].

Детально досліджено комплексні желе желатину з низько- та високоетерифікованим пектином. Автором встановлено, що пектин здатен утворювати з желатином желе в інтервалі значень рН від 2,5 до 4,75. Склад комплексів залежить від рН-середовища. По мірі зниження рН частка желатину в комплексі знижується. Співвідношення компонентів, при якому спостерігається максимальний вихід нерозчинного комплексу залежить від ступеня етерифікації пектину, тобто від щільності заряду. Відзначено, що желатино-пектиновий комплекс є електрично нейтральним. В утворенні структури беруть участь зв'язки різної природи: міжмолекулярні, які характерні для желе желатину, іонні, що утворюються протилежно зарядженими групами желатину і пектину, і, вірогідно, гідрофобні взаємодії неполярних груп желатину або желатину і пектину [34, 40].

До змішаних желе відносять системи, які утворюються желатином та низькоетерифікованим пектином в області рН вище ІЕТ.

Властивості змішаних желе желатину і альгінату натрію, альгінату кальцію вивчалися авторами [29, 34]. Встановлено, що для їх властивостей

при рН вище ІЕТ характерним є наявність двох незалежних просторових сіток. Із підвищенням температури показник міцності змішаних желе близько 30 °С сягає максимального значення. Цей факт пояснюється багатоступеневим характером сітки желе желатину.

Деякими авторами детально досліджувались взаємодії желатину з альгінатом натрію і пектином [30], продемонстровано утворення комплексних желе. Показано, що їх температура плавлення вища ніж температура плавлення желе желатину і залежить від величини рН виділення нерозчинних комплексів. Желе, які отримуються із розчинних комплексів, можуть переходити із термооборотного стану в термонеоборотний. Це перетворення пояснюється зміною характеру зв'язування желатинових лігандів від моноядерного (одна молекула желатину зв'язується з однією молекулою полісахаридів) до поліядерного (одна молекула желатину зв'язується більше ніж із однією молекулою полісахаридів).

За кордоном використовують суміш драглеутворювачів – агару і камеді ріжкового дерева для приготування желе [64, 70]. Додавання камеді ріжкового дерева збільшує міцність і еластичність агару, затримує синерезис. Проте використання таких змішаних систем обмежено через наявність домішок нерозчинного білку і целюлози в дисперсіях камеді ріжкового дерева, які надають мутність. Широко використовуються змішані системи желатину та пектинових речовин для виробництва желейних виробів, мармеладу.

Для виробництва солодких страв (білкового заварного крему, крему „Пташине молоко”) рекомендується використовувати системи на основі альгінату натрію і желатину, пектину і желатину. Органолептичні і структурно-механічні властивості таких продуктів вищі, ніж при використанні одного традиційного драглеутворювача [62].

У виробництві збитих солодких страв (мусів) желейну масу збивають. Встановлено, що розчини желатину проявляють найменшу пінотворну здатність в ІЕТ, але при цьому піна найбільш стійка [28, 30]. Високе

піноутворення відмічено у розчинах желатину при рН 4,5, при рН близько 1,0 цей показник дещо підвищується.

У кислому середовищі має місце зниження заряду молекул желатину та білково-полісахаридного комплексу. Зниження заряду сприяє адсорбції компонентів системи в між фазному шарі, особливо компонентів з меншою величиною заряду: желатину і білково-полісахаридного комплексу. Між цими речовинами посилюється взаємодія, внаслідок чого об'єм і стійкість піни для систем желатину і пектину в кислому середовищі перевищує об'єм і стійкість піни для розчинів желатину.

При використанні плодово-ягідного пюре одержано оптимум піноутворення і стабілізації піни при вмісті в пюре 11...15 % сухих речовин, до складу яких входять пектинові речовини [29].

Згідно з дослідженнями авторів [30], температура має вплив на спінювання розчинів желатину з пектином. З підвищенням температури розчинів до 50 °С в'язкість рідкої фази зменшується, показник піноутворення зростає, але піна швидко руйнується. Слід відмітити, що піни із розчинів желатину з пектином має підвищену стійкість при зберіганні в зв'язку з їх здатністю утворювати желе при низьких температурах.

Тому, вибираючи драглеутворювач треба прагнути щоб його концентрація в продукті і відповідно витрати були мінімальні і в той же час забезпечували необхідні фізико-хімічні властивості продукту. Це диктується не тільки економічними міркуваннями, але й тією обставиною, що зниження концентрації драглеутворювача сприятливе для його сумісності з іншими драглеутворювачами [47].

Тому комбінуючи драгле утворювачі, можна цілеспрямовано змінювати функціональні властивості продуктів.

Таким чином, очевидна доцільність використання комбінованих систем структуроутворення, в тому числі композицій желатину з пектиновими речовинами, які в достатній мірі є в пюре з плодово-ягідної сировини. Внаслідок використання подібних композицій солодкі страви збагатяться

білковими речовинами за рахунок желатину, а пектинові речовини плодово-ягідного пюре, для яких характерні лікувальні та антитоксичні властивості, підвищують харчову цінність желе, мусів та самбуків. Адже пюре в сирому вигляді за харчовою цінністю і вмістом біологічно активних речовин майже не поступається свіжим плодам [10]. Тому виникає необхідність віднайти такий спосіб одержання пюре, який дозволить максимально зберегти біологічно активні речовини в ньому. Найбільш сучасним є використання електрофізичних методів подрібнення сировини [39].

Сильніші желуючі властивості, ніж желатин, демонструє агар-агар. Цю речовину отримують методом екстракції з бурих і червоних водоростей, що мешкають в теплих морях і Тихому океані. Агар - це дрібний порошок або пластівці білого кольору, не має власного запаху і смаку, некалорійний, розчинний лише в дуже гарячій воді, застигає при  $+35 \dots +40$  градусів. Є термозворотним, тобто, зберігає желуючі властивості після багаторазового кип'ятіння. Агар утворює щільну гладеньку желеподібну текстуру, яка зберігає форму при  $+40^{\circ}\text{C}$ . Агар слід розмішати у холодній рідині, можна дати настоятися хвилин 20, потім слід суміш довести до кипіння.

В агар-агарі міститься велика кількість мінеральних солей, вітамінів, полісахариди, агаропектин, агароза, галактоза і пентоза кислоти (піровиноградна та глюкороновая). Організмом агар-агар не засвоюється і його калорійність дорівнює нулю [47].

Агар-агар – це, насамперед пребіотик, який служить харчуванням для корисних мікроорганізмів у кишечнику. Мікрофлора переробляє його в необхідні організму амінокислоти, вітаміни (включаючи групу В), та інші необхідні організму речовини. При цьому корисні мікроорганізми стають активнішими і пригнічують патогенну інфекцію, не даючи їй розвиватися.

В агар-агарі, як і у всіх водоростях міститься велика кількість йоду, тому агар-агар у вигляді порошку рекомендується додавати в салати для заповнення дефіциту йоду, який відповідає за нормальну роботу щитовидної

залози. Щитоподібна залоза в свою чергу виробляє гормони, що прискорюють метаболізм і не дають накопичуватися жировим запасам.

## Висновки до розділу 1

1. Аналіз сучасного стану виробництва страв із плодів і ягід показав, що найбільш поширеними є солодкі страви. Вони користуються високим споживацьким попитом завдяки структурним та смаковим властивостям. Особливо цей висновок релевантний до групи желейних солодких страв. Втім, для желе та мусів притаманні і найбільші втрати поживних речовин, і висока калорійність. Асортимент цих страв вузький, що обумовлено тривалим процесом виробництва желе і мусів, коротким терміном зберігання, високою вартістю драглеутворювача. Тому важливим є вирішення питань зменшення тривалості процесу виробництва желе, мусів і самбуків із плодово-ягідної сировини, заміну желатину в рецептурі.

2. Плодово-ягідна сировина містить природні структуроутворювачі – полісахариди, які можуть виступати у ролі драглеутворювачів. В науковій літературі показані переваги сумісного використання кількох структуроутворювачів, в тому числі і пектинових речовин з агаром. Тому заслуговує на увагу дослідження кизилу та банану в якості перспективної сировини для виробництва желейних солодких страв.

3. В системі виробництва желейної продукції виділено загальносистемну задачу – покращення різними способами функціональних властивостей драглеутворювачів, у тому числі полісахаридної природи, ефективно та економне їх використання.

## РОЗДІЛ 2.

### ОБ'ЄКТИ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1 Матеріали і об'єкти досліджень

При виконанні експериментальних робіт використовували такі матеріали:

кизил – ДСТУ 7024:2009 Кизил свіжий. Технічні умови,  
банан – ДСТУ 4033:2001 „Банан. Технічні умови”;  
яйце – ДСТУ 5028:2008. Яйця курячі харчові. Технічні умови;  
агар-агар – ГОСТ 16280-2002 Агар харчовий. Технічні умови;  
цукор – ДСТУ 4623:2023 Цукор. Технічні умови  
желатин – ГОСТ 11293-89 „Желатин харчовий”

Об'єктами досліджень були:

- плодово-ягідна сировина (пюре з кизилу та банану);
- солодкі страви з покращеним нутрієнтним складом, а саме: самбук з пюре кизилу та банану [1, 18, 20, 53, 68].

Контрольні зразки пюре готували наступним чином: перебирання ягід, миття, бланшування 5 хв, протирання.

#### 2.2. Методи дослідження властивостей пюре, желейних мас

*Методи дослідження властивостей пюре.* Проби відбирали за ДСТУ 5904-2011 „Правила отбора проб для физико-химических анализов”.

Фізико-хімічні показники визначались за методиками:

- вміст сухих речовин – висушуванням до постійної маси;
- активна кислотність – за допомогою рН-метра;
- вміст аскорбінової кислоти – йодометричним методом;
- вміст пектинових речовин – кальцій-пектатним методом];

Органолептичні показники пюре оцінювали за п'ятибальною шкалою [6, 21].

При проведенні мікробіологічних досліджень застосовували загальноприйняті методики посіву на щільні і рідкі поживні середовища []:

- м'ясо-пептонний агар для бактерій;
- сусло-агар для грибів;
- середовища Ендо для бактерій групи кишкової палички[];

*Методи дослідження властивостей желейних мас.* Проби відбиралися за ДСТУ 5904-2017. Фізико-хімічні показники визначали за п. 2.2.1.

Пінотворну здатність мусів визначали за формулою:

$$\dot{I}_{\zeta} = \frac{\dot{I}_i}{\dot{I}_{\delta}}, \quad (2.1)$$

де  $H_{\pi}$  – висота стовпу піни, см;

$H_p$  – висота стовпа желейного розчину, см.

Щільність мусів (г/см<sup>3</sup>) визначали за кількістю води, яку витісняє виріб об'ємом 100 см<sup>3</sup> при опусканні його в ємність з водою [46].

Стійкість мусів вимірювали методом пенетрації: відмічаючи час (сек.) занурення стержня на глибину 5 см. Площа грибоподібної контактної площадки 1 см<sup>2</sup>, вага стержня 42 г [51].

### 2.3. План проведення досліджень, обробка результатів

Для забезпечення послідовності виконання роботи було розроблено програму досліджень (рис. 2.1). Вивчення проблеми удосконалення технології солодких став включає теоретичний, експериментальний та практичний (розробка рецептури) етапи. При проведенні експериментів досліди проводили у 3 кратній повторюваності. Результати оброблялись статистичними методами з довірчою вірогідністю 0,95. Результати, наведені в таблицях і на графіках, є середньоарифметичними. При обробці результатів експерменту застосовували програмне забезпечення MSExcel та MachCad.

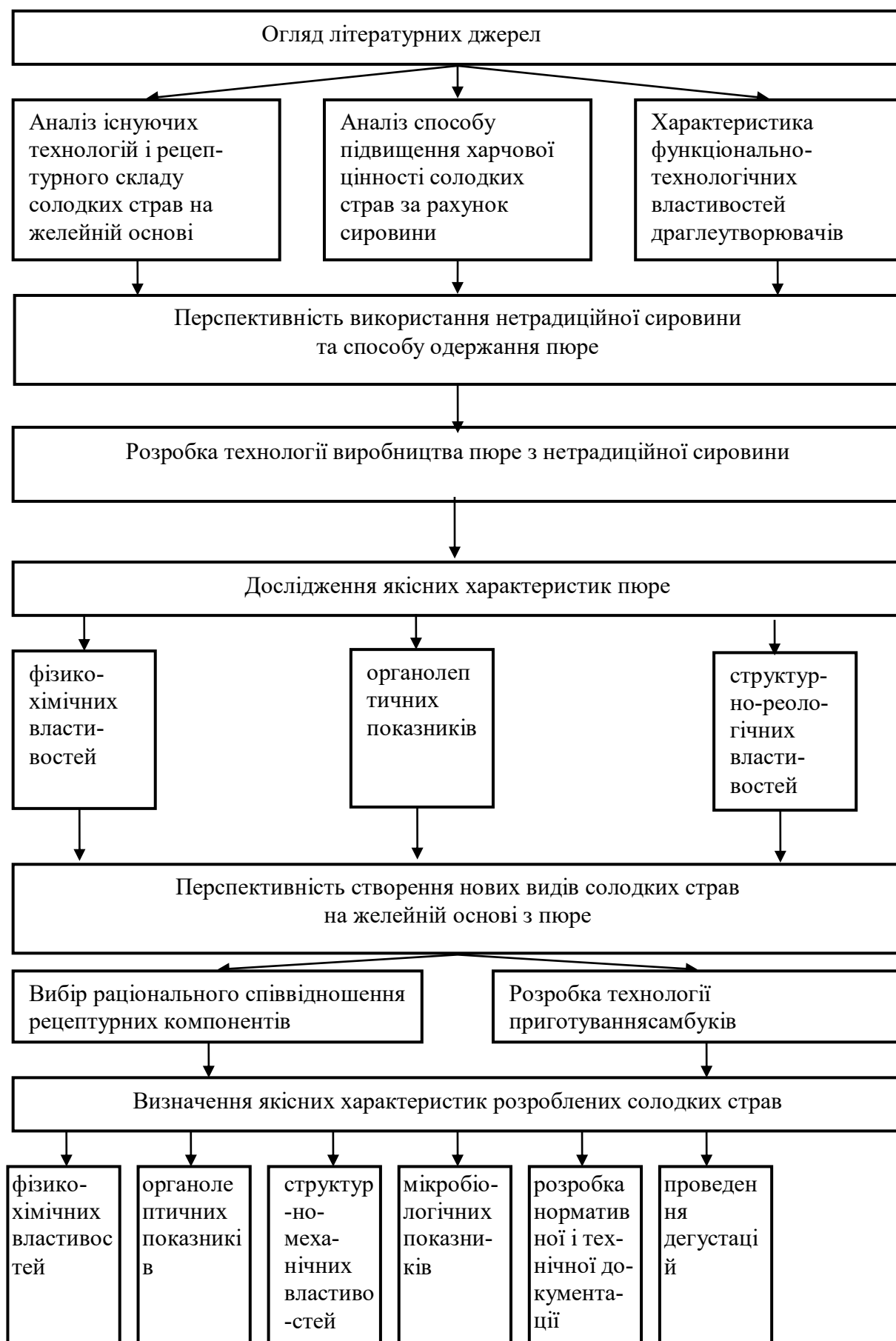


Рисунок 2.1 - Загальний план теоретичних та експериментальних робіт

### **РОЗДІЛ 3.**

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПЮРЕ НА РЕОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЖЕЛЕЙНИХ МАС**

