

ЗАТВЕРДЖЕНО
 Наказ Вищого навчального закладу Укоопспілки
 «Полтавський університет економіки і торгівлі» 08
 липня 2015 року № 152-Н

Форма № П-4.04.

**ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКООПСІЛКИ
 «ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»
 Навчально-науковий інститут харчових технологій, готельно-
 ресторанного та туристичного бізнесу
 Форма навчання - денна
 Кафедра технологій харчових виробництв і ресторанного господарства**

Допускається до захисту
 Завідувач кафедри _____ Г.П. Хомич
 (підпис, ініціали та прізвище)
 «____» _____ 2021 р.

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему: Розробка технологій переробки відходів журавлини та харчових продуктів з їх використанням

зі спеціальності _____ 181 Харчові технології
освітня програма «Технології в ресторанному господарстві»
 (шифр та назва)
ступінь магістра

Виконавець роботи **Маценко Аліна Євгенівна**
 (прізвище, ім'я, по батькові)

 (підпис, дата)

Науковий керівник **д.т.н., професор Хомич Галина Панасівна**
 (науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

 (підпис, дата)

Рецензент **д.т.н., професор Капліна Тетяна Вікторівна**
 (прізвище, ім'я, по батькові)

ПОЛТАВА-2021

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	6
ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ВТОРИННИХ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ В ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ	12
1.1. Сучасний стан сировинних ресурсів та шляхи вирішення екологічних проблем	12
1.2. Характеристика відходів харчових виробництв	
1.3. Використання відходів харчових виробництв у харчовій промисловості	16
1.4. Хімічний склад ягід журавлини та її лікувально-профілактичні властивості	18
Висновки до розділу 1	35
РОЗДІЛ 2. ОБ’ЄКТИ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	36
2.1. План проведення досліджень	36
2.2. Об’єкти та матеріали досліджень	36
2.3. Методи досліджень	38
2.4. Оптимізація параметрів обробки сировини	42
Висновки до розділу 2	43
РОЗДІЛ 3 ДОСЛІДЖЕННЯ СПОСОБІВ ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ ЯГІД ЖУРАВЛИНИ	44
3.1. Дослідження показників якості ягід та вичавок журавлини	44
3.2. Розробка способів переробки відходів журавлини та параметрів їх раціонального використання	47
3.3. Оцінка якості отриманих вторинних продуктів переробки вичавок журавлини	52
Висновки до розділу 3.	59
РОЗДІЛ 4. ВИКОРИСТАННЯ ВТОРИННИХ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ	60

ЖУРАВЛИНИ В ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

4.1. Використання порошку з вичавок журавлини для удосконалення технології бісквітних напівфабрикатів	60
4.2. Використання пюре з вичавок журавлини для удосконалення технології борошняних дріжджових виробів	
4.3. Використання желуючого соку з вичавок журавлини для удосконалення технології солодких десертних виробів	
4.4. Технологічні схеми виготовлення пана-котти з використанням системи НАССР	63
Висновки до розділу 4	75
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	76
5.1. Система управління охороною праці в університеті	76
5.2. Аналіз умов праці на робочому місці	80
5.3. Розробка заходів з охорони праці	84
5.4. Пожежна безпека	88
Висновки до розділу 5	90
ВИСНОВКИ	91
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ	93
ДОДАТКИ	104

АНОТАЦІЯ

Маценко А.Є. Розробка технологій переробки відходів журавлини та харчових продуктів з їх використанням.

Магістерська робота зі спеціальності 181 Харчові технології освітня програма «Технології в ресторанному господарстві» – ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі» України, Полтава, 2021.

Магістерська робота викладена на 100 сторінках основного тексту пояснювальної записки та містить 23 таблиці, 25 рисунків, 6 додатків, 109 інформаційних джерел.

Магістерська робота присвячена розробці технологій переробки відходів журавлини та харчових продуктів з їх використанням. Досліджено хімічний склад ягід та вичавок журавлини. Розроблено параметри раціонального використання відходів журавлини з отриманням водних, водно-спиртових екстрактів, порошку, пюре та желуючого соку. Проведено оцінку якості отриманих вторинних продуктів переробки вичавок хеномелесу.

Досліджено напрямки використання вторинних продуктів переробки журавлини. Обґрунтовано та експериментально доведено доцільність використання вторинних продуктів переробки з вичавок журавлини при виробництві борошняних виробів з дріжджового та бісквітного тіста, солодких десертних страв з метою максимального використання сировинних ресурсів та збагачення виробів комплексом біологічно активних речовин продуктів переробки журавлини і удосконалення існуючих технологій виробництва.

Розроблено рецептури нових борошняних виробів із дріжджового тіста, бісквітних напівфабрикатів та солодких десертних страв з внесенням пюре, порошку та желуючого соку з вичавок журавлини.

Досліджено основні органолептичні, фізико-хімічні та структурно-механічні показники готових виробів.

Ключові слова: журавлина, вичавки, екстракт, порошок, пюре, желуючий сік, вироби з дріжджового тіста, бісквітні напівфабрикати, панакота.

АННОТАЦИЯ

Маценко А.Е. Разработка технологий переработки отходов клюквы и пищевых продуктов с их использованием.

Магистерская работа по специальности 181 Пищевые технологии образовательная программа «Технологии в ресторанном хозяйстве» – ВУЗ Укоопсоюза «Полтавский университет экономики и торговли», Полтава, 2021.

Магистерская работа изложена на 100 страницах основного текста пояснительной записки и содержит 23 таблицы, 25 рисунков, 6 приложений, 109 информационных источников.

Магистерская работа посвящена разработке технологий переработки отходов клюквы и пищевых продуктов с их использованием. Исследовано химический состав ягод и выжимок клюквы. Разработаны параметры рационального использования отходов клюквы с получением водных, водно-спиртовых экстрактов, порошка, пюре и желирующего сока. Проведено оценку качества полученных вторичных продуктов переработки выжимок клюквы.

Исследованы пути использования вторичных продуктов переработки клюквы. Обоснована и экспериментально доказана целесообразность использования вторичных продуктов переработки с выжимок клюквы при производстве мучных изделий с дрожжевого и бисквитного теста, сладких десертных блюд с целью максимального использования сырьевых ресурсов и обогащения изделий комплексом биологически активных веществ продуктов переработки клюквы и усовершенствование существующих технологий производства.

Разработаны рецептуры новых мучных изделий с дрожжевого теста, бисквитных полуфабрикатов, сладких десертных блюд с внесением пюре, порошка и желирующего сока с выжимок клюквы.

Исследованы основные органолептические, физико-химические и структурно-механические показатели готовых изделий.

Ключевые слова: клюква, выжимки, экстракт, порошок, пюре, желирующий сок, изделия из дрожжевого теста, бисквитные полуфабрикаты, пана-котта.

ВСТУП

Сучасний світ потерпає від забруднення навколишнього середовища і одним із джерел забруднення є нераціональне використання відходів виробництва, серед яких харчова промисловість займає одне з провідних місць, тому що вона є найбільш матеріалоемною серед галузей виробництв. Вітчизняна харчова промисловість щорічно утворює 100 - 120 млн. тон відходів рослинного походження та побічних продуктів сільськогосподарської промисловості.

Використання відходів у вигляді вторинної сировини є важливою і надзвичайно гострою проблемою, яка знаходиться у полі зору світової спільноти. Шляхам її вирішення присвячена розроблена Національна стратегія управління відходами в Україні до 2030 року, яка передбачає зменшення обсягу використання сировинних джерел і збільшення повторного використання відходів виробництва в технології харчових продуктів [1].

Відповідно запобігання утворення відходів провокує зменшення обсягів використання первинної сировини, а в свою чергу збільшення обсягів відходів, які не втратили харчової та біологічної цінності, і спрямовуються на перероблення, дозволяє максимально використати ресурсний потенціал сировини, підвищити ефективність виробництва і провести його екологізацію, що свідчить про актуальність і перспективність обраного напрямку досліджень [2, 3].

Найбільш популярними способами переробки відходів є екстрагування та сушіння, зокрема, виробництво пектину з вичавок пектиновмісної сировини; виробництво фруктових порошків з вичавок та фруктового борошна [2-7]. В більшій мірі такі дослідження проводили з традиційною фруктовою сировиною і в меншій мірі це стосувалося дикорослих плодів і ягід, хоча останнім часом збільшується відсоток використання дикорослої сировини, зокрема, чорниці, бузини чорної, ожини і журавлини.

Проаналізувавши роботи провідних вітчизняних вчених, спрямовані на удосконалення технології харчових продуктів, встановили перспективність використання продуктів вторинної переробки плодово-ягідної сировини в технології виробів з бісквітного тіста, борошняних виробів з дріжджового тіста як поліпшувача, джерела органічних кислот, вітамінів, фенольних сполук та пектинових речовин та запровадження комплексної переробки сировини у виробництві [6-12].

Серед дикорослої сировини особливою популярністю користується журавлина, яка добре зберігається, на відміну від іншої сировини, вона може двічі на рік давати врожай – восени і на весні, має унікальний хімічний склад. Особливістю хімічного складу є наявність в складі ягоди бензойної кислоти, яка володіє антисептичними властивостями. В ягодах міститься значний вміст пектинових речовин, що дозволяє використовувати їх як добавку для поліпшення фізико-хімічних та структурно-механічних властивостей харчових продуктів, а також підвищити їх біологічну цінність [13].