Розроблення новітніх технологій желейних страв на основі пюре, які ґрунтуються на принципах взаємодії пектинових речовин плодово-ягідної сировини та желатину дозволяє використовувати в якості сировини пюре з кизилу та банану. Вибір сировини пояснюється тим, що серед інших продуктів переробки плодово-ягідної сировини, пюре має найвищу кількість пектинових речовин на 100 г сирової маси [15, 67].

#### **3.1. Спосіб виробництва пюре**

Аналіз технологій виробництва плодово-ягідного пюре дає можливість обрати оптимальну технологію, яка дає можливість отримати плодово-ягідне пюре в умовах ресторанного господарства.

Пюре частіше всього використовують в якості напівфабрикату для виготовлення різних кондитерських виробів, солодких соусів, приправ. Аналіз технологічного процесу виробництва пюре за класичною технологією представлено в таблиці 3.1.

Найважливішою операцією в виготовленні пюре є його обробка паром, яка проводиться з метою пом'якшення тканини для зменшення втрат м'якоті при протиранні. Надмірне нагрівання викликає потемніння пюре, так як стимулює реакції меланоїдиноутворення, тривала обробка сировини приводить до значного розведення продукту конденсатом і значною мірою відбувається втрата вітамінів та інших біологічно активних речовин [39, 62].

Слід зазначити, що біологічні особливості сировини необхідно враховувати при використанні сучасних технологій подрібнення, щоб максимально зберегти цінні компоненти сировини, в тому числі і пектинові речовини.

У роботі було використане пюре з кизилу виготовлене як зі свіжих плодів, так і з заморожених. При виготовленні пюре кизилу користувались класичною технологією отримання пюре, яка наведена в таблиці 3.1 та включає етапи бланшування парою та подрібнення з подальшим протиранням для отримання гомогенізованої маси.

Таблиця 3.1 - Аналіз традиційного способу виготовлення пюре із плодової (ягідної) сировини

| Етапи технологічного процесу | Технологічна операція | Параметри                                                                                           | Фізико-хімічні зміни                                                                                                               | Мета, яка досягається                                                   |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Підготування сировини        | Інспектування         |                                                                                                     |                                                                                                                                    | Відбір м'яких, гнилих, запліснявілих, забруднених і пошкоджених плодів  |
| Етапи технологічного процесу | Технологічна операція | Параметри                                                                                           | Фізико-хімічні зміни                                                                                                               | Мета, яка досягається                                                   |
|                              | Миття                 | Температура води 18...20 °С, вода подається під тиском 47 кПа                                       |                                                                                                                                    | Видалення забруднень, зменшення обсіменіння мікроорганізмами            |
| Бланшування                  | Бланшування           | Температура пари 90...100 °С, тривалість 3...8 хв, кількість води 10...15 % від маси ягід           | Руйнування мікроорганізмів, коагулювання білків, протоплазми, інактивування ферментів, гідроліз протопектину, серединних прошарків | Одержання рівномірно прошпарених м'яких плодів, які легко роздавлюються |
| Протирання                   | Протирання            | Частота обертання вала 5 с <sup>-1</sup> , діаметр решітки 1,5..2,0 мм, температура маси 90...95 °С | Руйнування міжклітинних прошарків, клітин                                                                                          | Відокремлення насінин та шкірки, одержання рівномірно протертої маси    |

|  |             |                                                                         |                                    |                                                                                |
|--|-------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
|  | Фінішування | Діаметр<br>решітки 0,4..0,8<br>мм,<br>температура<br>маси<br>85...90 °C | Додаткове<br>подрібнення<br>клітин | Одержання гомо-<br>генної напіврідкої<br>маси без<br>відділення рідкої<br>фази |
|--|-------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|

Фрукти і ягоди є важливим джерелом вітамінів, харчових волокон, мінеральних речовин. Саме значний вміст біологічно активних речовин визначає їх високу харчову та біологічну цінність. Ці природні компоненти дуже м'яко впливають на організм людини і не викликають побічної дії.

Згладжувати сезонні коливання у споживанні фруктів і ягід дають можливість продукти їх переробки. У зв'язку з цим вельми є розробка науково обґрунтованих способів і технологій виробництва широкого асортименту харчової продукції з фруктів і ягід, яка має функціональні властивості.

Використовуючи сушені фрукти та ягоди, потрібно завжди пам'ятати, що під час сушіння вони втрачають майже 90% вітамінів, і в цьому відношенні їх ні як не можна порівнювати зі свіжими [74]. Результати досліджень вітчизняних та іноземних фахівців свідчать про те, що одним з найбільш ефективних способів консервування та зберігання рослинного сировини є її кріобробка. Заморожені фрукти та ягоди не містять консервантів, оскільки заморожуються відразу після збирання врожаю, максимально зберігаючи вітаміни [70, 71].

Тому особливу увагу приділимо зміні фізико-хімічних показників пюре з кизилу, яке було виготовлене зі свіжих та заморожених ягід.

Таблиця 3.2 - Зміна фізико-хімічних показників пюре з кизилу

| Сировина               | Масова частка, % |                    |                   | Вміст, мг/100 г                |                               |
|------------------------|------------------|--------------------|-------------------|--------------------------------|-------------------------------|
|                        | сухих речовин    | пектинових речовин | органічних кислот | L-аскорбі-<br>нової<br>кислоти | Вміст<br>фенольних<br>речовин |
| Кизил                  | 17,50            | 0,86               | 2,80              | 233                            | 256                           |
| Пюре зі<br>свіжих ягід | 17,00            | 0,82               | 2,70              | 173                            | 259                           |
| Пюре із                | 16,90            | 0,81               | 2,73              | 140                            | 240                           |

|                     |  |  |  |  |  |
|---------------------|--|--|--|--|--|
| заморожених<br>ягід |  |  |  |  |  |
|---------------------|--|--|--|--|--|

За результатами досліджень (табл. 3.2) пюре виготовлене з заморожених ягід суттєво не відрізняється від показників пюре зі свіжих ягід, тому пюре з кизилу для виробництва харчових продуктів можна використовувати протягом всього року.

На відміну від кизилу, яблука використані в технології отримання самбуку, попередньо запікались, а потім перетирались.

При отриманні бананового пюре, етап термічної обробки було усунуто, що пов'язано з властивостями продукту, який має ніжну текстуру, яка легко утворює пюреподібну консистенцію.

Органолептична оцінка плодового пюре, що буде використано в технології самбуків наведено в таблиці 3.3

Таблиця 3.3 - Органолептична оцінка фруктових пюре

| Показники | Пюре яблучне                                                       | Пюре банану   | Пюре кизилу       |
|-----------|--------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------|
| Колір     | Світло-жовтий, помаранчевий                                        | Світло-жовтий | Насичено-червоний |
| Запах     | Нейтральний, яскраво виражений, без сторонніх присмаків та запахів |               |                   |
| Смак      | Кисло-солодкий                                                     | Солодкий      | Кислий            |

Органолептичні показники аналізованих пюре показали, що напівфабрикати мають приємний смак і запах. Колір пюре з кизилу є досить насиченим і може позитивно вплинути на зовнішній вигляд страв.

Але не тільки органолептичні показники дають можливість оцінити переваги пюре за якістю, але й фізико-хімічними показниками (табл.3.4)

Таблиця 3.4 - Фізико-хімічні показники плодових пюре

| Плодові пюре | Час доведення до кулінарної | pH | Кінематична в'язкість, мм <sup>2</sup> /с | Масова частка вологи, % | Масова частка пектинових речовин, % |
|--------------|-----------------------------|----|-------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
|--------------|-----------------------------|----|-------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|

|          | готовності*,<br>хв |      |      |       |      |
|----------|--------------------|------|------|-------|------|
| Яблучне  | 10,00              | 3,90 | 2,11 | 86,50 | 0,60 |
| Бананове | 2,00               | 5,20 | 3,27 | 74,00 | 0,35 |
| Кизилеве | 5,00               | 3,30 | 2,50 | 84,00 | 0,80 |

Дані наведені в таблиці демонструють достатній вміст пектинових речовин в яблучному та кизилевому пюре, а також вищу в'язкість бананового пюре, що в свою чергу дасть можливість скорегувати кількість структуроутворювача.

### 3.2 Дослідження впливу пюре з кизилу та банану на структуро-механічні та фізико-хімічні властивості самбуку

Традиційно, при приготуванні самбуку використовують яблучне пюре з вмістом сухих речовин 13-14%. У якості нетрадиційної сировини дослідники пропонують використання ягід обліпихи, калини, фізалісу та горобини [1].

Композиційне поєднання бананів і пюре з кизилу під час виробництва десертів дозволить підвищити кислотність готового продукту виключити використання цукру, мінімізувати вміст структуроутворювача та збагатити соуси життєво необхідними біологічно активними речовинами, що підкреслює актуальність дослідження.

Але пюре з кизилу має значну кількість пектину, що обумовлює хорошу желуючу здатність. За своїми властивостями пектин кизилу вигідно відрізняється від пектину інших ягід. М'якоть (у вигляді пасти) утворює щільну драгледоподібну масу при вмісті цукру в ній 40...42%, в той час як при використанні інших ягід і фруктів на отримання драгледоподібної структури страви необхідно не менше 65% цукру [32]. Тому подальші дослідження були направлені на вивчення можливості введення пюре з кизилу в рецептуру десерту. Нами були обрано контрольних зразок «Самбук яблучний» – 3-1 та

розроблені модельні зразки «Самбук яблучний» 3-2 (з введенням 20% пюре кизилу), «Самбук яблучний» 3-3 (з введенням 40% пюре кизилу) та «Самбук яблучний» 3-4 (з введенням 60% пюре кизилу), які за своїм складом відрізняються вмістом та видом драглеутворюючого агента.

З метою підвищення біологічної цінності десерту було вирішено провести 100 % заміну желатину на агар-агар, який є джерелом йоду та утворює більш стійкі драгли. Враховуючи цей факт кількість агар-агару було зменшено на 5 % від рецептурної маси желатину.

У виготовлених зразках модельних десертів досліджували міцність самбуку залежно від відсотку внесеної добавки (рис.3.1).

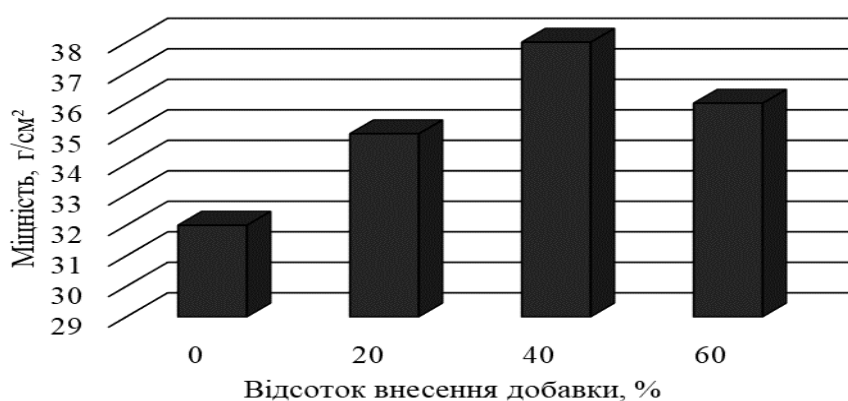


Рисунок 3.1 - Залежність міцності самбуків (г/см<sup>2</sup>) від концентрації внесеного пюре з кизилу

Як видно з діаграми (рис. 3.1) раціональна кількість пюре з кизилу становить 40 % від загальної маси яблучного пюре, тому що при цій концентрації спостерігається найвища міцність. Отримані данні, ймовірно, пов'язанні з наявністю в складі пюре з кизилу значної кількості пектинових речовин.

Спираючись на данні хімічного складу пюре, наведеного у табл. 3.4 встановлено, що кислотність пюре з кизилу вища за кислотність яблучного, що в кінцевому результаті може вплинути на органолептичні властивості готової страви. Дослідження впливу різної концентрації пюре з кизилу на активну кислотність самбуку яблучного наведено на рис 3.2.