Визначено також, що й відходи сокового виробництва журавлини – вичавки є цінним харчовим продуктом і можуть використовуватися як джерело біологічно активних сполук в технології харчових продуктів.

Актуальність даної теми полягає у розробленні технологій переробки вичавок журавлини та використання вторинних продуктів переробки в технології харчових продуктів, як природного джерела органічних кислот та пектинових речовин.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Магістерську роботу виконано на кафедрі технологій харчових виробництв і ресторанного господарства ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі» (ПУЕТ) за науково-дослідною темою: «Розроблення технології продукції харчування підвищеної біологічної цінності» (номер державної реєстрації 0114U000955).

Мета і завдання дослідження. Метою роботи є розробка технологій переробки відходів журавлини з отриманням вторинних продуктів та їх

повторне використання в технології харчових продуктів підвищеної харчової та біологічної цінності.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні задачі:

- провести аналіз відходів харчової промисловості та їх вторинне використання в технології харчових продуктів;
- дослідити хімічний склад ягід та вичавок журавлини;
- розробити технології переробки відходів журавлини і обґрунтувати раціональні параметри отримання вторинних продуктів з вичавок журавлини;
- провести оцінку якості отриманих екстрактів, порошків, пюре та желуючого соку із вичавок журавлини;
- дослідити напрямки використання вторинних продуктів переробки журавлини;
- розробити рецептуру і удосконалити технологію виготовлення бісквітних напівфабрикатів з використанням порошку з журавлини;
- дослідити вплив пюре з вичавок журавлини на основні компоненти дріжджового тіста та визначити його структурно-механічні властивості;
- розробити технологію солодких десертних страв з використанням желуючого соку з вичавок журавлини;
- дослідити показники якості харчових виробів в процесі виробництва та зберігання;
- розробити проект нормативної документації на готову продукцію.

Об'єкт дослідження - технологія отримання екстракту, порошку, пюре та желуючого соку з вичавок журавлини, технологія виготовлення борошняних виробів з дріжджового тіста, бісквітних напівфабрикатів з використанням продуктів вторинної переробки вичавок журавлини, технологія виготовлення пана-коти з желуючим соком з журавлини.

Предмет дослідження – ягоди журавлини, вичавки журавлини, екстракт, порошок, пюре та желюючий сік з вичавок журавлини, готові борошняні вироби з дріжджового тіста, бісквітні напівфабрикати, пана-кота.

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 отриманих результатів.

На підставі теоретичних та експериментальних досліджень встановлена доцільність використання різних способів переробки вичавок з журавлини з отриманням екстракту, порошку, пюре та желюючого соку.

Теоретично обґрунтовано і експериментально підтверджено доцільність використання продуктів вторинної переробки вичавок журавлини у технології борошняних виробів з дріжджового, бісквітних напівфабрикатів та солодких десертних страв з метою підвищення їх харчової та біологічної цінності, а також покращення фізико-хімічних показників готових виробів.

Досліджено хімічний склад ягід та вичавок журавлини, вплив фізико-хімічних факторів на процес екстрагування, сушіння, протирання та варіння вичавок журавлини і визначено раціональні параметри отримання екстракту, порошку, пюре та желюючого соку з вичавок журавлини.

Обґрунтовано доцільність використання вторинних продуктів переробки журавлини в технології бісквітних напівфабрикатів, борошняних виробів з дріжджового тіста та солодких десертних страв.

Визначено фізико-хімічні та органолептичні показники готових харчових виробів з внесенням продуктів вторинної переробки вичавок журавлини.

Практичне значення отриманих результатів. В результаті проведення комплексних аналітичних і експериментальних досліджень розроблена технологія виробництва бісквітних напівфабрикатів, борошняних виробів з дріжджового тіста та солодких десертних страв.

Розроблено рецептури бісквітних напівфабрикатів з використанням порошку, булочки з використанням пюре та пана-коти з використанням желюючого соку з вичавок журавлини.

Розроблені технологічні картки на нові харчові вироби (додаток А, Г, Д).

Розроблено проекти нормативної документації на бісквітні напівфабрикати (додаток Б, В).

Публікації. Результати досліджень були опубліковані в збірнику тез магістрів Вищого навчального закладу Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі» (додаток Ж).

Структура і обсяг роботи. Робота складається із вступу, 5 розділів, висновків, 6 додатків, списку використаних джерел, що містить 109 найменувань. Робота викладена на 100 сторінках основного тексту, які включають 23 таблиці, 25 рисунків.

РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ВТОРИННИХ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ В ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Важливою проблемою сучасного виробництва є необхідність мінімізувати кількість відходів рослинної сировини, тому що ріст чисельності населення земної кулі провокує ріст показника споживання природних ресурсів. Окрім того, відходи виробництва забруднюють довкілля і залишають негативний слід в екології. Харчова промисловість відноситься до найбільш матеріалоємним галузей і найважливішими напрямками зниження матеріалоємності є використання вторинної сировини у виробництві та запровадження мало- або безвідходних технологій.

1.1. Сучасний стан сировинних ресурсів та шляхи вирішення екологічних проблем

Одним з напрямів раціонального використання природно-сировинних ресурсів та охорони навколишнього середовища є запровадження маловідходних та безвідходних технологій та удосконалення існуючих технологій через комплексне використання сировини, що позитивно вплине на ефективність харчової та переробної промисловості і вирішить питання задоволення потреб суспільства у харчових продуктах.

Харчова промисловість, будучи найбільш розвинутою галуззю матеріального виробництва, є одночасно і найбільшим джерелом утворення відходів [14].

Постійне зростання потреби в енергії, землі та воді, які необхідні для існування людства, через зростання чисельності населення на планеті та економічний ріст, що підтверджується офіційними даними міжнародної організації Global Footprint Network, за свідченнями якої за останні 50 років показник споживання природних ресурсів зріс приблизно на 190 %, потребує

максимального використання сировинних ресурсів [15]. Однак, статистичні дані свідчать, що більше половини первинних ресурсів йдуть у відходи, що негативно впливає на довкілля, змінюючи склад повітря, ґрунтів, води в процесі розпаду або під час спалювання, а комплексне використання сировини і екологізація виробництва є актуальним завданням не тільки для України, але й для світу в цілому.

З метою вирішення цієї проблеми розроблена п'ятиступенева ієрархія управління відходами (рис.1.1), зміст якої передбачає використання переважної більшості відходів у виробництві шляхом запобігання утворення відходів через запровадження комплексних, ресурсозберігаючих технологій та підготовкою їх до повторного використання. Частка відходів, які підлягають видаленню, повинна бути мінімальна згідно з рекомендаціями даної ієрархії управління відходами.



Рис.1.1. П'ятиступенева ієрархія управління відходами

Проблема, пов'язана з використанням відходів виробництва, є актуальною і для України, тому урядом для вирішення цієї проблеми була прийнята у листопаді 2017 року Національна стратегія управління відходами в Україні до 2030 року, яка визначає на найближчі десятиліття основні

напрями державного регулювання у сфері поводження з відходами, з врахуванням європейських підходів з питань управління відходами, і базується на головних положеннях відповідних директив Європейського парламенту та Ради ЄС [1].

Згідно з національною стратегією управління відходами в Україні до 2030 року передбачено в період з 2016 року до 2030 року знизити на 20 % обсяги використання первинної сировини і відповідно збільшити на 47 % обсяг відходів, спрямованих на вторинне використання.

Отже, запровадження безвідходного цикла переробки рослинної сировини вплине одночасне на економічний і екологічний аспекти.

Економічний аспект дозволить розширити ресурсні можливості шляхом запровадження комплексної переробки сировини та використанні вторинних продуктів сировинних ресурсів в технологіях виготовлення харчових продуктів, кормів та добрив. Дослідження науковців свідчать про ефективність комплексної переробки відходів та вторинних продуктів харчової промисловості, підтверджують їх харчову та біологічну цінність, підвищують ефективність виробництва.

Збільшення повторного використання відходів у виробництві передбачає вирішення екологічних проблем, тому що порушення рівноваги в природі і дисбаланс в екологічних системах, відбувається через перевищення антропогенних навантажень на біосферу, а запровадження безвідходних виробництв - основний шлях до вирішення цієї проблеми.

Таким чином, пошук та запровадження енерго-, ресурсоефективних, мало- та безвідходних технологій це основні шляхи для вирішення продовольчої проблеми і зменшення антропогенного навантаження на навколишнє середовище.

1.2. Характеристика відходів харчових виробництв

Переважно галузі, які займаються переробленням сільськогосподарської сировини, є матеріалоемними і не характеризуються ресурсоощадністю і за статистикою – частка відходів в них значно вища ніж в інших галузях, що виявляє негативний вплив на екологію. За наведеними даними понад У харчовій галузі близько 2/3 сировини йде у відходи, що становить не менше 100–120 млн. тонн відходів та побічних продуктів, і середній коефіцієнт використання основної сировини у харчовому виробництві не перевищує 30 %.

Класифікація відходів наведена на рис. 1.2.

Відходи, що утворені при переробці плодово-ягідної сировини, можна розділити на дві групи: група відходів, які не підходять до переробки або повністю непридатні в їжу і становлять групу некондиційної сировини (за зовнішнім виглядом, формою, розмірами, ступенем зрілості) та група відходів, утворених під час переробки сировини (вичавки, гребені, насіння, кісточки тощо).

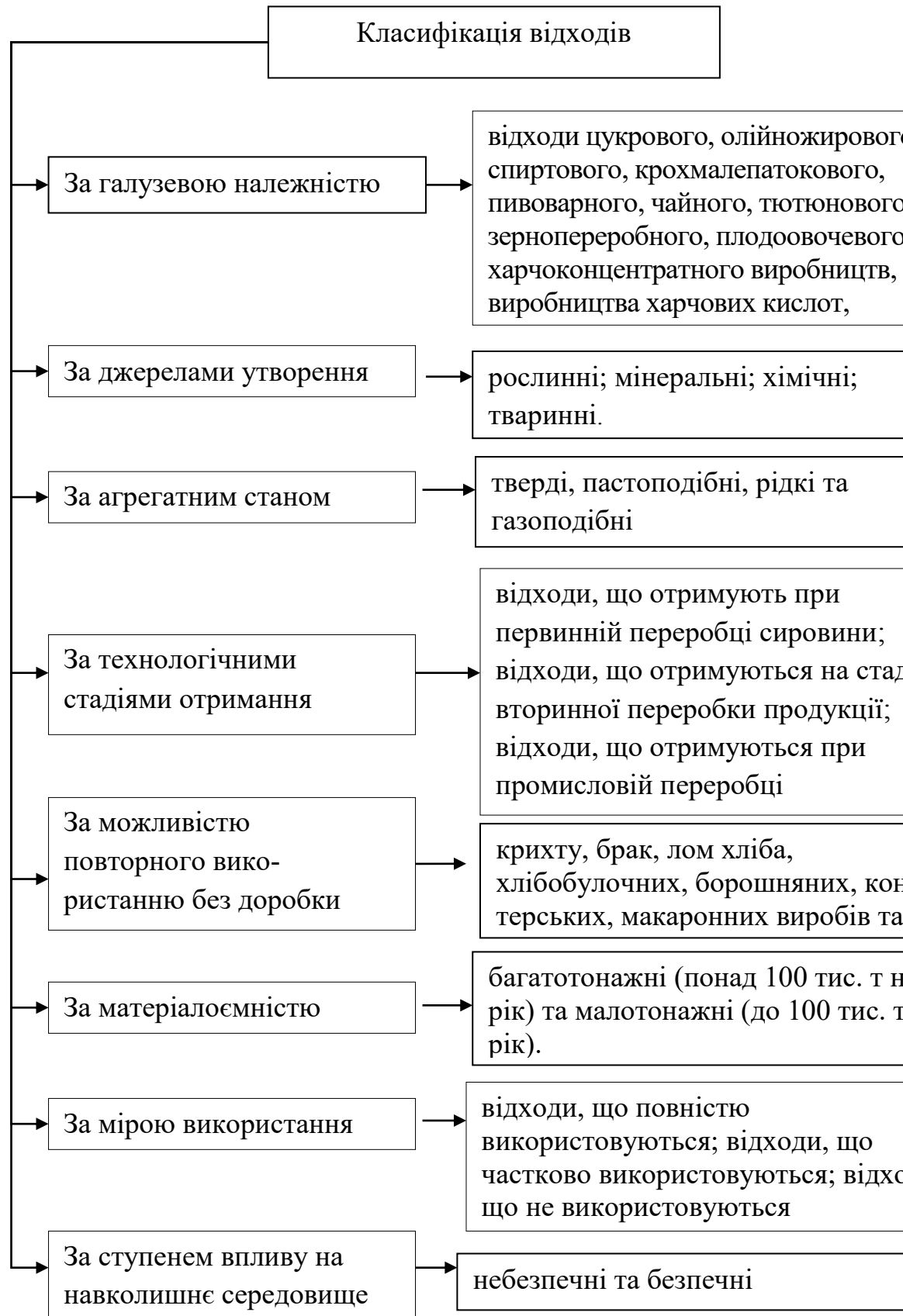


Рис. 1.2. Класифікація відходів

Відходи, які отримуються в процесі переробки плодоовочевих культур і винограду, використовують для отримання харчових, кормових і технічних продуктів, враховуючи їх хімічний склад [4, 16].

Технологія переробки зерняткових плодів (яблук, груш, айви) також передбачає утворення відходів в залежності від отримання кінцевого готового продукту: при виробництві компотів – 30-40 %, при виробництві пюре – 10-18 %, при виробництві соків – 23-47 %.

Вичавки, які утворюються в технології сокового виробництва, є джерелом біологічно активних речовин, органічних кислот та цукрів. Результати аналізу хімічного складу яблучних вичавок свідчать, що в їх складі міститься: цукор загальний – 6- 12 %; пектинові речовини – 1-2 %; целюлоза – 1-2 %; поліфенольні речовини – 0,12-0,16 %; зола – 0,3-0,4 %; загальна кислотність їх складає 0,3-0,7 %, а активна кислотність (рН) - 3,6-3,8 [4, 16-20].

В технології переробки винограду на сік частка виноградних вичавок під час пресування коливається в межах від 16 до 28 % до маси сировини, а частка гребенів складає 4 - 6 % від загальної маси переробленого винограду. В складі вичавок міститься: цукрів - 1 %, енотаніну - до 3 %, дубильних речовин - до 6 %, мінеральних речовин - до 2,5 % та ін. Гребені використовують після сушіння для виробництва екстракту, мінеральних добрив та етилового спирту.

В складі вичавок міститься до 3,0 % насіння, яке після вилучення з вичавок, піддається сушінню і його можна використати для отримання олії та таніну, а вичавки після вилучення насіння також висушують і використовують для отримання етилового спирту, виннокислого вапна, винної кислоти, таніну, кормових препаратів та барвників, якщо це шкірочки забарвлених плодів. При екстрагуванні вичавок екстракт відокремлюють від твердого залишку, який в подальшому піддають пресуванню, сушінню, розмелюванню і використовують на корм худобі, як джерело біологічно

активних речовин, що містяться у своєму складі, вітаміни, макро- і мікроелементи, фенольні сполуки, рослинну клітковину, органічні кислоти.

Олія з насіння винограду використовується на харчові й технічні цілі, а шрот як білковий корм або для отримання фурфуролу. Окрім олії в насінні винограду є енотанін (до 7 %). Є технологія одночасного отримання олії й енотаніну за допомогою етилового спирту [4].

З багатих на антоціани відходів сировини отримують енобарвник, екстракти, які в подальшому використовують для забарвлення вин, безалкогольних напоїв, киселів, сиропів, фруктових консервів.

В технології переробки кісточкових плодів відходами є кісточки, частка яких складає - 4-7 % від маси плодів. Для запобігання пліснявіння та псування вологих кісточок, їх обробляють і висушують. З шкаралуп кісточок отримують активоване вугілля, що має гарні адсорбційні властивості і використовується для фільтрування рідин і газів.

З ядер кісточок отримують харчову олію та мигдалеву пасту, а макуху після вилучення олії, також багату на корисні речовини і містить у своєму складі: протеїн (44 %), клітковину (15,1 %), жир (7,0 %), екстрактивні речовини (19,4 %), золу (11,5 %) використовують для подальшої переробки [16, 17].

Плодово-ягідна сировина, особливо дикорослі, серед яких обліпиха, калина, чорноплідна горобина, брусниця, журавлина, хеномелес, є безцінним джерелом рослинних ресурсів. В соковому виробництві частка відходів сягає від 30 до 50 %, які містять у своєму складі значну кількість цукрів, органічних кислот, пектинових, дубильних, мінеральних, барвних та інших речовин. Повторне використання їх в технології харчових продуктів дозволить вирішити питання створеного дефіциту біологічно активних добавок, гостру нестачу яких відчуває сучасна людина, яка споживає рафіновану та неповноцінну їжу [4,16].

Отже, потрібно досліджувати нові напрямки використання відходів сокового виробництва, як джерела біологічно активних сполук, в технології харчових продуктів.

1.3. Використання відходів харчових виробництв у харчовій промисловості

В технології харчової промисловості використовують різні види рослинної сировини – понад 300 найменувань, які за своїми фізико-хімічними показниками суттєво відрізняються один від одного.

Однак, існуючі традиційні технології харчових виробництв переважно передбачають отримання тільки одного корисного продукту з сировини, вихід якого значно нижчий від загальної маси сировини, а переважна маса йде у відходи. Переважна більшість відходів харчової промисловості (понад 70 % побічних продуктів і відходів), до яких відносяться вичавки, витерки та очистки фруктові та овочевої сировини йде на корм худобі у свіжому або консервованому вигляді, незначна кількість (близько 20 %) спрямовується на виробництво вторинних продуктів і використання в технологіях харчових продуктів та технічної продукції, решта – у вигляді добрива та палива.