Наведені дані демонструють, що зі збільшенням концентрації добавки активна кислотність розробленого десерту знижується. Спираючись на попередньо отримані дані встановлюємо оптимальний відсоток внесення пюре з кизилу 40 %.

Для утворення стійкої піни десерту, потрібна відповідна в'язкість вихідного розчину і низький поверхневий натяг на межі розділення фаз рідина – повітря. Для полегшення процесу збивання і одержання більш стійких пін, як поверхнево- активну речовину використовують яєчний білок. Низький поверхневий натяг яєчного білка дозволяє зменшувати товщину прошарку середовища між пухирцями з утворенням великої поверхні розділення.

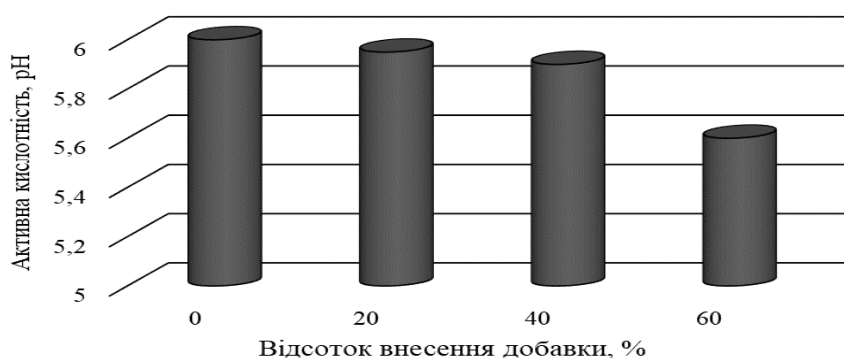


Рисунок 3.2 - Визначення кислотності в десерті в залежності від кількості добавки

Одночасно в'язкість рецептурної суміші перешкоджає зниженню товщини прошарку, що може призвести до його розриву і коалесценції пухирців повітря. Стабільність піни пояснюють структурно-механічними властивостями адсорбційних шарів і термодинамічною стійкістю рідких прошарків яєчного білка. Адсорбційні шари сповільнюють стікання рідини в плівці, знижують швидкість зменшення її товщини. Разом з тим ці шари, надають плівці високої структурної в'язкості і механічної міцності, ніби створюють пружний каркас, що забезпечує піні відповідні фізико-хімічні властивості твердого тіла.

Піноподібні маси через низький вміст сухих речовин і обмежену в'язкість є нестійкими системами. Під дією сил поверхневого натягу і стікання рідини плівки каркасу стають тоншими і поступово руйнуються [60]. Тому для більшої стійкості піни ми реко мендуємо використовувати пюре з банану, яке має властивості до піноутворення та стабілізації системи.

У виготовлених модельних зразках, які вже містили 40 % пюре кизилу та в якості желуючого агенту було обрано агар-агар замінували яєчний білок на бананове пюре у кількості 25, 50, 75 та 100% Результати впливу заміни на об'єм піни наведено на рис. 3.3.

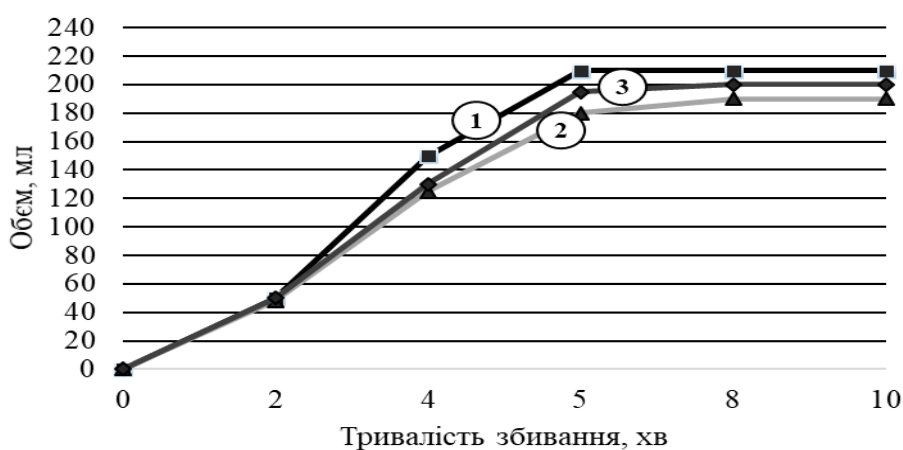


Рисунок 3.3 - Динаміка утворення об'єму піни (1 - контроль, 2 - 50 % заміни на бананове пюре, 3 - 100% заміни на бананове пюре).

Аналіз дослідів показав, що найкращу піноутворюючу здатність має контрольний зразок, проте при 100 % заміни на бананове пюре піноутворююча здатність знижується лише на 5 %. Користь від проведеної заміни для розширення кола споживачів та підвищення біологічної цінності значно вища, адже даний десерт можуть споживати люди, що мають непереносимість яєчного білку, а також люди, які не вживають їжу тваринного походження.

За результатами експериментальних досліджень встановили раціональну концентрацію пюре з кизилу до рецептури самбуку, а також

підтвердили можливість заміни яєчного білку на бананове пюре. В наступному розділі будуть наведені дані математичного підтвердження раціональності проведених заміни і визначених концентрацій.

### 3.3 Математичне планування процесу виготовлення самбуків

Основними компонентами самбуків є пюре, білок, желатин, цукор, вода. Пюре, білок і желатин виконують основну роль в формуванні структури. Для виготовлення самбуків використовуємо пюре яблучне та пюре з кизилу, замість желатину використовуємо агар-агар та замість яєчного білку – пюре з банану.

Одним з вагомим показником якості десертів є питомий об'єм виробів. Для визначення оптимальної кількості внесення пюре з кизилу та бананового пюре побудували двофакторний експеримент впливу на питомий об'єм концентрацій пюре з кизилу та банану.

На підставі результатів досліджень для оптимізації процесу виготовлення самбуку яблучного були прийняті наступні вхідні параметри:

$X_1$  – вміст пюре кизилу, %;  $X_2$  – вміст пюре з банану, %.

На рис. 3.4 представлена параметрична модель процесу виготовлення самбуку



Рисунок 3.4 - Параметрична модель процесу виготовлення самбуку

Основним вихідним критерієм оптимальності системи був обраний показник питомого об'єму готової страви

Основою для проведення процесу виготовлення борошняних виробів з хеномелесом стали експериментальні дані отримані із залежності:

$$Y = f(X_1, X_2) \quad (3.1)$$

У результаті експериментальної оцінки різних факторів приведені

нижче інтервали значень.

Для фактора  $C_1$  – 20...60 %;

Для фактора  $C_2$  – 25...1000%,

Кодування факторів проводили за формулами:

$$C_1 = (t_i - t_0) / \lambda_1; \quad (3.2)$$

$$C_2 = (\tau_i - \tau_0) / \lambda_2; \quad (3.3)$$

де  $t_i, \tau_i$  – натуральні значення факторів;

$t_0, \tau_0$  – натуральні значення факторів на нульовому рівні;

$\lambda_1, \lambda_2$ , – натуральні значення інтервалу варіювання відповідного фактора, які визначаються за формулою:

$$\lambda_i = (H_i^+ - H_i^-) / 2 \quad (3.4)$$

де  $H_i^+, H_i^-$  – натуральні значення вхідних параметрів відповідно на верхньому і нижньому рівнях [70].

Таблиця 3.5 - Вихідні дані

|                     |       |       |
|---------------------|-------|-------|
| Незалежні змінні    | $X_1$ | $X_2$ |
| Основний рівень     | 40    | 50    |
| Інтервал варіювання | 20    | 25    |
| Верхній рівень      | 60    | 100   |
| Нижній рівень       | 20    | 25    |

План експерименту для описаної вище моделі процесів приведений нижче.

Таблиця 3.6 - План експерименту для оптимізації технології Самбуку

| n | $X_1$ | $X_2$ | $X_1 * X_2$     | Y      |
|---|-------|-------|-----------------|--------|
| 1 | -1    | -1    | 1               | 301,67 |
| 2 | 1     | -1    | -1              | 200,00 |
| 3 | -1    | 1     | -1              | 400,00 |
| 4 | 1     | 1     | 1               | 250,00 |
|   |       |       | $\Sigma$        | 151,67 |
|   |       |       | $Y_{\text{ср}}$ | 287,92 |

287,92;

B -62,92;

B 37,08;

B -12,08,

В результаті математичної обробки експериментальних даних на ЕОМ

одержана наступна регресійна залежність для процесу виробництва десерту з пюре кизилу.

$$y=287,92-62,92x_1+37,08x_2-12,08x_1x_2,$$

де  $y$  – заковане значення критерію оптимальності для кожного процесу;

$X_i$  – заковані значення факторів для аналізованих процесів,

Статистичний аналіз значущості коефіцієнтів рівняння регресії:

Таблиця 3.7 - Розрахунок плану ПФЕ  $2^2$

| $y$ | $y$ | $y_3$ | $(y$ | $(y$ | $(y$     | $\Sigma($ | $S^2$ |
|-----|-----|-------|------|------|----------|-----------|-------|
| -   | 1   | -     | 13   | 33   | 44       | 516       | 25    |
| 0   | -   | 20    | 0,   | 40   | 40       | 800       | 40    |
| 2   | 0   | -     | 40   | 0,   | 40       | 800       | 40    |
| 0   | -   | 20    | 0,   | 40   | 40       | 800       | 40    |
|     |     |       |      |      | $\Sigma$ | 291       | 14    |
|     |     |       |      |      |          |           | 40    |

Число ступенів свободи рівне  $f=8$ , тоді значення критерію Стюдента

$t= 2,31$ . В результаті перевірки значущості коефіцієнтів рівняння регресії, всі коефіцієнти відмінні від 1,31 ( $b_i=1,31$ ).

|               |         |             |          |
|---------------|---------|-------------|----------|
| $\Sigma S^2=$ | 1458,33 | $\hat{y}_i$ | $Y_{cp}$ |
| $S^2=$        | 364,583 | $\hat{y}_1$ | 1301     |
| $S^2(Y_c$     | 121,527 | $\hat{y}_2$ | 1200     |
| $S^2(b_i)$    | 30,3819 | $\hat{y}_3$ | 1400     |
| $S(b_i)=$     | 5,5120  | $\hat{y}_4$ | 1250     |

Отримані результати показують, що коефіцієнти рівняння розраховані без арифметичних помилок і перевірка адекватності рівняння не потрібна [3].

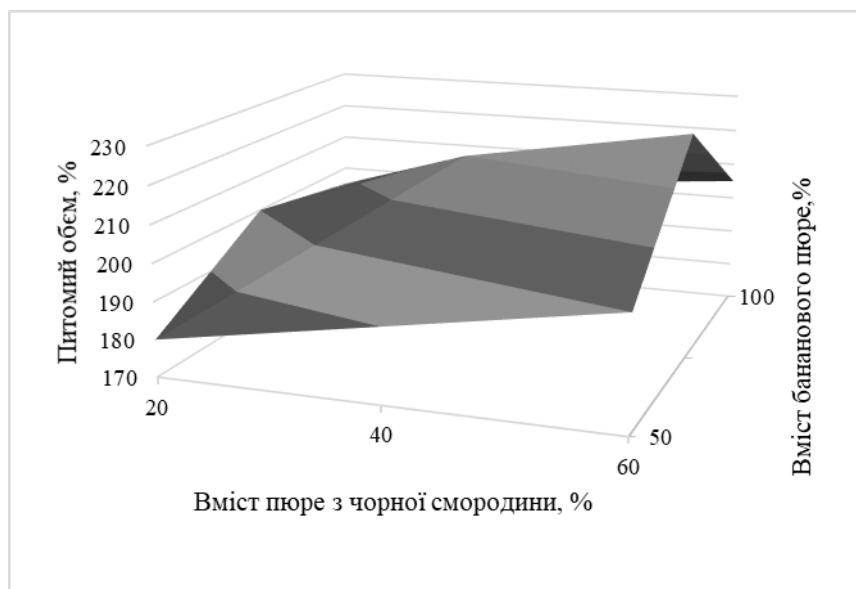


Рисунок 3.5 - Поверхня відгуку двофакторного експерименту залежності питомого об'єму самбуку від концентрацій пюре

За результатами математичної обробки даних доведена можливість 100 % заміни яєчного білка на бананове пюре та оптимальна концентрація пюре з кизилу 40 %.

### Висновки до розділу 3

1. Встановлено можливість одержання пюре з кизилу як зі свіжих ягід, так із заморожених, що не матиме суттєвого впливу на фізико-хімічні показники.
2. Експериментально обґрунтовано введення в рецептуру самбуку 40 % пюре з кизилу від маси яблучного пюре, яке надасть готовій страві приємного бузкового забарвлення, легкої кислоти та підвищить міцність самбуку на 16 % в порівнянні з контролем, що також спричинено заміною желатину на агар-агар.
3. Доведена можливість 100 % заміни яєчного білку банановим пюре, яке знизить об'єм піни лише на 5%, але розширить аудиторію

споживачів і дасть можливість не лише отримати додатковий прибуток від реалізації страви, а й підвищить її біологічну цінність.

## РОЗДІЛ 4.

### РОЗРОБКА НОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ САМБУКІВ З ПЮРЕ ПЛОДОВО-ЯГІДНОЇ СИРОВИНИ

Результатами досліджень, які представлені в розділі 3, показано доцільність використання плодово-ягідного пюре.

Вищевказане створило підґрунтя для розробки технологій самбуку яблучного з використанням пюре з кизилу та банану.

У цьому розділі матеріали досліджень присвячені:

- розробці технологій виробництва самбуків на основі пюре;
- розробці органолептичних показників нових видів продукції;
- вивченню можливості збільшення терміну зберігання желейних страв;
- дослідженню мікробіологічних показників желейних страв.