Висушені кісточки, насіння, відпрацьована олія, виннокисле вапно, винний камінь застосовують в технології харчових, технічних та фармакологічних олій, мила, оліфи, художніх фарб, активованого вугілля, спирту, харчових барвників, оцту, пектину тощо [4, 16-29].

У світовій практиці велика увага приділяється проблемі використання відходів, зокрема, відходів, що отримуються в галузях харчової промисловості [4].

Зокрема, розроблений спосіб комплексної переробки плодівих кісточок (Польща). Ядра кісточок використовують в технології отримання халви, марципанової маси, як заміник мигдальних горіхів, в якості кормового борошна, олії, натурального бензальдегіда, високобілкової

кормової макухи. Шкарлупу кісточок використовують для отримання кісточкового порошку, який слугує заміником активованого вугілля і наповнювачем при виробництві спеціальних клеїв, поліруючого матеріалу. Отриманий натуральний бензальдегід застосовується в кондитерській промисловості, при виробництві фотореактивів, а також як сировина в технології виробництва ароматичних речовин.

Науковцями США розроблено апарат для рафінації кісточкової олії, в результаті чого отримують повноцінний харчовий продукт. Проведені позитивні дослідження в Італії, результатом яких є отримання борошна зі знежирених ядер вишневих кісточок.

В якості вторинної сировини використовують відходи цитрусових плодів, винограду, бананів, картоплі, томатів. Проводяться наукові дослідження з використання плодовоовочевих відходів в технології отримання антибіотиків, вітамінів, барвників, целюлози, ефірних олій. Отримано патент (США) на спосіб виготовлення з відходів сокового виробництва цитрусового борошна, яке використовують в технології виробництва хлібобулочних та кондитерських виробів. Японці розробили спосіб отримання яблучного напою з відходів переробки яблук.

Італійці та американці провели дослідження хімічного складу білка, отриманого з насіння томатів. Згідно з результатами амінокислотного складу білок з насіння томатів схожий на білок бобів сої та насіння соняшника.

Науковцями Кишинівського політехнічного інституту (Молдова) визначені раціональні режими сушіння плодових кісточок з використанням віброкиплячого шару та розроблено установки для сушіння кісточок з застосуванням комбінованого способу - киплячого та віброкиплячого шарів.

Вітчизняними науковцями розроблено способи отримання з відходів консервного виробництва натуральних харчових барвників і рекомендовані шляхи їх застосування для забарвлення різноманітних продуктів харчування [17, 19].

Досить популярні борошняні кондитерські вироби, до складу яких входять харчові волокна, отримані з продуктів рослинного походження, що містять у своєму складі клітковину, геміцелюлозу, пектин та ін. Серед них вирізняються порошок з какаоєли, комплексні добавки з харчових волокон люцерни та бульб топінамбуру, відходи виробництва картопляного крохмалю тощо [32-34].

Пропонуються композиції з великою кількістю харчових волокон, до складу яких входять добавки топінамбуру, білково-волокнистої композиції на основі вторинних продуктів переробки сої, композиційної добавки на основі харчових волокон пшеничних висівок та динуклеїнізованих хлібопекарських дріжджів, харчових волокон люцерни, композиції на основі харчових волокон люцерни і топінамбуру, макухи виноградного насіння, харчових волокон виноградних вичавок [32-34].

Як білково-вітамінну добавку можна використовувати обліпиховий шрот в технології виробництва халви, бісквітних та пісочних напівфабрикатів, пряників, хлібобулочних та макаронних виробів. При застосуванні шроту розроблені вироби збагачуються у 2,5-3,0 рази харчовими волокнами, у 1,3-2,3 рази мінеральними речовинами, у 1,3-2,6 рази вітамінами, що свідчить про зростання харчової цінності та зниження – енергетичної.

Використовуються у рецептурах борошняних виробів як фруктові добавки порошки із яблук, з пюре диких яблук, з яблучних вичавок. Запатентовано склад печива, до складу якого входить порошок з яблучних вичавок, коріння пирію та йодована крейда.

Розроблено рецептури та удосконалено технології виробів з бісквітного, пісочного та дріжджового тіста шляхом додавання криогенної порошоків із виноградних вичавок [23].

Запропоновані основні шляхи переробки відходів плодопереробного виробництва: вичавок пектиновмісної сировини на виробництво пектину;

вичавок яблук, груш, чорної смородини та ін. на виробництво фруктових порошків та фруктового борошна [4].

Проведені дослідження в Донецькому національному університеті імені Михайла Туган-Барановського та запропоновано використання пектиновмісної сировини в технології виробництва виробів із дріжджового тіста [35].

Науковцями Полтавського університету економіки і торгівлі проведено аналіз хімічного складу вичавок з хеномелесу і рекомендовано напрямки переробки відходів хеномелесу та використання вторинних продуктів переробки хеномелесу в технології виробів з дріжджового тіста, виробів з бісквітного та пісочного тіста, фруктових напоїв та соусів, солодких кондитерських виробів для підвищення харчової та біологічної цінності готових виробів [36-40].

Цінним джерелом біологічно активних речовин є також журавлина. Ягоди журавлини використовуються в технології виробництва харчових продуктів, зокрема, оздоровчого призначення, тому що ягоди журавлини містять у своєму складі значну кількість сполук, які проявляють біологічну активність. Науковці Національного університету харчових технологій запропонували способи отримання пюре і порошку з журавлини і використання їх в технології йогуртів оздоровчого призначення. Сік та екстракти з вичавок журавлини використовували в технології напоїв і морсів.

Науковці Гніцевич В.А. і Дейниченко Л.Г. досліджували поверхнево-активні властивості соків журавлини та калини і використання їх в якості структуроутворювачів. Встановили, що харчові системи, які містять соки журавлини та калини, проявляють структуроутворювальні властивості в діапазоні рН від 4,5...7,5. Передбачене використання даних соків як харчових добавок, які будуть виступати додатковими центрами коагуляції при отриманні копреципітатів із вторинної молочної сировини. Показано перспективність використання соків для розробки харчових продуктів з пінною та емульсійною структурою, зокрема десертів.

Використання журавлини в технології отримання харчових продуктів – газованих напоїв, соусів, приправ, борошняних виробів досліджувалося науковцями Полтавського університету економіки і торгівлі. Доведено позитивний вплив таких рецептурних інгредієнтів не тільки на харчову цінність готових виробів, але й на їх біологічну цінність, на формування структурно-механічних властивостей, на подовження термінів зберігання [41-43].

Таким чином, враховуючи державну стратегію з використання відходів харчових виробництв і світову політику в цьому питанні, потребує подальшого розвитку дослідження перспективних технологій переробки відходів і застосування вторинних продуктів переробки в технології харчових виробництв. Необхідно більш ґрунтовно дослідити технології переробки відходів журавлини як джерела біологічно активних речовин.

1.4. Хімічний склад ягід журавлини та її лікувально-профілактичні властивості

За ботанічними особливостями журавлину одні класифікації відносять до роду *Vaccinium*, а інші до роду *Oxycoccus*. Журавлина болотна має темно-червоний соковитий плід, форма якого від кулястої до грушоподібної, з великою кількістю насіння. В складі журавлини виявлена велика кількість поживних речовин, серед них яких моно- та полісахариди, клітковина, білки (0,5 %), органічні кислоти (3,1 %), ароматичні кислоти (3,6 %), пектинові речовини (0,7 %), цукри (6,8 %), клітковина (2,0 %).

Серед органічних кислот, які займають значну частку органічних речовин в ягодах журавлини, виявлено бензойну та хлорогенову кислоти, які характеризуються антисептичною дією і спільно з іншими чинниками впливають на здатність ягід та продуктів їх переробки до зберігання і широкого застосування в медицині. Визначено, що вміст бензойної кислоти в журавлині становить 0,011 - 0,063 %.

Наявність в ягодах журавлини значної кількості пектинових речовин – 0,70-1,41 % свідчить про їх добру желюючу здатність. Частка розчинного пектину переважає у стиглих ягодах (0,28-0,98 %) [44-46].

Літературні дані свідчать, що серед макроелементів в журавлині переважає калій (685,0 мг/кг), який є складовою водо- та спирторозчинних солей; кальцій (180,4 мг/кг) і натрій (138 мг/кг). В порівнянні з іншими достатньо накопичується фосфору (314 мг/кг) і заліза (21,22 мг/кг), що займає проміжне місце між макро- і мікроелементами. З групи мікроелементів переважає марганець (9,4 мг/кг) і мідь (26,0 мг/кг).

В процесі досягання ягід вміст деяких елементів, зокрема, барію, міді, свинцю, цинку зменшується, олова та кальцію - зростає, а частка фосфору, заліза та інших практично не змінюється [47-51].

Калорійність ягід журавлини становить 26,0 ккал на 100 г сировини.

Особливу цінність в хімічному складі журавлини представляє група поліфенольних сполук, які володіють Р-активною дією. Середній вміст Р-активних сполук за Л. І. Вігоровим, в ягодах, що мають світло-червоне забарвлення, у тому числі і в журавлині, коливається від 0,3 до 0,6 %. В складі стиглих ягід переважають лейкоантоціани (до 1700 мг/100 г), а катехіни становлять 160-350 мг/100 г, флаваноли - близько 300 мг/100 г, дубильні речовини - 0,10-0,32 %.