#### 4.1 Технологія виробництва самбуку із покращеним нутрієнтним складом

Як відомо, у виробництві солодких страв значне місце належить мусам та самбукам. Виробництво самбуку із пюре ягід (кизилу, банану), відрізняється від виробництва желе видом пюре з якого готують страви і кінцевою стадією приготування.

Відмінність у виробництві желе та мусів із пюре полягає у збільшенні кількості операцій: охолодження до 30...35°C желейної маси та її збивання до піноподібної фази.

Роль піноутворювачів та стабілізаторів системи в технології приготування самбуків відіграють пектинові речовини та желатин. Ці речовини здатні збільшувати в'язкість водних розчинів. Збільшення в'язкості знижує швидкість витікання рідини з піни, і відповідно, покращує процес піноутворення. Поступово в рідких станах піни проходить процес

драглеутворення. Піна переходить в інший клас дисперсних систем: газ-тверда речовина і плівки піни здобувають механічну міцність, еластичність, пружність [46].

В оновленому варіанті самбуку яблучного було замінено желатин на агар-агар. Дана заміна викликана бажанням знизити калорійність страви, адже агар-агар має нульову калорійність, а також збагатити страву йодом. Окрім того в попередньому розділі було оптимізовано кількість плодово-ягідної сировини. Оновлена рецептура наведена в табл. 4.1.

Таблиця 4.1 - Рецептури самбуків з плодово-ягідного пюре

| Найменування сировини           | Витрати сировини на 1000 г, г |       |                          |       |
|---------------------------------|-------------------------------|-------|--------------------------|-------|
|                                 | Самбук яблучний               |       | Самбук з кизилового пюре |       |
|                                 | брутто                        | нетто | брутто                   | нетто |
| Яблука                          | 795                           | 700   | 470                      | 420   |
| Пюре з кизилу                   | -                             | -     | 339                      | 280   |
| Пюре з банану                   | -                             | -     | 68                       | 48    |
| Цукор                           | 200                           | 200   | 200                      | 200   |
| Білок                           | 2 шт                          | 48    | -                        | -     |
| Желатин                         | 15                            | 15    | -                        | -     |
| Агар-агар                       | -                             | -     | 10                       | 10    |
| Вода для желатину<br>/для агару | 420                           | 420   | 420                      | 420   |
| Вихід                           |                               | 1000  |                          | 1000  |

Технологія приготування самбуку складається з кількох етапів: отримання фруктово-ягідних пюре, розчинення агару, збивання компонентів та охолодження збитої маси. На першому етапі запікаємо яблука, звільнені від насіннєвої камери після чого протираємо для отримання пюре. Бланшуємо ягоди кизилу та протираємо через сито для отримання пюре та видалення кістянки. А також отримуємо пюре з банану. На другому етапі з'єднуємо яблучне пюре, пюре з кизилу, пюре з банану, яєчний білок, цукор та збиваємо до утворення пухкої маси. На третьому етапі розчиняємо агар-агар та вводимо у збиту масу, тонкою цівкою, продовжуючи збивання. На четвертому етапі збиту масу розливаємо у форми та охолоджуємо.

Для отримання готового продукту з заданим комплексом органолептичних, фізико-хімічних, структурно-механічних, мікробіологічних та інших показників необхідно розглянути вплив різних факторів на їх формування. Етапи технологічного процесу представлені у вигляді підсистем, пов'язаних між собою, а технологію – як систему, яка є кінцевим етапом виробництва готового продукту.

Технологічну послідовність виробництва самбуку представлено наступною схемою підсистем (рис. 4.1). Для визначення впливу взаємодії підсистем у межах системи необхідно детально дослідити кожен з них та визначити мету функціонування (табл. 4.2).

Перехід від однієї підсистеми до іншої та їх взаємодія, відповідно до таблиці 4.2 дає можливість отримати підсистему А, отже, і готовий продукт.

Таблиця 4.2 - Структура технологічної системи приготування желе та мета функціонування її складових

| Підсистеми     | Найменування підсистеми                  | Мета функціонування підсистеми                                                                                   |
|----------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| А              | Утворення самбуку                        | Отримання самбуку з заданими властивостями з рецептурних компонентів з використанням пюре з кизилу та банану     |
| В              | Приготування напівфабрикатів для самбуку | Приготування суміші фруктових пюре з цукром та агаром та збивання їх з метою отримання самбуку.                  |
| С <sub>1</sub> | Підготовка цукру                         | Просіювання цукру з метою видалення по сторонніх домішок.                                                        |
| С <sub>2</sub> | Отримання пюре з банану                  | Очищення плодів від шкірки. Механічне подрібнення плодів, з метою отримання пюре                                 |
| С <sub>3</sub> | Отримання пюре з кизилу                  | Передирання плодів, миття, бланшування, протирання, з метою отримання пюре                                       |
| С <sub>4</sub> | Отримання пюре з яблука                  | Очищення плодів від насіннєвої камери та шкірки. Запікання плодів, протирання через сито, з метою отримання пюре |
| С <sub>5</sub> | Підготовка агару                         | Просіювання желатину, розчинення у теплій воді                                                                   |

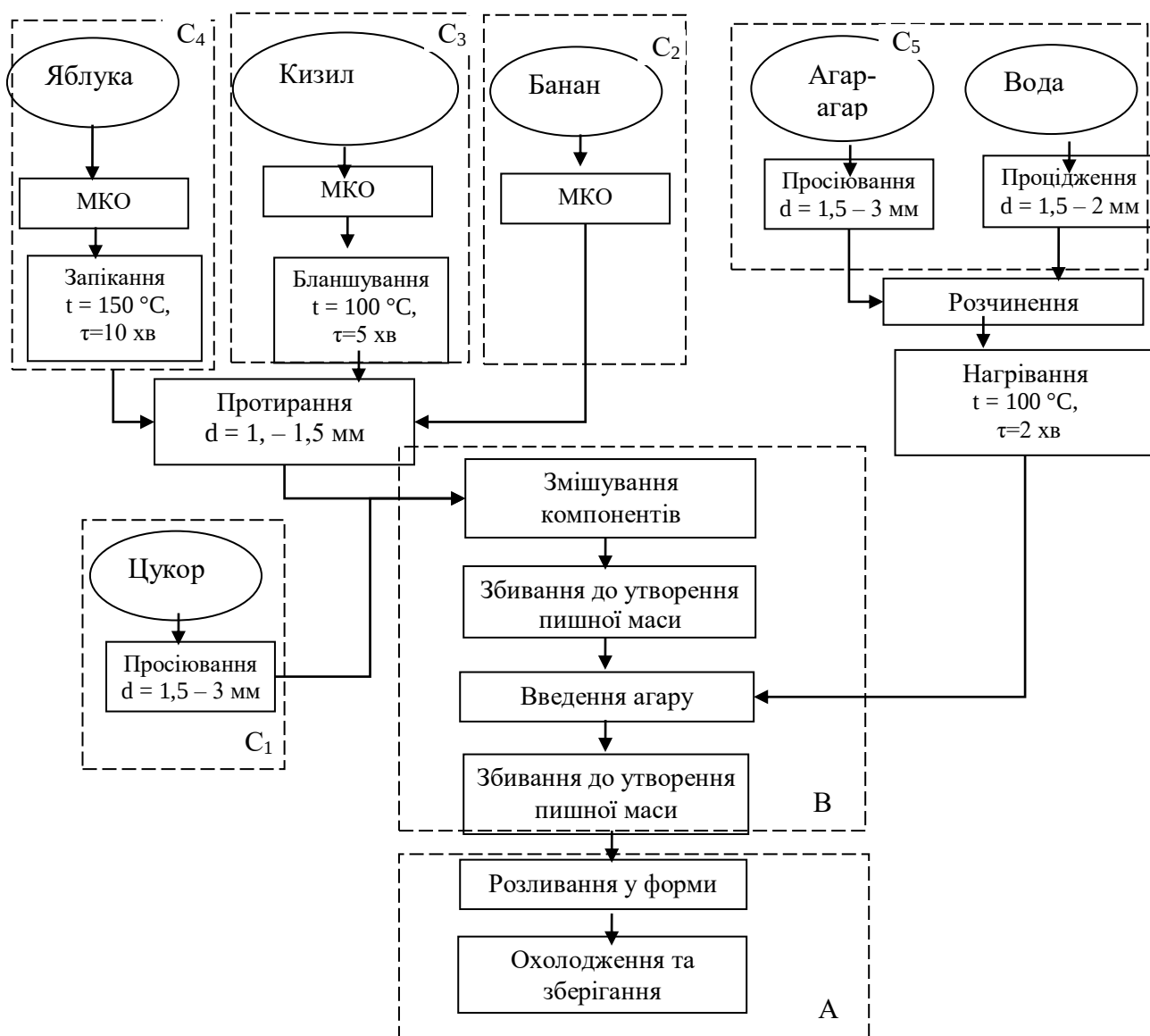


Рисунок 4.1 - Структурна схема отримання желе кизилово-бананового

Підсистема С<sub>4</sub> «Підготовка води» передбачає проціджування води крізь сито з діаметром отворів 1,5 – 2 мм з метою видалення сторонніх домішок.

Підсистема С<sub>5</sub> «Підготовка агару» є просіювання желатину з метою видалення грудочок та розчинення його у гарячій воді.

Функціонування підсистеми В «Приготування напівфабрикату самбук» дозволить отримати пінну суміш. Ця підсистема передбачає приготування самбуку.

Підсистема А «Утворення самбуку» дозволяє охолодити масу, при цьому отримати готовий продукт у відповідності з рецептурою, яка забезпечує продукту задані органолептичні та фізико-хімічні показники.

Отримання самбуку яблучного з використанням пюре з кизилу та банану здійснювалося за наступною схемою (рис. 4.2).

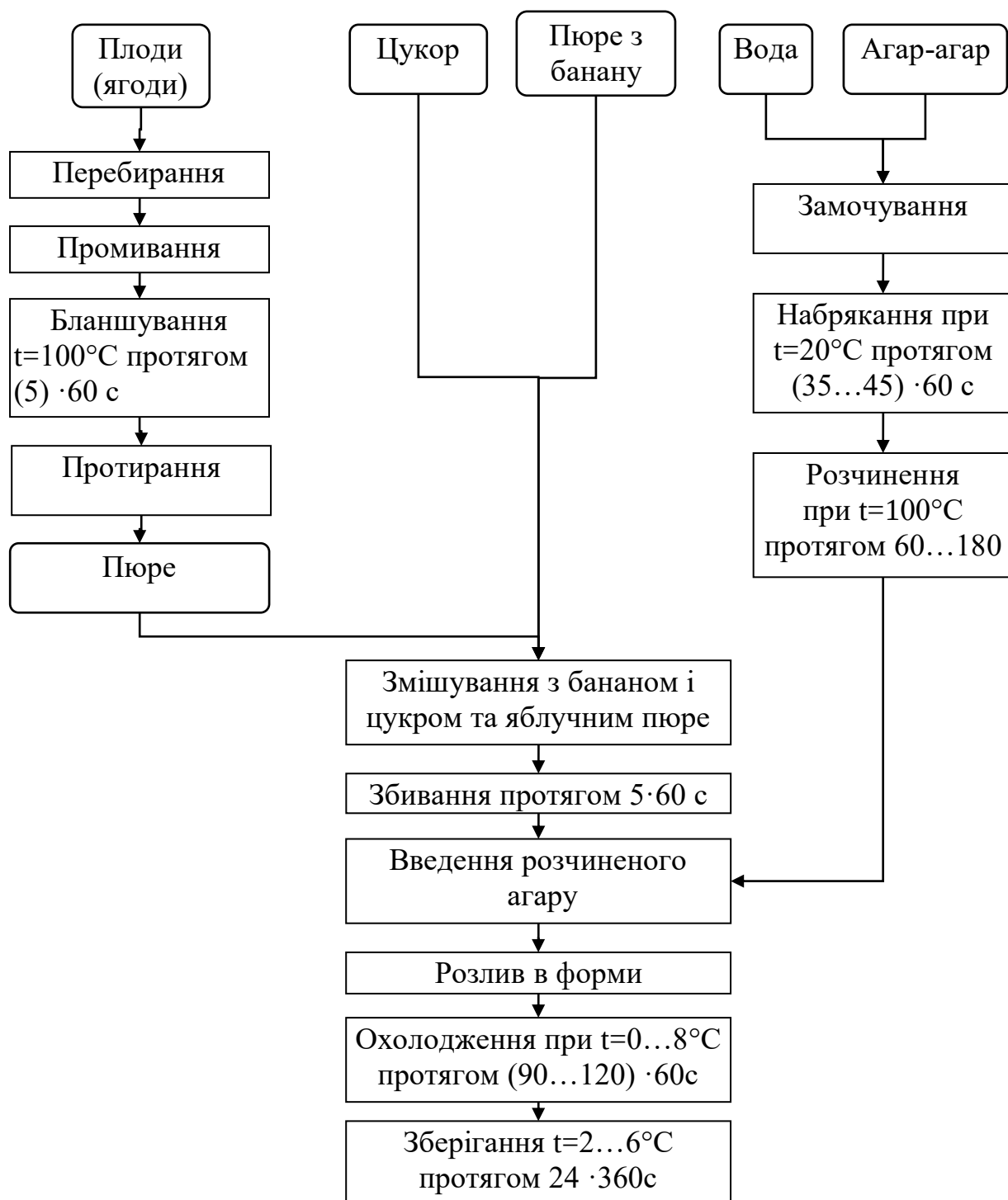


Рисунок 4.2 - Технологічна схема виробництва самбуків із пюре кизилу та банану

За наведеною технологічною схемою та розробленою рецептурою було виготовлено самбук з покращеним нутрієнтним складом “Оksamит” з кизилом. Досліджувалися основні показники якості та безпечності фруктових десертів.