Однак шкірка ягід характеризується більшим у 6,8-10,8 разів вмістом антоціанів в порівнянні з м'якоттю; а за мірою досягання ягід вміст їх суттєво збільшується: зокрема, лейкоантоціани і катехіни збільшуються в кінці серпня, а потім відбувається їх різке зменшення

Ягоди журавлини мають не тільки багатий хімічний склад, але й володіють лікувальними властивостями. Поліфенольні речовини володіють протипухлинною, онкостатичною дією, підвищують опір організму до впливу рентгенівських променів. Наявність урсолової кислоти, яка за природою близька до гормонів, здатна виявляти гальмівний вплив на процес асептичного запалення.

Пектинові речовини, що містяться в складі ягід журавлини, сприяють утворенню хелатів (нерозчинних сполук) з важкими та радіоактивними металами (свинець, стронцій, кобальт тощо), сприяють їх детоксикації і швидкому, більш повному видаленню з кишечника продуктів розпаду, а також пониженню вмісту холестерину. Органічні кислоти виявляють оздоровлюючу дію на внутрішнє середовище організму, пригнічуючи гнильні процеси в кишечнику і підтримуючи оптимальні умови для розвитку в ньому мікрофлори. Журавлина поліпшує процес засвоєння їжі, обмінні процеси, видаляє шлаки, покращує стан печінки.

Журавлина містить у своєму складі багато флаваноїдів, для яких характерна могутня антиоксидантна дія, і які корисні в боротьбі з серцево-судинними захворюваннями, злоякісними пухлинами та інфекціями.

Як антиоксиданти діють проантоцианідини, що містяться в складі журавлини, через їх підвищений вміст журавлина «відбиває» бактерії і зміцнює захисні сили організму в боротьбі з антирадикалами, що є причиною багатьох хронічних захворювань, у тому числі і захворювань серця.

Американськими вченими Інституту харчових технологій доведено активність журавлини щодо сальмонели, кишкової палички тощо.

За висновками вчених антимікробний ефект журавлини може в майбутньому стати природним і ефективним інструментом для проведення контролювання вмісту патогенних організмів в харчових продуктах і зниження захворювань.

Є дані про згубний вплив журавлини на холерний вібріон, на кокову флору, кишкову паличку, протей, ріст і розвиток золотистого стафілокока, вона підсилює дію антибіотиків та інших антибактеріальних засобів при пієлонефриті, гінекологічних захворюваннях, попереджує утворення каменів в нирках, стимулює секрецію підшлункової залози.

Передбачають, що саме журавлина здатна позбавити людство від могутнього мікроба хелікобактер пілорі, який викликає виразкову хворобу і рак шлунку.

Журавлина проявляє активну дію навіть проти бактерій, стійких до антибіотиків. Через особливість хімічного складу ягода сприяє боротьбі з вірусами та інфекціями різного діапазону [52-54].

Однак, не тільки ягоди журавлини характеризуються особливими властивостями і унікальним хімічним складом, вичавки – відходи сокового виробництва також є джерелом БАР і потрібно дослідити, які вторинні продукти переробки можна використати в якості збагачувача готових виробів. В рецептурах яких готових виробів вони найбільш ефективно розкривають свої властивості. Важливими харчовими продуктами, які мають місце в щоденному раціоні споживача, є борошняні вироби.

Таким чином, на основі проведених аналітичних досліджень, перспективними є дослідження використання різних вторинних продуктів переробки відходів журавлини в технології виготовлення дріжджових, бісквітних та солодких десертних виробів з метою удосконалення існуючих технологій і розроблення рецептур нових виробів збагачених рослинними добавками.

Висновки до розділу 1

1. Проаналізувавши інформаційні джерела стосовно сучасного стану сировинних ресурсів та існуючих шляхів вирішення екологічних проблем встановили, що запровадження комплексної переробки сировини і перехід на безвідходні цикли виробництва - перспективний напрямок при вирішенні питань раціонального використання сировинних ресурсів та екологізації виробництва.

2. Провівши аналіз відходів харчових виробництв визначили, що вони містять у своєму складі значний вміст біологічно активних речовин, що свідчить про їх біологічну цінність і перспективність використання в технології виробництва харчових продуктів.

3. Доведено необхідність розробки раціональних технологій переробки відходів рослинної сировини з метою їх використання для удосконалення існуючих технологій харчових продуктів як рослинної добавки, що дасть можливість вирішити проблему більш повного використання сировинних ресурсів у харчовому виробництві.

4. Визначено, що перспективним напрямком є використання продуктів вторинної переробки журавлини, як джерела біологічно активних речовин, поліпшувача структурно-механічних властивостей харчових продуктів.

5. Показано необхідність визначення шляхів переробки відходів журавлини і їх раціональне застосування з метою удосконалення технології харчових продуктів і розширення існуючого асортименту з використанням натуральних добавок з журавлини, отриманих з відходів сокового виробництва.

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. План проведення досліджень

Основні напрями проведення досліджень полягали у визначенні можливості використання вторинних продуктів переробки (вичавок) журавлини у виробництві харчових продуктів з метою максимального використання сировинних ресурсів, підвищення харчової і біологічної цінності готових виробів та екологізації виробництва. Схема проведених досліджень представлена на рис. 2.1.

Теоретичний етап досліджень передбачає наукові та практичні передумови технології переробки відходів фруктові сировини і включає: аналіз сучасного стану сировинних ресурсів та шляхів вирішення екологічних проблем; характеристику відходів виробництва фруктові сировини; аналіз існуючих технологій переробки відходів фруктові сировини; використання відходів харчових виробництв у харчовій промисловості.

Експериментальні дослідження поділялися на етапи. Перший експериментальний етап присвячений дослідженню способів переробки способів переробки відходів рослинної сировини. На першому етапі проводилися дослідження: якості відходів сокового виробництва журавлини; розробка параметрів раціонального використання відходів журавлини, зокрема, процесу екстрагування вичавок журавлини, процесу сушіння вичавок журавлини, отримання фруктові пюре із відходів журавлини, отримання желуючого соку з вичавок журавлини; оцінка якості отриманих вторинних продуктів переробки вичавок журавлини.

На наступному етапі було досліджено використання вторинних продуктів переробки журавлини в технології харчових продуктів, де розглянуто наступні питання: дослідження напрямків використання вторинних продуктів переробки журавлини; використання порошку з вичавок журавлини в технології бісквітних напівфабрикатів; розробка технології борошняних

дріжджових виробів з використанням пюре з відходів журавлини; розробка технології солодких страв з використанням желюючого соку з відходів журавлини; запровадження системи НАССР в технології виготовлення солодких десертних страв.

Експериментальні роботи, передбачені програмою досліджень, проводили у лабораторіях кафедри технологій харчових виробництв і ресторанного господарства Вищого навчального закладу Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі».

2.2. Об'єкти та матеріали досліджень

Для досліджень були використані вичавки з ягід журавлини, отримані після вилучення соку. Експериментальні дослідження проводилися протягом 2020-2021 років з ягодами і вичавками журавлини, екстрактом, порошком, пюре та желюючим соком, отриманими з відходів журавлини, після вилучення соку.

Основна сировина відповідала вимогам діючих стандартів, а саме:

- журавлина – ДСТУ 5035:2008. Журавлина свіжа. Технічні умови [55];
- вода питна згідно з вимогами ДСанПіН 2.2.4-171-10 Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною [56];
- борошно – ДСТУ 46.004-99. Борошно пшеничне. Технічні умови [57];
- дріжджі – ДСТУ 4812:2007. Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови [58];
- вершки – ДСТУ 8131:2015. Вершки-сировина. Технічні умови [59];
- цукор-пісок – ДСТУ 4623:2006. Цукор білий. Технічні умови [60];
- вершки-сировина - ДСТУ 8131:2015 [61];
- желатин – ГОСТ 11293-89. Желатин. Технические условия [62];

- ваніль – ДСТУ 1009:2005. Цукор ванільний [63];
- сіль – ДСТУ 3583-97. Сіль кухонна харчова. Технічні умови [64];
- масло вершкове - ДСТУ 4445:2005 «Масло вершкове» [65];
- яйця за ДСТУ 5028:2008. Яйця курячі харчові. Технічні умови [66];
- амоній вуглекислий за ГОСТ 9325-79. Соли углеаммонийные. Технические условия [67].

Об'єктами досліджень були:

- вторинні продукти переробки вичавок журавлини (екстракт, порошок, пюре, желючий сік);
- борошняні вироби з бісквітного тіста, виготовлені з використанням порошку з журавлини;
- борошняні вироби з дріжджового тіста, виготовлені з використанням пюре з журавлини;
- солодкі десертні страви, виготовлені з використанням желючого соку (панна-котта).

2.3. Методи досліджень

Сировина, що використовується у виробництві харчових продуктів поділяється на основну та додаткову. Її якість контролюють за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками.

Дослідження проводилися в науково-дослідній лабораторії кафедри технологій харчових виробництв і ресторанного господарства. В роботі використовувалися як загальноприйняті методи (стандартні) досліджень, так і спеціальні або модифіковані.

Показники якості напівфабрикатів та структурно-механічних властивостей тіста, які використовувалися в дослідженнях, оцінювали з використанням загальноприйнятих методик за показниками наведеними в табл. 2.2.

Методи досліджень якості основної сировини та вторинних продуктів переробки журавлини

Таблиця 2.1

Стандартні методи дослідження основної сировини та вторинних продуктів переробки журавлини

Методи досліджень	Нормативні документи
Визначення масової частки сухих речовин в сировині та продуктах переробки	ДСТУ 7804:2015 [68]
Визначення розчинних сухих речовин рефрактометричним методом	ДСТУ 8402:2015 [69]
Визначення титрованої кислотності методом об'ємного титрування	ДСТУ 4957:2008 [70]
Визначення пектинових речовин в сировині та продуктах переробки журавлини Са-пектатним методом	[71]
Визначення вмісту вітаміну С в сировині та продуктах переробки журавлини йодометричним методом	ГОСТ 245556-89 [72].
Визначення вмісту фенольних речовин в сировині та продуктах переробки журавлини методом Фоліна-Чокальтеу в перерахунку на галову кислоту	ДСТУ 3845-99[73];

Таблиця 2.2

Стандартні методи дослідження напівфабрикатів та структурно-механічних властивостей тіста

Методи досліджень	Нормативні документи
Визначення кількості та якості клейковини борошна	ДСТУ 3768-98 [74-76]
Визначення підйомної сили дріжджів	[74].
Визначення титрованої кислотності в тісті	ГОСТ 5670 – 96 [77]
Газоутворюючу здатність тіста	ГОСТ 5669-96 [78]
Визначення масової частки вологи в борошні	ДСТУ 21094 – 75 [79],

Пористість виробів визначали згідно ГОСТ 5669 – 96 «Хлебобулочные изделия. Метод определения пористости» за допомогою приладу Журавльова.

Визначення структурно-механічних властивостей бісквітного виробу

Кінетику піноутворення та стійкість піни визначали за методом Лур'є [89, 90], згідно якого піноутворювальну здатність у певний момент збивання розраховували за наступною формулою:

$$П = 100 \cdot (h_i - h_0) / h_0, \text{ де} \quad (2.1)$$

П – піноутворювальна здатність маси, %;

h_0 - початкове значення висоти маси, мм;

h_i - середнє значення висоти піни на i -й хвилині збивання.

Піноутворювальну здатність (ПУЗ) визначають за максимальною висотою стовпа піни (h_{\max}) і розраховують за формулою:

$$ПУЗ = 100 \cdot (h_{\max} - h_0) \quad (2.2)$$

Стійкість піни визначали як відношення висоти стовпа піни після вистоювання протягом певного часу до висоти стовпа піни до вистоювання, виражене у %.

$$СП = h_i \cdot 100 / h_{\max}, \text{ де} \quad (2.3)$$

СП – стійкість піни, %;

h_{\max} - висота стовпа піни до вистоювання, мм;

h_i - висота стовпа піни через 30, 60, 90, 120 хв вистоювання, мм.

Методи дослідження властивостей желейних мас

Проби відбиралися за ДСТУ 4589:2006. Методи відбирання проб та методи визначання органолептичних показників і маси виробів [80].

Відносні величини структурно-механічних властивостей зразків желе визначали за допомогою приладу, який виготовлений на основі терезів АДВ–200М.

Деформацію розраховували за формулою:

$$\varepsilon = \frac{a \cdot n}{h}, \quad (2.4)$$

де: a – число поділок мікрошкали; n – ціна поділки, $n=1,835 \cdot 10^{-5}$ м;

h – висота зразка, м.

Результати подавали у графічному вигляді кривих кінетики деформації за прикладом рис. 2.2, при цьому дотримувалися умови $P < P_T$, тобто прикладене постійне напруження менше границі плинності.

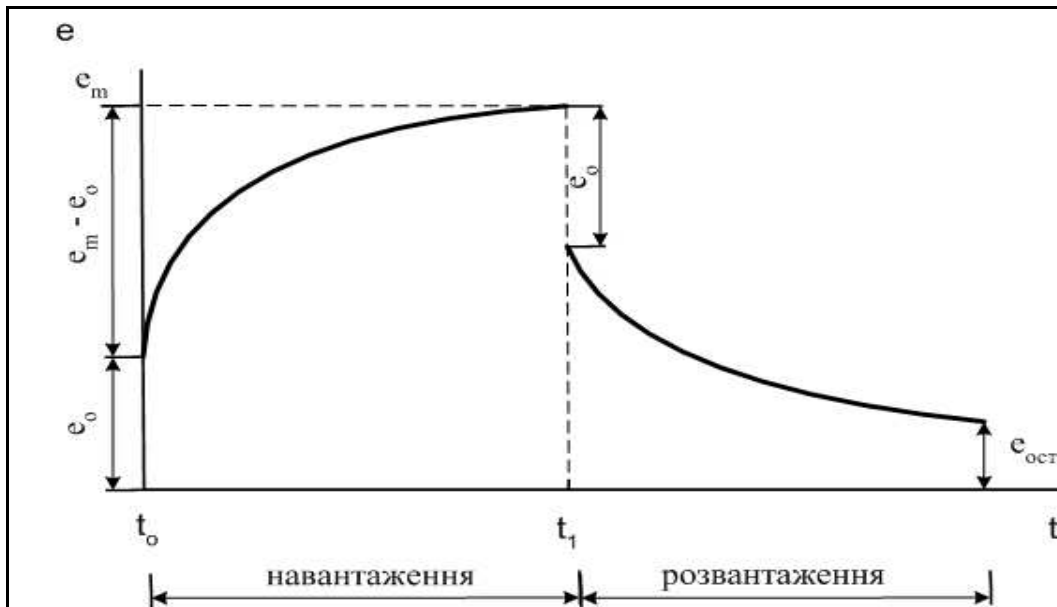


Рис.2.2. Крива кінетики деформації: $P = \text{const}$; $P > P_T$.

На рис. 2.2 на осі абсцис позначено час (t), на осі ординат – деформацію ε . При миттєвій дії напруження виникає пружна деформація ε_0 як миттєва реакція на зовнішній вплив. Її величина визначається силами первинних хімічних зв'язків. Вслід за миттєвою, пружною деформацією розвивається в часі високоеластична деформація. Її величина характеризує силу зв'язку між окремими макромолекулами та їх зв'язками.

Деформація досягає деякого максимального значення ε_m і далі не змінюється, так як діюче напруження урівноважується силами внутрішнього опору тіла. Різниця між ε_m і ε_0 показує величину еластичної деформації.

При знятті напруженості зникає пружна деформація ε_0 й відбувається відновлення еластичної деформації ε_e . Зі збільшенням часу крива

асимптотично наближається до деякого значення деформації $\varepsilon_{ост}$, яка являється остаточною.

Міцність желе визначалася на приладі Валента за ГОСТ 26185-84. Цей метод ґрунтується на визначенні навантаження, яке необхідне для руйнування структури желе.

Стійкість желе вимірювали методом пенетрації: відмічаючи час (сек.) занурення стержня на глибину 5 см. Площа грибоподібної контактної площадки 1 см², вага стержня 42 г [81, 82].

Методи дослідження якості готових виробів.

Якість готових виробів визначали за загальноприйнятими методиками та згідно нормативній документації наведеній у табл. 2.3.

Таблиця 2.3

Стандартизовані методи дослідження якості готових виробів

№ п/п	Групи	Методи досліджень	Нормативні документи
1.	Органолептичні	Методи визначення органолептичних показників і маси виробів	ДСТУ 7044:2009
2.	Фізико-хімічні	Методи визначення фізико-хімічних показників	ДСТУ 7045:2009
		Методи визначення кислотності	ГОСТ 5670 – 96
		Методи визначення пористості	ГОСТ 5669–96.
3.	Мікробіологічні	Методи визначення кількості МАФам	ГОСТ 10444.15–94
		Методи визначення кількості БГКП	ГОСТ 30518–97
		Методи визначення патогенних МО	ГОСТ 50480–93

Органолептичні показники оцінювали за п'ятибальною шкалою [83].

До комплексу показників, які визначають поживну цінність виробу входять органолептичні характеристики, які визначаються за допомогою органів відчуття. Спочатку оцінюють якісні показники за допомогою органів зору – зовнішній вигляд, консистенцію (крихкість, пористість), форму, колір; потім запах, який визначається чуттям; і в кінці якісний показник, який визначається у порожнині роту при розжовуванні – смак.

Для органолептичної оцінки готового виробу була використана 5–бальна шкала. Основними показниками якості у цій шкалі приймають: зовнішній вигляд, колір, запах, смак, консистенція.

Органолептична оцінка проводилася також з використанням профільних методів. Враховуючи показники, які нормуються стандартами для кожного виду. Профільний метод оцінки органолептичних показників є різновидом кількісного дескриптивного аналізу. Профілі продуктів визначали різними кількісними критеріями – дескрипторами, характерними для кожного виду досліджуваного продукту.