#### 4.2. Визначення органолептичних та фізико-хімічних показників якості розробленого самбуку

Дослідження якісних показників продукції проводилося порівнянням органолептичних показників самбуку, виготовлених за традиційною технологією, та наводилися базові характеристики розроблених харчових продуктів.

Органолептичні показники для переведення якості у кількість була розроблена 5 – бальна шкала (табл. 4.3 ) та визначено коефіцієнти вагомості.

У процесі органолептичних досліджень визначили смак, запах, колір, консистенцію, поверхню, форму.

Таблиця 4.3 - Бальна оцінка якості самбуку

| Показники якості | Відмінно (5)                                                                               | Добре (4)                                                                                | Задовільно (3)                                                                    | Незадовільно (2)                              |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Смак і запах     | Приємний добре виражений, властивий даній назві самбуку, без сторонніх присмаків і запахів | Приємний менш виражений, властивий даній назві виробу, без сторонніх присмаків і запахів | Слабо виражений, властивий даній назві самбуку, без сторонніх присмаків і запахів | Невиражений, зі стороннім присмаком і запахом |

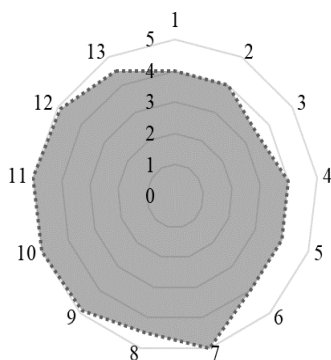
| Показники якості | Відмінно (5)                                                                 | Добре (4)                                                                      | Задовільно (3)                                                                 | Незадовільно (2)                                         |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Колір            | Насичений, властивий даній назві самбуку - бордовий, однорідний по всій масі | Менш насичений, властивий даній назві самбуку, однорідний по всій масі         | Ненасичений, злегка неоднорідний                                               | Ненасичений, неоднорідний                                |
| Показники якості | Відмінно (5)                                                                 | Добре (4)                                                                      | Задовільно (3)                                                                 | Незадовільно (2)                                         |
| Консистенція     | Драглеподібна, щільна, ніжна, пінна.                                         | Драглеподібна, менш щільна.                                                    | Драглеподібна, не щільна, ламка, затяжна.                                      | Драглеподібна, затяжна.                                  |
| Форма            | Правильна без деформацій, з нечіткими контурами                              | Правильна без деформацій, з нечіткими контурами, допускаються незначні напливи | Правильна з незначною деформацією, з нечіткими контурами, допускаються напливи | В цілому форма збережена, але присутня значна деформація |
| Поверхня         | Чиста, суха, гладка                                                          | Чиста, суха, злегка негладка                                                   | Чиста, суха, злегка негладка, нерівномірна                                     | Чиста, але з ознаками відмокання, не рівномірна          |

Найкращий зразок обрали в результаті дегустаційної оцінки групи дегустаторів за органолептичними показниками (табл.4.4).

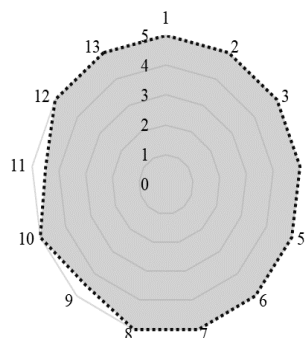
Таблиця 4.4 - Результати дегустаційної оцінки самбуку з пюре кизилу

| Зразок           | Смак   |        | Запах  |        | Зовнішній вигляд |        | Консистенція |          | Колір  |          | Середній бал з KB |
|------------------|--------|--------|--------|--------|------------------|--------|--------------|----------|--------|----------|-------------------|
|                  | без KB | з KB 2 | без KB | з KB 1 | без KB           | з KB 1 | без KB       | з KB 0,5 | без KB | з KB 0,5 |                   |
| Контроль         | 5      | 10     | 4      | 4      | 4                | 4      | 5            | 2,5      | 3      | 1,5      | 22                |
| Дослідний зразок | 5      | 10     | 5      | 5      | 5                | 5      | 5            | 2,5      | 5      | 2,5      | 25                |

В модельних дослідах десертів було визначено органолептичну оцінку та розраховано показник якості виробів. На комплексного аналізу органолептичних показників розробленого десерту розрахованого за методом «багатокутник якості» були побудовані профілограми рис. 4.3



а)



б)

Рисунок 4.3 - Профілограми органолептичних показників якості нових десертів. а – контрольний зразок; б – дослідний зразок 1 – зовнішній вигляд; 2 – стан поверхні; 3 – однорідність поверхні; 4 – колір; 5 – чистота; 6 – інтенсивність; 7 – смак; 8 – солодкість; 9 – запах; 10 – консистенція; 11 – щільність; 12 – пінність; 13 – м'якість.

Провівши аналіз профілограм встановили, що дослідний зразок не поступається контрольному за показником пінності, натомість має кращі показники за критеріями: смак, колір, однорідність. Отже використання пюре з кизилу та банану в технології яблучного самбуку дозволяє отримати виріб з покращеними органолептичними показниками.

Основні критерії за якими оцінюють якість є реологічні та фізико-хімічні, які представлено в табл. 4.5.

З таблиці 4.5 видно, що показники хімічного складу дослідного зразку знаходяться в межах контрольного зразка. За реологічними показниками щільність страви на рівні контрольного зразку.

Таблиця 4.5 - Основні структурно-механічні та фізико-хімічні показники самбуків

| Зразки самбуків         | Фізичні та реологічні показники |             | Хімічний склад                 |                                              |
|-------------------------|---------------------------------|-------------|--------------------------------|----------------------------------------------|
|                         | Щільність, г/см <sup>3</sup>    | Збитість, % | Масова частка сухих речовин, % | Кислотність у перерахунку на яблучну кислоту |
| Контроль                | 0,86±0,02                       | 50,0±0,7    | 27,7±0,4                       | 1,35±0,03                                    |
| Зразки самбуків         | Фізичні та реологічні показники |             | Хімічний склад                 |                                              |
|                         | Щільність, г/см <sup>3</sup>    | Збитість, % | Масова частка сухих речовин, % | Кислотність у перерахунку на яблучну кислоту |
| З пюре кизилу та банану | 0,88±0,03                       | 50,0±0,4    | 27,6±0,3                       | 1,64±0,03                                    |

При зберіганні об'єм самбуків зменшується, слід відмітити, що із желейних збитих страв вони є найбільш нестійкими. Враховуючи, що згідно з термінами зберігання самбуків при температурі 2...6 °С 24 год проводили дослідження при зберіганні самбуків протягом 24 год. Результати представлені на рис. 4.4.

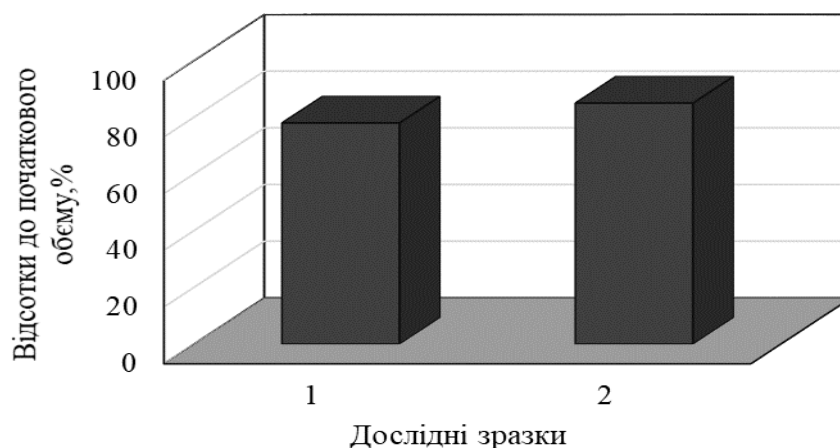


Рисунок 4.4 - Зміна об'єму самбуків до початкового після зберігання протягом 24 год.

З рисунка 4.4 видно, що після зберігання десерту протягом 24 години об'єм контрольного зразка знизився на 21,5 %, тоді як дослідного - на 15,0 %. Таким чином, розроблені самбуки порівняно з контрольним зразком мають більш стійкішу структуру, і придатні для споживання протягом 24 год.

#### 4.3 Дослідження мікробіологічної стабільності десерту протягом зберігання

Десерти з , які містять продукти тваринного походження є гарним живильним середовищем для бактерій та збудників псування, у них присутні у достатніх кількостях білки, азотисті речовини, вітаміни. Ознаками мікробного псування десертів є зміна забарвлення, поява слизу, плівок, смак цвілі.

Запобігти мікробіологічному псуванню десертів можна шляхом забезпечення належного санітарно-гігієнічного стану підприємства, устаткування, якісної сировини, якісного миття посуду, а також застосування термічної обробки складових, створення необхідної кислотності готового продукту.

Розрізняють два показники мікробіологічної стійкості десертів – кількість плісневих грибів і дріжджів. Ці види мікроорганізмів здатні розвиватись у широкому діапазоні температури та є причиною псування продуктів у процесі зберігання. Тому ці показники є обов'язковими для встановлення термінів придатності і режимів зберігання, у тому числі й десертів.

Досить часто псування десертної продукції спричиняють бактерії родини *Pseudomonadaceae*, роду *Pseudomonas*, які є психротрофною мікрофлорою. Типовими представниками є *Ps. fluorescens* і *Ps. aeruginosa*, *Ps. Putrefaciens*, плісені належать до родів *Geotrichum candidum* (*Oospora lactis*, *Oidium lactis*), *Candida*, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Alternaria*,

Catenularia. Оптимальна температура їх росту 20...35 °С, при +5...-5°С швидкість росту значно знижується.

Мікробіологічні показники досліджуваних зразків ягідного пюре та готових десертів визначали одразу після виготовлення та під час зберігання, що дозволило визначити найоптимальніші строки та умови зберігання продукту, виготовленого за удосконаленою технологією.

При приготуванні солодких страв необхідно суворо дотримуватись санітарних норм і правил, тому що ці вироби являються сприятливими для розвитку мікроорганізмів за рахунок вмісту в них цукру і високої вологи. Значну роль відіграє те, що готові вироби не піддаються тепловій обробці після приготування і короткотривалого зберігання. Нами вивчався вплив органічних кислот, що містяться в пюре кизилу на антимікробні властивості самбуку. Контролем слугували зразки самбуку, який виготовлений за традиційною технологією. Результати визначення самбуку на відповідність санітарним нормам якості представлені в таблиці 4.6.

За результатами проведених досліджень з'ясовано, що в десерті кількість МАФАНМ становила  $0,8 \times 10^2 - 6,5 \times 10^2$  КУО в 1 г, що знаходиться в межах встановлених норм, у пробах не виявлені БГКП (бактерії групи кишкової палички), патогенні мікроорганізми, у тому числі роду *Salmonella* та *Staphylococcus*, тому сировина може безпечно використовуватись для виготовлення продукту.

Таблиця 4.6 - Мікробіологічні показники самбуку

| Показники             | Допустимі норми | Строк зберігання, год | контроль         | дослід           |
|-----------------------|-----------------|-----------------------|------------------|------------------|
| МАФАМ КУО, в 1г       | $1 \cdot 10^3$  | - *                   | $2,9 \cdot 10^2$ | $0,8 \cdot 10^2$ |
|                       |                 | 24                    | $8,7 \cdot 10^2$ | $6,5 \cdot 10^2$ |
| БГКП, в 0,1 г         | не допускається | -                     | не виявлено      |                  |
|                       |                 | 24                    |                  |                  |
| Плісняві гриби, в 1 г | не допускається | -                     | не виявлено      |                  |
|                       |                 | 24                    |                  |                  |
| Дріжджі, в 1г         | не допускається | -                     | не виявлено      |                  |

|                                  |                 |    |             |
|----------------------------------|-----------------|----|-------------|
|                                  |                 | 24 |             |
| Патогенні мікроорганізми, в 25 г | не допускається | -  | не виявлено |
|                                  |                 | 24 |             |

Примітка:\* – свіже виготовлений.

У зразках посівів із десертів виявлено (табл. 4.6), що мікробіологічні показники як контрольного зразку – класичного самбуку, так і дослідних зразків, були в межах нормативних значень ДСТУ 3718:2007. У жодному із досліджуваних зразків не знайдено БГКП (бактерій групи кишкової палички, коліформи) та патогенних мікроорганізмів. Самбук із використанням пюре з кизилю та банану, має меншу кількість МАФАНМ, КУО як в свіжеприготовленому, так і після зберігання. На контролі виявлено  $2,9 \cdot 10^2$  мезофільних аеробних факультативно анаеробних мікроорганізмів, в дослідних зразках відповідно  $0,8 \cdot 10^2$ , через 24 години зберігання на контролі відповідно  $8,7 \cdot 10^2$ , в досліді  $6,5 \cdot 10^2$ .

Таким чином, отримані результати мікробіологічних досліджень свідчать, що додане в десерти ягідне пюре за рахунок органічних кислот гальмує розвиток мікроорганізмів. Крім мікробіологічної безпеки десертів ми отримуємо також розширення асортименту солодких страв, покращення їхніх якісних характеристик. Підсумовуючи вище викладений матеріал, можна сказати, що розроблені солодкі страви відповідають санітарно-гігієнічним регламентованим нормам та можуть бути рекомендовані для широкого впровадження в закладах харчування.