2.4. Оптимізація параметрів обробки сировини

На формування органолептичних, фізико-хімічних та структурно-механічних властивостей кінцевого продукту впливають різноманітні фактори, як технологічного процесу, так і інших етапів життєвого циклу. Найбільший вплив спричиняють вихідна сировина, якість технології та рецептури, технологічне обладнання і кваліфікація персоналу.

Залежність характеристик продукції від цих факторів має достатньо складний характер, тому при розробці нових видів харчових продуктів широко використовуються методи системного аналізу [84].

Згідно теорії системного підходу, окрему стадію технологічного процесу можна представити у вигляді параметричної моделі, на яку діють вхідні (X) і вихідні (Y) параметри [85].

До вихідних параметрів системи відносяться вихід продукту, органолептичні та фізико-хімічні показники, термін зберігання та властивості готового виробу.

Очевидно, що кількість як вхідних, так і вихідних параметрів параметричної моделі процесу виготовлення виробу з рослинними добавками достатньо велика. Тому при постановці плану експерименту доцільно зафіксувати певні вхідні параметри й прийняти їх як константи, відповідно до результатів виконаних досліджень і виробничих умов.

Отримана в результаті формалізації експериментальних даних емпірична математична модель, яка описує стохастичний зв'язок, при якій із зміною однієї величини змінюються параметри розподілення іншої.

Для оптимізації процесу виробництва проводили повний факторний експеримент ПФЕ 2².

За двома точками отримане лінійне рівняння регресії:

$$Y = b_0 + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + b_{12} \cdot x_1 x_2 \quad (2.5)$$

Значимість коефіцієнта визначали за критерієм Стюдента. Оцінку адекватності отриманих рівнянь проводили за критерієм Фішера.

Розрахункова процедура була заснована на використанні результатів експериментальних даних. Алгоритм знаходження коефіцієнтів рівняння базувався на визнанні природи можливостей експериментальних даних.

Результати досліджень та математична обробка описаних вище моделей процесів наведені в четвертому розділі при розробці рецептури борошняних виробів з дріжджового тіста.

Всі дослідження проводились в трикарній повторюваності, результати наведені з застосуванням статистичної обробки.

Висновки до розділу 2

1. Розроблено принципову схему проведення досліджень, яка включає теоретичний аналіз, експериментальні дослідження, експеримент з використанням ПК, апробацію результатів досліджень.

2. Обрано об'єкт та предмети досліджень. Об'єктом дослідження стала технологія отримання екстракту, порошку, пюре та желюючого соку з вичавок журавлини, технологія виготовлення борошняних виробів з дріжджового та бісквітного тіста з використанням продуктів вторинної переробки вичавок журавлини, технологія виготовлення панна-котти з желюючим соком з журавлини. Предметами досліджень є ягоди журавлини, вичавки журавлини, екстракт, порошок, пюре та желюючий сік з вичавок журавлини, готові борошняні вироби з дріжджового та бісквітного тіста, панна-котта.

3. Обрано стандартні та спеціальні методики дослідження якості сировини, напівфабрикатів та готової продукції.

РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ СПОСОБІВ ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ ЯГІД ЖУРАВЛИНИ

Сучасний стан і розвиток виробництва потребує раціонального використання сировинних ресурсів, а утворення значної кількості відходів, зокрема, у соковому виробництві є ваговою проблемою, тому що значна частка поживних речовин, що містяться у складі сировини, не використовуються, що зменшує вихід готової продукції, впливає негативно на ефективність виробництва і, окрім того, відбувається негативний вплив на довкілля.

3.1. Дослідження показників якості ягід та вичавок журавлини

Актуальність розробки мало- та безвідходних технологій, які дозволяють максимально використовувати сировинний потенціал і реалізувати завдання передбачені програмою національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року на період з 2016 року до 2030 року. Зменшення обсягів використання первинної сировини (на 20 %) та збільшення (на 47 %) використання обсягів відходів, що спрямовуються на вторинне використання.

Відходи рослинної сировини містять до 62-65 % поживних речовин, а використовуються переважно на корм худобі та в якості органічних добрив на сільгоспугіддя.

При переробці журавлини в соковому виробництві відходи (вичавки) становлять понад 30 %.

Експериментальні дослідження були розпочаті з аналізу ягід журавлини у стадії споживчої стиглості. Органолептична оцінка свіжої сировини підтвердила відповідність ягід вимогам стандарту і ягоди характеризувалися червоним забарвленням, мали кислий смак і слабкий аромат специфічний журавлині.

Проведені дослідження з визначення основних фізико-хімічних показників плодів та вичавок з журавлини.

Підтверджено результатами проведених експериментальних досліджень, що максимальна частка біологічно активних речовин в ягоді журавлини міститься саме в шкірці і при вилученні соку потрапляє у відходи з вичавками.

Переважна частка біологічно активних речовин (барвних, фенольних, пектинових) знаходиться у зв'язаному стані і тільки частина їх - у клітинному соці. Так як первинна клітинна стінка ягоди складається з целюлози, геміцелюлози та пектину, то за допомогою хеміцелюлозних містків целюлозні мікрОВОлокна зв'язуються і формують целюлозно-хеміцелюлозну мережу, оточену матрицею пектину. Відповідно і вміст фенольних сполук переважає у шкірці та клітинній стінці м'якоті сировини.

Дослідження будови ягоди журавлини показало, що на частку м'якоті припадає 68,0 %, на шкірку – 22,0 % і на насіння – 10,0 %. Це підтверджує доцільність подальшого використання вичавок журавлини, отриманих внаслідок вилучення соку.

Визначено фракційний склад фенольних речовин в ягодах та вичавках журавлини (рис. 3.1).

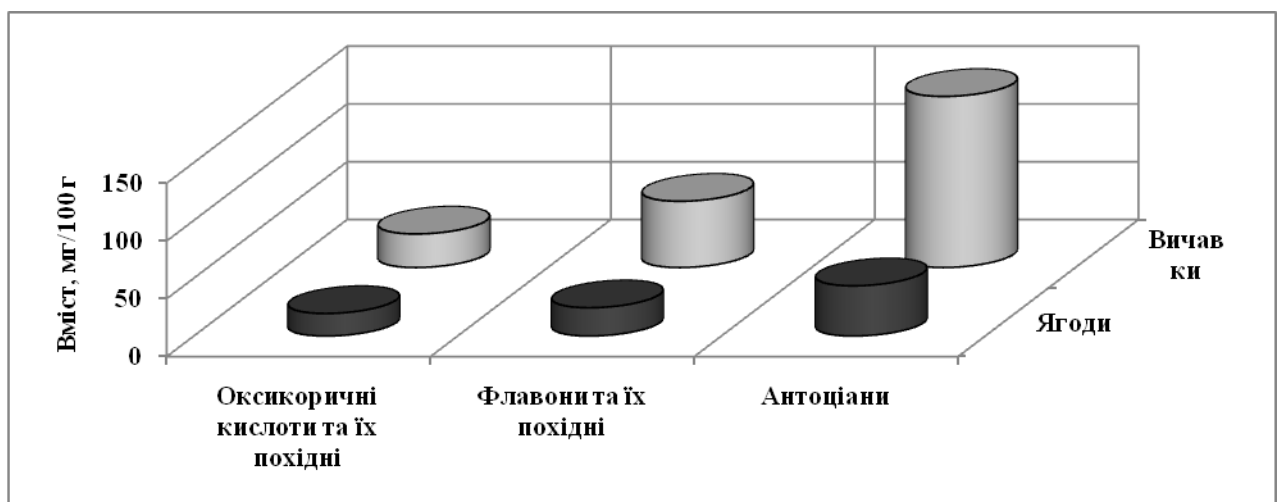


Рис. 3.1. Фракційний склад фенольних речовин в ягодах та вичавках журавлини

В складі фенольних речовин ягід та вичавок з журавлини (рис. 3.1) виявлено оксикоричні кислоти, вміст яких у вичавках в 1,5 рази переважає їх вміст в сировині, флавоноли та їх похідні, вміст їх також у 2,3 рази більший у вичавках в порівнянні з ягодами та антоціани, вміст яких у 3,4 рази перевищує вміст у ягодах журавлини.

Отже, значний вміст фенольних сполук виявлених у складі вичавок підтверджує їх біологічну цінність і перспективність подальшого використання в технології харчових продуктів.

3.2. Розробка способів переробки відходів журавлини та параметрів їх раціонального використання

Для визначення ефективного методу переробки відходів журавлини вичавки піддавали різним технологічним прийомам переробки: екстрагування, сушіння, протирання, варіння.

Обрані технологічні прийоми дають можливість отримати різні види вторинних продуктів переробки вичавок журавлини, що наведені на рис. 3.2.