#### 4.4. Технологічні схеми виготовлення самбуків із використанням системи НАССР

На сьогоднішній день у промислово розвинutih країнах світу актуальною моделлю управління якістю та безпечністю харчових продуктів є НАССР (Hazard Analysis Critical Control Point) – система оцінювання і контролю небезпечних чинників продовольчої сировини, технологічних

процесів і готової продукції за методом аналізу ризиків та критичних точок контролю. Метою НАССР є гарантування безпеки харчових продуктів для споживачів через ідентифікацію та встановлення контролю за небезпечними чинниками, що можуть виникнути на всьому ланцюгу виробництва харчових продуктів. Здійснення такої системи контролю відбувається у відповідності зі світовими стандартами ISO 9000 і дозволяє забезпечити стандартну якість виробів у харчових виробництвах [5].

Ця система використовує підхід контролювання критичних точок у поводженні з харчовими продуктами для попередження проблем безпечності харчових продуктів. У ній ідентифікуються конкретні небезпеки та встановлюються заходи їхнього контролю для гарантування безпечності харчових продуктів. Система НАССР надає впевненості у тому, що на підприємстві управління безпечністю харчових продуктів проводить ефективно. План НАССР підтримує безпечність харчових продуктів, тому що потенційні небезпечні чинники, які можуть виникати під час виробництва, очікуються, оцінюються, контролюються та запобігають.

Система НАССР підсилює відповідальність та ступінь контролю на рівні всієї харчової промисловості. Належним чином впроваджена система НАССР веде до кращого розуміння та гарантування всіма учасниками харчового сектору безпечності харчових продуктів, тим самим даючи нову мотивацію в їхній роботі.

Для розробки та впровадження плану НАССР у виробництві солодких страв нами було розроблено кілька значних його елементів. А саме було розроблене дерево рішень для встановлення критичних точок та блок-схеми виробництва солодких страв [56].

Використання принципів НАССР на етапі розробки нових харчових продуктів дозволить забезпечити високу якість та безпечність продукції, створити сприятливі умови для виходу на ринки інших країн. На сьогоднішній день система НАССР використовується у виробництві

борошняних кондитерських виробів значно рідше, ніж при виготовленні швидкопсувних продуктів і продуктів з незначним терміном зберігання.

Ризики (“hazard”) бувають біологічними, хімічними або фізичними, що зумовлюються відповідними властивостями, при наявності яких харчовий продукт під час споживання може виявитись шкідливим для людини.

До біологічних ризиків (Б) відноситься забруднення мікроорганізмами від людей, тварин або обладнання, присутність спор бактерій та грибів.

Хімічні ризики (Х) включають забруднення продукту на виробництві миючими хімічними речовинами, мастильними матеріалами, солями важких металів, продуктами окислення ліпідів, токсичними продуктами життєдіяльності мікроорганізмів та ін. [43, 55].

Основними фізичними ризиками (Ф) є шкідливі сторонні домішки.

Назва продукту: самбук «Оксамит»

Блок-схема з виробництва самбуку наведена на рис. 4.5.

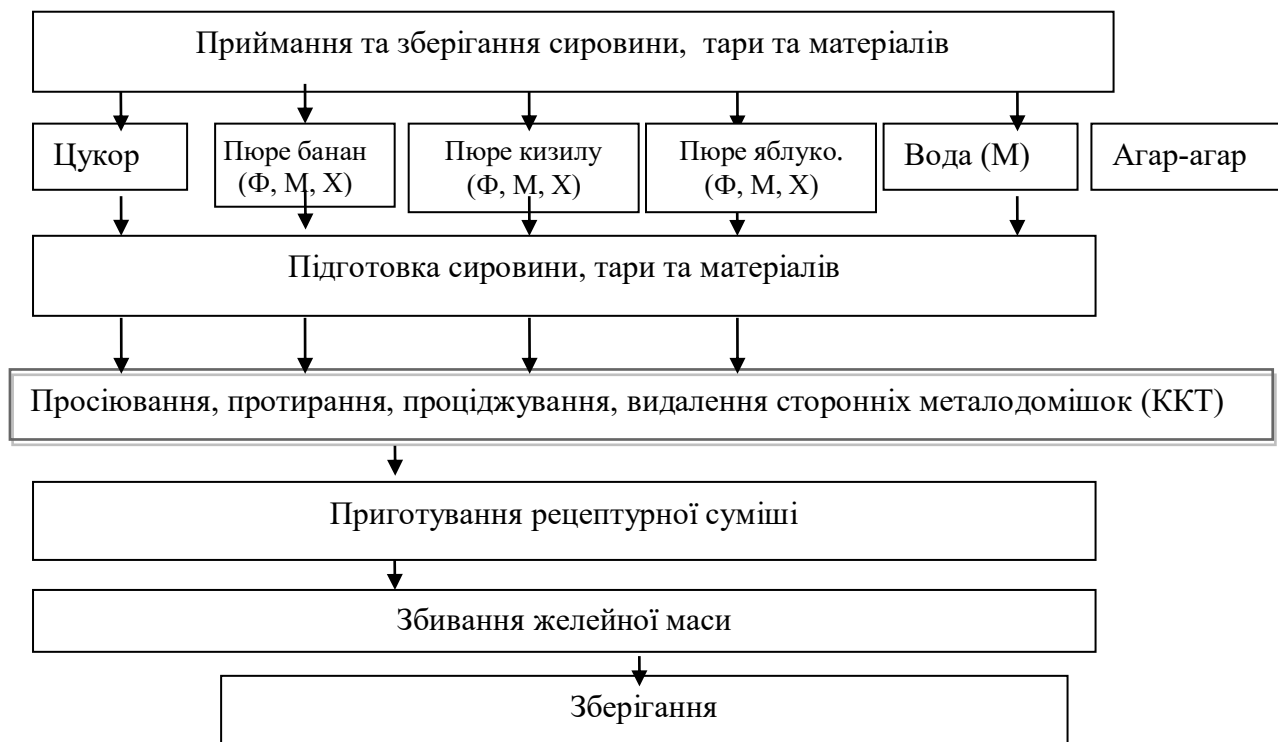


Рис. 4.5. Блок-схема з виробництва самбуку "Оксамит"

Розроблений нами план управління якістю та безпечністю при виробництві солодких страв забезпечує контроль на всіх етапах технологічного процесу, в будь якій точці процесу, від вхідного контролю до реалізації продукції, де можуть виникнути небезпечні чинники шляхом оцінки значущості ризиків їх рівня небезпечності на всіх етапах виробництва.

#### Висновки до розділу 4

1. Розроблено та обґрунтовано рецептурний склад і технологічний процес виробництва самбуків. Досліджено показники якості нового самбуку з покращеним нутрієнтним складом за органолептичними та фізико-хімічними показниками. На основі органолептичних досліджень визначено базові характеристики солодких страв та визначено їх якість за 5-бальною шкалою.
2. Досліджена можливість зберігання самбуку протягом доби без зміни його початкових реологічних властивостей. Доведена мікробіологічна безпечність нового виду десерту.
3. Розроблена система контролю якості при виробництві нового десерту.

## **РОЗДІЛ 5.**

### **ОХОРОНА ПРАЦІ І БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ**

Закон України від 14.10.1992 № 2694-XII «Про охорону праці» визначає основні положення щодо реалізації конституційного права працівників на охорону їх здоров'я та життя у процесі трудової діяльності, на належні, безпечні та здорові умови праці. Регулює за участі відповідних органів державної влади відносини між працівником та роботодавцем з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища та встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні [16, 27].

Охорона праці - це система законодавчих актів та відповідних їм соціально-економічних, організаційних, технічних, гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів, що забезпечують безпеку та охорону здоров'я, працездатність людей у процесі праці.

Важливі завдання постають перед працівниками університету в області охорони праці та покращення її умов. Керівництво забезпечує працівників спецодягом, індивідуальними засобами захисту, спеціальними інструментами [58].

#### **5.1. Система управління охороною праці в університеті**

Система управління охороною праці в університеті (СУОП) - сукупність органів управління університетом (структурним підрозділом), які здійснюють цілеспрямовану, планомірну діяльність щодо створення належних, гідних, здорових і безпечних умов праці співробітників і навчання студентів, запобігання нещасним випадкам, профзахворюванням, пожежам, управління промисловою безпекою шляхом ідентифікації небезпек, оцінювання і усунення неприйнятних ризиків, виконання вимог нормативно - правових актів, державної політики і політики університету з охорони праці.

СУОП функціонує в університеті відповідно Закону України з охорони праці (ст. 13), «Рекомендаціям щодо побудови, впровадження та вдосконалення системи управління охороною праці» затверджені Держгірпромнаглядом від 07.02.08р., а також вимог міжнародного стандарту OHSAS 18001:2007 «Система менеджменту професійної безпеки та здоров'я» і «Настанови з систем управління охороною праці МОП-СУОП. ПХ) ILO-OSH 2001».

Метою управління охороною праці є реалізація конституційного права працівників і студентів щодо збереження здоров'я і працездатності, створення безпечних і нешкідливих умов праці, запобігання травматизму, профзахворюванням, аваріям і пожежам, усунення неприйнятних ризиків, забезпечення безпеки робіт і об'єктів [].

Об'єктом управління охорони праці є діяльність структурних підрозділів і служб роботодавців, функціональних служб і всього колективу з питань охорони праці і промислової безпеки. Управління охорони праці на кафедрах і в структурних підрозділах в ПУЕТ наведено на рис5.1.

Ефективне функціонування СУОП в університеті за міжнародними стандартами - запорука збереження здоров'я, і працездатності працівників і студентів [64].

Питання з охорони праці які вирішуються в ПУЕТ:

1. Навчання співробітників та студентів вимогам безпеки праці, проведення первинних інструктажів та інструктажів на робочому місці.
2. Забезпечення та підтримка безпечного стану обладнання, проведення регулярних перевірок обладнання для проведення досліджень.
3. Забезпечення безпечного проведення навчального процесу та наукової роботи.
4. Забезпечення та підтримка безпечної експлуатації будівель та споруд.
5. Нормалізація санітарно-гігієнічних умов праці, усунення небезпечних та шкідливих факторів (вентиляція, наявність гарячої та холодної води, тощо).

# Структурно - функціональна схема управління охороною праці на кафедрах і в структурних підрозділах ПУЕТ



Рисунок 5.1. - Структурно - функціональна схема управління охороною праці ПУЕТ

6. Оптимізація режиму праці та відпочинку ( надання планових відпусток для працівників та канікул для студентів\_.

7. Санітарно-побутове обслуговування.

8. Облік питань охорони праці в навчально-методичній, науковій, проектно-конструкторській та технологічній документації.

9. Забезпечення пожежної профілактики (наявність планів евакуації на кожному поверсі та кабінеті).

10. Підготовка з питань охорони праці випускників університету.

11. Забезпечення аптечками для невідкладної медичної допомоги на місці надзвичайного випадку.

Управління в галузі охорони праці вищих навчальних закладів спрямоване головним чином на:

- забезпечення чіткого виконання керівництвом, працівниками структурних підрозділів та викладачами своїх функцій, передбачених посадовими інструкціями;

- створення безпечних умов навчання та здобуття навичок в процесі практичного стажування;

- контроль щодо обов'язкового виконання студентами правил внутрішнього розпорядку університету та інструкцій безпечної праці і протипожежної безпеки;

- ознайомлення всіх суб'єктів навчання з принципами і способами захисту від небезпечних ситуацій у повсякденному житті та надзвичайних умовах;

Служба охорони праці здійснює планування роботи з забезпечення безпечних умов навчання, передбачає на основі аналізу та контролю діяльності навчального закладу складання річного плану, в якому визначаються такі заходи: навчання та перевірка знань працівників з охорони праці; проведення інструктажів, розробка, періодичний перегляд посадових інструкцій; внутрішній контроль; профілактичні та інші організаційні заходи, що спрямовані на підвищення рівня безпеки учасників навчального процесу;

визначенні потреби у новому обладнанні, матеріально-технічних засобах безпеки та санітарно-побутовому обслуговуванні.

Мета планування в системі управління охороною праці в університеті полягає в розробці на майбутній період комплексу заходів, спрямованих на забезпечення охорони праці, які будуть застосовуватися на тих чи інших рівнях системи управління.

Планування та фінансування охорони праці в університеті здійснюється при укладанні колдоговору.

Згідно наказу від 29.11.2010 року № 25-О «Про адміністративно-громадський контроль за станом охорони праці та пожежної безпеки ПУЕТ» здійснюється контроль в наступному порядку:

- 1 раз в тиждень перевірка проходить на кафедрах;
- 1 раз в місяць перевірка проходить на факультетах;
- 1 раз в рік перевірка проходить в університеті.

Відповідно до звітності за формою 7 – (річна) «Звіт про травматизм на виробництві» в навчальному закладі ПУЕТ – травматизму не має, звітність проводиться 1 раз на рік.

## 5.2 Аналіз умов праці в Полтавському університеті економіки і торгівлі

Небезпеки (ризики) для безпеки і здоров'я працівників повинні бути визначені і оцінені на постійній основі. Попереджувальні та контролюючі заходи повинні бути здійснені в наступному порядку пріоритетності:

- а) усунути небезпеки (ризики);
- б) обмежити небезпеки (ризики) шляхом використання технічних засобів колективного захисту чи організаційних заходів;
- с) мінімізувати небезпеки / ризики шляхом проектування безпечних виробничих систем, що включають заходи адміністративного обмеження

сумарного часу контакту зі шкідливими та небезпечними виробничими факторами;

d) роботодавець безкоштовно надає відповідні засоби індивідуального захисту, включаючи спецодяг у разі неможливості обмеження небезпек (ризиків) засобами колективного захисту та вжити заходів щодо забезпечення їх використання та обов'язкового технічного обслуговування.

В університеті заплановані (Колективним договором) заходи щодо попередження та мінімізації небезпек і ризиків, що забезпечують:

- a) відповідність небезпекам і ризикам, які спостерігалися в організації;
- b) регулярний аналіз і, при необхідності, модифікацію;
- c) дотримання національних законів та інших нормативних правових актів та відображення передового досвіду;
- d) облік поточного стану знань і передового досвіду, включаючи інформацію організацій, таких як інспекції праці, служби охорони праці та інші служби, при необхідності.

При аналізі ефективності системи управління охороною праці керівництво:

- a) оцінює загальну стратегію системи управління охороною праці для визначення досяжності запланованих цілей діяльності;
- b) оцінює здатність системи управління охороною праці задовольняти загальним потребам університету, включаючи працівників та органи управління, нагляду та контролю;
- c) оцінює необхідність зміни системи управління охороною праці, включаючи політику та цілі з охорони праці;
- d) визначає, які дії необхідні для своєчасного усунення недоліків, включаючи зміну інших сторін управлінської структури університету та вимірювання ефективності результатів;
- e) забезпечує зворотний зв'язок, включаючи визначення пріоритетів, з метою раціонального планування та безперервного вдосконалення;
- f) оцінює прогрес у досягненні цілей університету з охорони праці та своєчасності коригувальних дій;

g) оцінює ефективність дій, намічених керівництвом при попередніх аналізах ефективності системи управління охороною праці.

Частоту і масштаб періодичних аналізів ефективності системи управління охороною праці ректор визначає відповідно з необхідністю і умовами діяльності університету.

Аналіз ефективності системи управління охороною праці керівництвом повинен враховувати:

а) результати розслідування нещасних випадків, професійних захворювань і інцидентів на виробництві, спостереження і вимірювання результатів діяльності та перевірок;

б) додаткові внутрішні і зовнішні фактори, а також зміни, включаючи організаційні, які можуть впливати на систему управління охороною праці.

Висновки з аналізу ефективності системи управління охороною праці керівництвом на щорічному ректораті документально фіксуються і офіційно доводяться до відома:

а) осіб, відповідальних за конкретний елемент системи управління охороною праці для вжиття відповідних заходів;

б) комісії з охорони праці, працівників та їх представників.

Для забезпечення безпечних санітарно-гігієнічних умов проводяться регулярні прибирання у вищому навчальному закладі коридорів, вестибюлів, санвузлів, навчально-дослідницьких лабораторій, аудиторій. На кафедрах проводяться чергування по підтримці санітарно-гігієнічно стану кабінету. Проведення регулярного провітрювання кабінетів, лабораторій, санвузлів та інших приміщень.

Забезпечення освітлення у темних зонах будівлі, аудиторіях, лабораторіях, кабінетах, санвузлах, коридорах та вестибюлях. Правильно підібране освітлення забезпечує збереженню зору та безпеку на всіх процесах та етапах виробничих та навчальних процесах.

Усі структурні підрозділи забезпечуються аптечками першої невідкладної допомоги. Усі навчально дослідницькі лабораторії, особливо де

використовуються хімічні реактиви обов'язково забезпечені медичними аптечками першої допомоги. В університеті раз на рік проводяться планові мед огляди студентів і працівників всіх підрозділів. Що річно проводиться обстеження студентів і працівників флюорографії .

### 5.3 Дотримання правил безпеки в навчальних і наукових лабораторіях

Під час написання магістерської роботи необхідні досліді проводились в науково-дослідних лабораторіях: 3, 10, та навчальних аудиторіях 329, 109,106.

Кожна лабораторія була оснащена засобами пожежної безпеки

В лабораторії заборонено палити, приймати їжу, пити воду або інші напої.

Досліді потрібно проводити лише в чистому посуді. Після закінчення експериментів посуд потрібно відразу вимити.

Під час роботи слід бути дуже обережним та акуратним, слідкувати, щоб речовини не потрапили на одяг, шкіру, а також в очі.

Недопустимо перевіряти речовини чи розчини на смак. Нюхати речовини можна, обережно направляючи на себе пар або газ легким рухом руки.

Всі досліді пов'язані з концентрованими речовинами потрібно проводити під витяжкою.

На посуді, в якому зберігаються речовини або розчини, повинні обов'язково бути етикетки з назвою речовини або з складом розчину.

Під час нагрівання рідких і твердих речовин в пробірках і колбах не можна направляти їх отвір на себе чи сусіда. Заглядати при цьому зверху в отвір пробірки заборонено.

Після закінчення роботи необхідно виключити газ, воду, електроенергію.

Забороняється виливати в раковину концентровані розчини кислот, лугів, солей важких металів.

Під час роботи з отруйними речовинами, концентрованими кислотами і лугами, фенолом, органічними розчинниками та ін., необхідно користуватись захисними окулярами, протигазами, респіраторами або ін.

Досліди з речовинами, що легко займаються (ефір, бензин, ацетон, спирт тощо) проводять подалі від вогню і ввімкнених електроприладів.

При виникненні пожежі негайно відключити газ, вимкнути електроприлади в лабораторії. Швидко забрати всі горючі речовини подалі від вогню, а полум'я гасити вогнегасником, піском або використовувати протипожежну ковдру. Не можна заливати вогонь водою.

Якщо на комусь спалахне одяг, необхідно того, хто постраждав, повалити на підлогу і швидко накрити вовняною ковдрою, при цьому бігати по лабораторії забороняється, так як полум'я від цього підсилиться.

При термічних опіках негайно роблять примочки спиртовим розчином таніну, етанолом або розчином перманганату калію.

При опіках кислотами необхідно відразу ж промити уражене місце проточною водою, потім 5% розчином гідрокарбонату натрію

При опіках лугами необхідно відразу ж промити уражене місце проточною водою, потім 3% розчином борної або оцтової кислоти.

При попаданні кислоти або лугу в очі потрібно швидко промити невеликим струменем води з-під крану на протязі 3-5 хвилин, потім очі промивають розчином гідрокарбонату натрію (у випадку кислоти) або розчином борної кислоти (у випадку лугу). Після цього треба звернутися до лікаря.

Шкіру, уражену органічною речовиною (наприклад фенолом) необхідно промити великою кількістю спирту або другого нейтрального розчинника. Обов'язково студента, що постраждав, слідвідправити до медпункту.

В лабораторії на видних місцях є інструкції та попереджувальні таблички з охорони проці, план пожежної евакуації та вогнегасники [64].

#### 5.4 Організація пожежної охорони в університеті

Пожежна безпека- стан об'єкта, за якого виключається можливість пожежі, а у випадку її виникнення унеможлиблюється дія на людей небезпечних факторів пожежі і забезпечується захист матеріальних цінностей. Одним із основних факторів забезпечення пожежної безпеки є пожежна профілактика.

Пожежна профілактика— це комплекс організаційних і технічних заходів, спрямованих на гарантування безпеки людей, запобігання пожежам, обмеження їх поширення, а також створення умов для успішного гасіння пожежі.

Забезпечення пожежної безпеки в навчальних лабораторіях визначаються Правилами пожежної безпеки в Україні. В приміщеннях повинні бути справні первинні засоби пожежогасіння:

- вогнегасники вуглекислотні, пінні або порошкові, які розміщують безпосередньо в лабораторії і лаборантській, а також кафедрах та навчальних аудиторіях;

- план евакуації з приміщень знаходиться в кожній аудиторії та в коридорах на кожному поверсі

- вогнегасник;

- система оповіщення;

- звукова сигналізація;

- покривало з вогнетривкого матеріалу.

До них обов'язково необхідно забезпечити вільний доступ.

Загоряння в лабораторії слід відразу ліквідувати. У разі виникнення пожежі необхідно:

- повідомити пожежну охорону (тел. 101);

- вжити заходів щодо евакуації людей з приміщення;

- вимкнути електромережу.

Легкозаймисті та горючі рідини і електропроводку необхідно гасити піском, вогнетривким покривалом, порошковими вогнегасниками; знеструмлену електропроводку можна гасити водою або будь-якими наявними

вогнегасниками. Загорання у витяжній шафі ліквідується вогнегасниками після вимкнення вентилятора.

Інструкції з охорони праці при роботі з електрообладнанням, кислотами та лугами, органічними розчинниками, токсичними та отруйними речовинами, важкими металами, знаходяться на робочих місцях співробітників та у завідуючого лабораторії. Інструктаж з охорони праці як первинний, повторний так і позаплановий проводяться для кожного співробітника і всього персоналу [66].

У лабораторіях повинні знаходитися спецодяг і засоби індивідуального захисту (халати, фартухи, окуляри, захисні щитки та маски з оргскла, респіратори, гумові рукавички). В кабінеті повинна бути аптечка першої допомоги.

В коридорах навчального закладу знаходяться крани пожежогасіння

## Висновки до розділу 5

1. Організація роботи з охорони праці у вищих навчальних закладах повинна сприяти створенню належних умов для всіх працівників та студентів, адже найвища цінність суспільства – людина, її життя і здоров'я.
2. Студенти повинні навчитись запобігати нещасним випадкам через формування активної соціальної позиції щодо власної безпеки та безпеки оточуючих, розвинути практичні навички безпечної роботи в умовах навчання та своєї професійної діяльності.
3. Рекомендацією щодо покращення охорони праці в університеті є те, щоб ліфт в університеті працював належним чином, вчасно усувалися недоліки, зв'язані із захворюваністю працівників та студентів та евакуаційні виходи були відкритими, підлогу мили до початку пар і після.

## ВИСНОВКИ

1. На основі аналізу науково-технічної та патентної літератури встановлено, що перспективною сировиною для виробництва самбуків є кизил. Аналітично та експериментально обґрунтована доцільність і технологічна можливість проведення переробки плодів кизилу з метою отримання пюре та застосування їх як компонентної складової при виробництві десертів з покращеним нутрієнтним складом.

2. Проведено аналіз хімічного складу пюре з кизилу і встановлено, що його використання в якості складової для виробництва солодких страв дозволить отримати принципово нові продукти з високими смаковими властивостями. Наявність в складі кизилу високого вмісту пектинових речовин дасть можливість зменшити кількість желуючого агенту, і надасть необхідних структурно-механічних властивостей готовому десерту, покращуючи при цьому його харчову та біологічну цінність.

3. Визначено оптимальну кількість пюре з кизилу: 40 % від маси яблук, при якому відбувається підвищення щільності виробу та збільшення питомого об'єму готової страви.

4. Доведена можливість 100 % заміни яєчного білку на бананове пюре. Отриманий виріб має лише на 5 % нижчий об'єм піни, але при цьому має вищу біологічну цінність порівняно з контролем.

5. Розроблено й обґрунтовано рецептурний склад та технологічний процесу жельованих десертів. Досліджено показники якості самбуків за органолептичними й фізико-хімічними показниками. На основі органолептичних досліджень визначено базові характеристики самбуків та визначено їх якість за 5-бальною шкалою.

6. Розроблено проект нормативної документації на нові види солодких страв та технологічні картки на їх виробництво.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1.     Архіпов В. В. та ін. Ресторанна справа: Асортимент, технологія і управління якістю продукції в сучасному ресторані; Навчальний посібник. К.: Фірма «ІЙКОС», Центр навчальної літератури, 2007. 382 с.
2.     Баланси та споживання основних продуктів харчування населенням України 2020. URL: <https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat> (дата звернення 09.11.2023).
3.     Банан. Калорійність та його користь URL: <http://dietolog.pp.ua/kalorijnist-produktiv/banan-kalorijnist-ta-jogo-korist> (дата звернення 19.11.23)
4.     Безпека харчових продуктів: антиаліментарні фактори, ксенобіотики, харчові добавки : навчальний посібник / Л. В. Кричківська, А. П. Белінська, В. В. Анан'єва та ін. Харків : НТУ «ХП», 2017. 98 с.
5.     Бендас Я. Ю. Вплив цукрозамінників на утворення пінної структури у змінних десертах / Я. Ю. Бендас, В. В. Польовик, І. Л. Корецька // Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 12-13 травня 2016 р. – К.: НУХТ, 2016. С. 99-101.
6.     Васильєва О.О. Комплексна оцінка якості напівфабрикату для солодких страв / Всеукраїнська науково-практична конференція молодих учених і студентів, 2.05.15. 3 с.
7.     Виявлення інноваційних технологій при виробництві солодких соусів на підприємствах України <http://5fan.ua>. (дата звернення 18.11.23)
8.     Відбирання проб для мікробіологічних досліджень: ГОСТ 26668-85. - [Чинний від 30.06.1986]. К. : Міждержстандарт, 1986.
9.     Вітаміни чи овочі й фрукти? [Електронний ресурс] / Український медичний портал .Режим доступу <http://ukrmed.net.ua> (дата звернення 19.11.23)
10.    Вміст вітаміну С у плодах хеномелесу, яблуках, пюре з хеномелесу та яблук, соку хеномелесу та соку лимону згідно: ГОСТ 24556-89 [Чинний від

01.01.1990]. К. : Міждержстандарт, 1990.

11. Вміст пектинових речовин у плодах хеномелесу, яблуках, пюре з хеномелесу та яблук, соку хеномелесу та соку лимону згідно, желе та соусам згідно: ГОСТ 29059-91. К. : Міждержстандарт, 1992.

12. Вміст фенольних речовин у плодах хеномелесу, яблуках, пюре з хеномелесу та яблук, соку хеномелесу та соку лимонів згідно ДСТУ 4112.41:2003. К. : Міждержстандарт, 2003.

13. Вплив харчування на стан здоров'я. URL: <https://znaimo.gov.ua/shcho-tobi-dast-zdorove-kharchuvannia> (дата звернення 19.11.23)

14. ДСТУ 30518-2013 Продукти харчові. Методи виявлення та визначення кількості бактерій групи кишкових паличок (коліформних бактерій). Київ : Держспоживстандарт України, 2013. (дата звернення 19.11.23).

15. Грищенко Є. В. Застосування напівфабрикатів з дикорослих плодів та ягід для подовження терміну придатності кондитерських виробів / Є. В. Грищенко В. І. Оболкіна, І. І. Сивній, Н. В. Олексієнко // Ресурсо- та енергоощадні технології виробництва і пакування харчової продукції – основні засади її конкурентоздатності: матеріали V Міжнародної спеціалізованої науково-практичної конференції, 14 вересня 2016 р., м. Київ. К.: НУХТ, 2016. С. 124-125.

16. Довідник нормативних документів у сфері охорони праці, пожежної безпеки, гігієни праці та соціального страхування від нещасних випадків. Фонд соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань України. К.: 2009, 244 с.

17. Дочинець І. В. Зниження калорійності продуктів за рахунок використання мальтодекстринів / І. В. Дочинець, В. В. Пильовик, І. Л. Корецька // Якість і безпека харчових продуктів: тези доп. II Міжнар. наук.- практ. конф., 12-13 листопада 2015 р. / Національний університет харчових технологій; М-во освіти і науки України. К.: НУХТ, 2015. С. 36-38.

18. ДСТУ 8319:2015 Кизил свіжий. Технічні умови.

19. ДСТУ EN 12824:2004 Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення *Salmonella* (EN 12824:1997, IDT). Київ : Держспоживстандарт України, 2005.
20. ДСТУ ISO 3959:2015 Банани зелені.
21. ДСТУ ISO 4121:2005. Дослідження сенсорне. Методологія. Ранжування харчових продуктів за допомогою методів із використанням шкал та категорій. Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 15 с.
22. ДСТУ ISO 4833:2006 Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. (ISO 4833:2003, IDT). Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 12 с.
23. ДСТУ ISO 6658:2005. Дослідження сенсорне. Методологія. Загальні настанови. Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 17 с.
24. Дяконова А. К., Нестеренко В. В. Сучасний стан і перспективи розвитку виробництва харчових продуктів геродістичного призначення. Харчова наука. 2014. № 3(28). С. 3–8.
25. «Желатин – гуміарабік» - вивчення умов драглеутворення бінарних композицій для отримання агрегативностійких структур збивних цукеркових мас. Оболкіна В.І. URL: <https://dSPACE.nuft.edu.ua> (дата звернення 19.11.23).
26. Желатин: ДСТУ 11293-89. [Чинний від 30.06.1991]. К. : Держстандарт України, 1991.
27. Закон України про охорону праці. [http:// zakon2.rada.gov.ua](http://zakon2.rada.gov.ua) (дата звернення 19.11.23)
28. Значення солодких страв, їх класифікація. Характеристика сировини [ua.textreferat.com](http://ua.textreferat.com) (дата звернення 19.11.23)
29. Значення солодких страв, їх класифікація. Характеристика сировини [Електронний ресурс ] [ua.textreferat.com](http://ua.textreferat.com)
30. Виявлення інноваційних технологій при виробництві солодких соусів на підприємствах України. [http:// 5fan.ua](http://5fan.ua) (дата звернення 19.11.23)
31. Кизил - лікувальні властивості. URL: <http://www.vnarode.net> (дата звернення 22.11.23)

32. Кизил: підвищує або знижує тиск, користь при гіпертонії URL: <https://www.a-betka.in.ua> (дата звернення 19.11.23).
33. Корецька І. Л. Оцінювання нових харчових виробів за допомогою критерію «Багатокутник якості» / І. Л. Корецька, Т. В. Зінченко // Наукові праці НУХТ. 2003. № 14. С. 64-65.
34. Кравчук Н. М. Інноваційні ресторанні технології. [Електронний ресурс]: конспект лекцій для студ. спеціальності 8.05170113 «Технології в ресторанному господарстві» денної форми навчання. К.: НУХТ, 2014. 114 с.
35. Кручаниця М. І., Миронюк І. С., Розумикова Н. В., Кручаниця В. В., Брич В. В., Кіш В. П. Основи харчування : підручник. Ужгород : Вид-во УжНУ «Говерла», 2019. 252 с.
36. Масова доля вологи у плодах хеномелесу, яблуках, пюре з хеномелесу та яблук, соку хеномелесу та соку лимону: ДСТУ 5900-2003. К. : Держстандарт України, 2003.
37. .Масова частка титрованих кислот у плодах хеномелесу, яблуках, пюре з хеномелесу та яблук, соку хеномелесу та соку лимону згідно, соусам і желе згідно: ДСТУ 25555.0 2002. К. : Держстандарт, 2002.
38. МАФАНМ: ГОСТ 10444.12-88, ГОСТ 10444.15. К. : Міждержстандарт, 1996.
39. Нові технології антоціанових добавок: монографія Павлюк Р.Ю. Х.: ХДУХТ; К.: Департамент харч. Пром.. і мініст. агр. політ. Укр., 2008. 261 с.
40. Павлоцька Л. Ф., Дуденко Н. В., Левітін Є. Я. Фізіологія харчування : підручник. Суми : Університетська книга, 2011. 473 с.
41. Польовик В. В. Аналіз харчової цінності солодких страв / В. В. Польовик, Я. Ю. Бендас, І. Л. Корецька // Якість і безпека харчових продуктів: тези доп. II Міжнар. наук.-практ. конф., 12-13 листопада 2015 р. / Національний університет харчових технологій; М-во освіти і науки України. К.: НУХТ, 2015. С. 223-224.
42. Польовик В. В., Корецька І. Л. Структура білкового десерту залежить від технологічних властивостей рецептурних компонентів / Хлібний і

кондитерський бізнес. 2016. № 6. С. 36-38.

43. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів : Закон України (офіц. текст: за станом на 05 липня 2017 р.) / Верховна Рада України. Відомості Верховної Ради (ВВР). 2017. № 31. С. 343.
44. Проведення мікробіологічного аналізу у відповідності: ГОСТ 26669-85. [Чинний від 30.06.1986]. К. : Міждержстандарт, 1986.
45. Продукти харчові. Метод виявлення бактерій роду *Salmonella*: ДСТУ 50480-93. [Чинний від 01.01.1994]. К. : Міждержстандарт, 1994.
46. Пружність желе згідно: ГОСТ 25183.8-82. [Чинний від 01.01.1983]. К. : Міждержстандарт, 1983.
47. Пушка О. С. Використання структуроутворювачів у десертах пінної структури / О. С. Пушка, І. Л. Корецька // *Новітні тенденції у харчових технологіях та якості і безпечність продуктів*: збірник матеріалів VI Всеукраїнської наук.-практ. конф., 10-11 квітня. Львів: Ліга прес, 2014. С. 31-34.
48. Пюре яблучне: ДСТУ 22371-2007 [Чинний від 01.01.2013 ]. К. : Держстандарт України, 2007.
49. Реологічні методи дослідження сировини і харчових продуктів та автоматизація розрахунків реологічних характеристик: Навчальний посібник / А.Б. Горальчук, П.П. Пивоваров, О.О. Грінченко, М.І. Погожих, В.В. Поевич, П.В. Гурських/ Харк. держ. ун-т харч. та торгівлі. Харків, 2006. 63 с.
50. Реологічні методи дослідження сировини і харчових продуктів та автоматизація розрахунків реологічних характеристик: Навчальний посібник / А.Б. Горальчук, П.П. Пивоваров, О.О. Грінченко, М.І. Погожих, В.В. Поевич, П.В. Гурських/ Харк. держ. ун-т харч. та торгівлі. Харків, 2008. 65 с.
51. Реологія харчових продуктів [Текст]: Лабораторний практикум / С.Г. Машин та ін. Одеса.: 2006. 176 с.
52. Романовський І.Я., Дроба Н.П., Романенко Р.П. Фізика та методи дослідження сировини і матеріалів. К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2009. 94 с.
53. Самбук: ДСТУ 4333:2004. [Чинний від 01.01.2004]. К.:

Держстандарт, 2004.

54. Сирохман І., Завгородня В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення. К. : 2009. 544 с.

55. Система НАССР : Довідник:/ Львів: НТЦ“Леонорм-Стандарт”, 2003. 218 с. (Серія “Нормативна база підприємства”).

56. Системи управління безпечністю харчових продуктів : ДСТУ 4161-2003. [Чинний від 2003-01-01]. К. : Держспоживстандарт України, 2003. 14 с.

57. Системи управління безпечністю харчових продуктів : ДСТУ 4161-2003. [Чинний від 2003-01-01]. К. : Держспоживстандарт України, 2003. 14

58. Складові сучасних підходів до охорони праці, техніки безпеки, естетики й ергономіки устаткування в закладах ресторанного господарства URL: <https://oppb.com.ua/news/ohorona-praci-v-zakladah-gromadskogo-harchuvannya> (дата звернення 28.09.23)

59. Снежкін Ю. Ф., Петрова Ж. О. Нові харчові продукти в екології харчування:/ 3б. матеріалів. Львів, 2009.С. 75–76.

60. Стегней М.І., Іртищева І.О., Оптимізація технологічних витрат через розвиток нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії / Вісник Одеського національного університету. 2014. Т. 19, вип. 3/3. С. 130–133.

61. Стійкість систем ГОСТ 25276-82. [Чинний від 01.01.1983]. К. : Міждержстандарт, 1983.

62. Тележенко Л. М. Біологічно-активні речовини фруктів і овочів та їх зберігання при переробці : монографія / Одеса : Optimum, 2004. 268 с.

63. Тележенко Л. М., Безусов, А. Т. Біологічно-активні речовини фруктів і овочів та їх зберігання при переробці : монографія / Одеса : Optimum, 2012. 275 с.

64. Ткачук К.Н. Основи охорони праці: Підручник. 2-ге видання, доп. та перероб. / Ткачук К.Н., Халімовський М.О., Зацарний В.В. К.: Основа, 2016. 448 с.

65. Україна у цифрах 2018 р. Статистичний збірник. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat> (дата звернення: 20.09.2023 р.).

66. Харчук К. Ю., Використання нетрадиційної сировини при виготовленні десертів / К. Ю., Харчук, В. В., Польовик, Н. П., Бондар, І. Л. Корецька // Овочівництво і баштанництво: історичні аспекти, сучасний стан, проблеми і перспективи розвитку: Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції (у рамках II наукового форуму «Науковий тиждень у Крутах – 2017», 13-14 березня 2017 р., с. Крути, Чернігівська обл.) / ДС «Маяк» ІОБ НААН: у 2 т. Ніжин: Видавець Лисенко М. М., 2017. Т. 1. 296 с.

67. Хомич Г. П., Горобець О. М., Левченко Ю. В. та ін. Комплексне використання журавлини в технології борошняних виробів. Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. 2019. № 1 (91). С 29-37.

68. Цукор білий: ДСТУ 4623:2006. [Чинний від 29.06.06 ]. К. : Держстандарт України, 2006.

69. Шевченко О. Аналіз антиоксидантних властивостей не традиційної сировини для виготовлення збивних солодких десертів / О. Шевченко К. Левкун, В. Польовик // Творчий пошук молоді – курс на ефективність: тези доповідей VII Міжнародної науково-теоретичної інтернет-конференції молодих учених, аспірантів, студентів, 25 лютого 2016 р. Хмельницький: ХКТЕІ, 2016. 446 с.

70. Belinska S., Orlova N., Kytaiev O. Osoblyvosti krystaloutvorennia pid chas zamorozhuvannia sunyts [Features of crystal formation during freezing of strawberries]. Tovary i rynky [Goods and markets], 2008, no. 2, p. 74–80.

71. Bilbao-Sainz C., Sinrod A., Powell-Palm M., Dao L. T., Takeoka G. R., Williams T. G., Wood D. F., Ukpai G., Aruda J., Bridges D. F., Wu V. C., Rubinsky B., McHugh Carrie Ruxton, Rin Cobb. The role of oats and oat products in the UK diet // Complete Nutrition. 2014, №14. p. 55 – 57.

72. Eric A. Decker, Devin J. Rose, Derek Stewart. Processing of oats and the impact of processing operations on nutrition and health benefits // British Journal of Nutrition. 2014, 112,. p. 58–64.

73. Ndawula J., Kabasa J. D., Byaruhanga Y. B. Alterations in fruit and vegetable  $\beta$ -carotene and vitamin C content caused by open-sun drying, visqueen-

covered and polyethylene- covered solar-dryers. African health sciences, 2004, no. 4(2), p. 125–130.

74. Shegelman I. R., Vasilyev A. S., Smirnova L. O. Perspektivnyye tekhnologii okhlazhdeniya i zamorazhivaniya pishchevykh produktov [Promising technologies for cooling and freezing food products]. Novoye slovo v nauke: strategii razvitiya [A new word in science: development strategies], 2018, p. 112–114.

75. Simakhina H. O., Khalapsina S. V. Osoblyvosti zamorozhuvannia yahid z nizhnoiui teksturoiu [Features of freezing berries with a delicate texture.]. Naukovi pratsi Natsionalnoho universytetu kharchovykh tekhnolohii [Scientific works of the National University of Food Technologies], 2015, V. 21, no. 4, p. 198–205.

76. Smith J. C., Biasi W. V., Holstege D., Mitcham E. J. Effect of Passive Drying on Ascorbic Acid,  $\alpha$ - Tocopherol, and  $\beta$ - Carotene in Tomato and Mango. Journal of food science, 2018, no. 83(5), p. 1412–1421, doi:10.1111/1750-3841.14118

77. Xin Y., Zhang M., Xu B., Adhikari B., Sun J. Research trends in selected blanching pretreatments and quick freezing technologies as applied in fruits and vegetables: A review. International Journal of Refrigeration, 2015, no. 57, p. 11–25, doi: 10.1016/j.ijrefrig.2015.04.015.