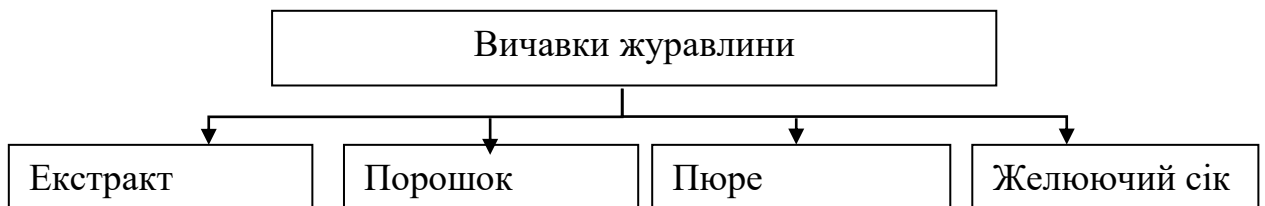


Рис. 3.2. Вторинні продукти переробки вичавок журавлини.

Відповідно до обраної схеми визначено чотири напрямки переробки вичавок журавлини: екстрагування водою та водно-спиртовими розчинами, сушіння при різних параметрах сушки, протирання з метою отримання низькосортного пюре та варіння для отримання желючого соку.

3.2.1. Дослідження процесу екстрагування вичавок журавлини

Перспективним способом вилучення корисних речовин із вичавок журавлини є екстрагування.

Враховуючи, що максимальна кількість барвних речовин знаходиться в шкірці ягід журавлини, то дослідження з вилучення барвних речовин із вичавок рослинної сировини проводились різними екстрагентами.

Способи екстрагування вичавок журавлини представлені у вигляді схеми переробки вичавок (рис. 3.3).

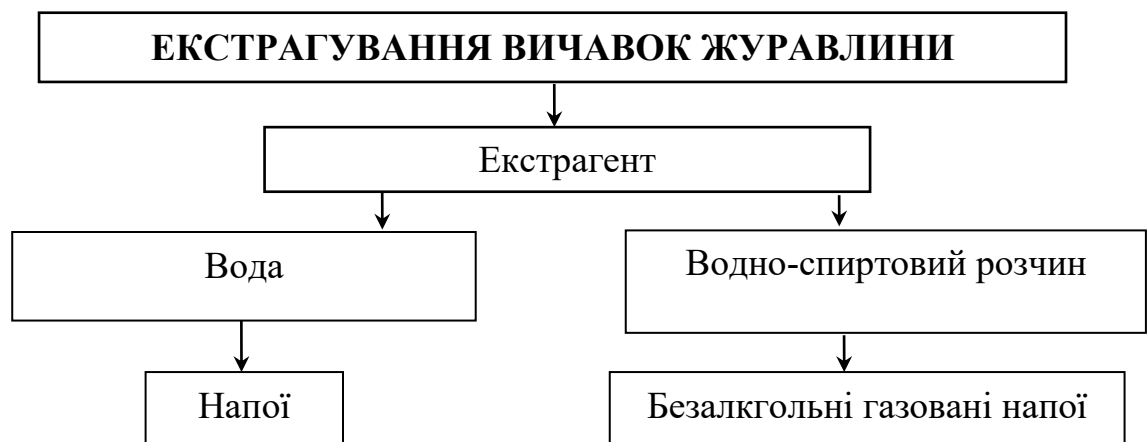


Рис. 3.3. Способи екстрагування вичавок журавлини

У загальному вигляді процес екстрагування рослинної сировини розбивають на чотири стадії: проникнення екстрагенту в пори рослинної сировини; розчинення речовини, що вилучається екстрагентом; дифузійне перенесення речовини, що вилучається до поверхні частки сировини; перенесення вилученої речовини з поверхні сировини в рідку фазу – екстрагент [86-90].

Процес екстрагування пов'язаний з перенесенням речовини у кожній із фаз, а також з однієї фази в іншу, і, отже, підпорядковується законам масообміну.

Проаналізувавши дані експериментальних досліджень дійшли

висновку, що на процес екстрагування вичавок впливають природа екстрагенту, гідромодуль, тривалість та температура процесу екстрагування. Встановлено, що найбільш оптимальними умовами екстрагування вичавок журавлини з метою переходу БАР у екстракт є: гідромодуль 1:0,75, екстрагент – водно-спиртовий розчин з об'ємною часткою спирту 60 %, температура 60 °С і тривалість 60 хвилин. Отримані екстракти характеризуються високим вмістом фенольних та барвних речовин, що підтверджує доцільність використання їх у харчовій промисловості як джерела отримання речовин біологічно активного комплексу.

Зокрема, екстракти з вичавок журавлини можна використати при виробництві безалкогольних газованих напоїв.

3.2.2. Дослідження процесу висушування вичавок журавлини

Отримання з рослинної сировини порошків шляхом висушування є також раціональним способом переробки відходів рослинної сировини. Порошки з рослинної сировини характеризуються концентрованим вмістом усіх компонентів вхідної сировини і суттєво розширюють харчові ресурси і можливості використання вторинної сировини в технології харчових виробів. Враховуючи наявність у висушеному продукті незначного вмісту вологи (5...8 %), то протікання біохімічних процесів у ньому практично повністю припиняється, що позитивно впливає на тривалість його зберігання.

Визначено попередньо проведеними дослідженнями, що найбільш ефективним способом є висушування вичавок в пароконвектоматі.

За результатами проведених досліджень запропоновано технологічну схему виготовлення порошку з вичавок журавлини, яка представлена на рис. 3.8.



Рис. 3.8. Технологічна схема отримання порошку з вичавок журавлини.

Отриманий порошок з вичавок журавлини був неоднорідний за розміром (частинки розміром до 160 мкм), мав характерний для журавлини колір, смак та аромат.

3.2.3. Дослідження технології отримання фруктового пюре із відходів журавлини

Відходи сокового виробництва журавлини використовували для виготовлення низькосортного пюре.

Встановлено, що отримане з вичавок журавлини пюре можна вважати низькосортним, але в його складі є пектинові речовини, фенольні сполуки і незначна кількість аскорбінової кислоти. Про те, якщо отримувати пюре з вичавок без попереднього зволоження, попередньо пробланшувавши паром, то вихід пюре незначний і воно за зовнішніми ознаками має надміру густу консистенцію, що підтверджує доцільність попереднього зволоження вичавок водою і тільки після цього піддавати попередній обробці.

3.2.4. Дослідження технології желюючого соку отримання із відходів журавлини

Використання фруктових вичавок пектиновмісної сировини з метою отримання желюючого соку є досить цікавим і своєчасним напрямком запровадження ресурсозберігаючих технологій в закладах ресторанного господарства. Високий вміст пектинових речовин в складі желюючих соків свідчить про можливість використання їх в якості драглеутворювача в технології десертних солодких страв, що мають желюючу консистенцію.

Технологія отримання желюючого соку передбачала наступні етапи: з'єднання вичавок з водою у співвідношенні 1:2, теплову обробку протягом 30 хвилин, охолодження, проціджування.

Композиційне поєднання у рецептурі десертних страв з желюючою консистенцією пектинових речовин рослинної сировини і желатину позитивно вплине на структурно-механічні властивості та фізико-хімічні показники готового виробу.

3.3. Оцінка якості отриманих вторинних продуктів переробки вичавок журавлини

В результаті застосованих технологічних прийомів вичавки журавлини були використані для отримання різних вторинних продуктів, результатом яких було отримання чотирьох різних продуктів переробки вичавок журавлини: водний екстракт, порошок, пюре та желюючий сік.

Визначено раціональні параметри для отримання кожного продукту з вичавок журавлини і провели дослідження показників якості вторинних продуктів переробки.

За результатами аналізу проведених експериментальних досліджень різних способів переробки відходів журавлини визначено, що вторинні продукти переробки вичавок журавлини, можуть бути повторно використані в технології виробництва харчових продуктів. Таке використання не тільки підвищить біологічну цінність готових виробів, але й дозволить запровадити

ресурсозберігаючі технології і провести екологізацію виробництва.

Висновки до розділу 3.

1. Досліджено хімічний склад зразків ягід та вичавок з журавлини і встановлено наявність в їх складі значного вмісту біологічно активних сполук, які представлені пектиновими, барвними та фенольними речовинами, що характеризує їх антиоксидантні властивості. Показано, що вміст барвних речовин в шкірці переважає м'якоть у 4,2 рази, а вміст фенольних речовин у 4,3 рази.

2. Експериментально перевірено чотири способи переробки відходів журавлини з отриманням різних вторинних продуктів переробки: екстракту, порошку, пюре та желюючого соку та визначено раціональні умови їх отримання.

3. Досліджено процес екстрагування свіжовіджатих вичавок журавлини водою і водно-спиртовим розчином. Отримані екстракти характеризуються високим вмістом фенольних та барвних речовин, що підтверджує доцільність використання їх у харчовій промисловості як джерела отримання речовин біологічно активного комплексу.

4. За результатами експериментальних досліджень рекомендовано оптимальні параметри сушіння вичавок з журавлини в пароконвектоматі.

5. Запропоновано технологію отримання пюре з вичавок журавлини і рекомендовано раціональні умови його отримання: попереднє зволоження додавання води, бланшування на протязі 10 хв гострою парою, протирання.

6. Підтверджено доцільність отримання желюючого соку з вичавок журавлини.

7. За результатами аналізу проведених експериментальних досліджень різних способів переробки відходів журавлини визначено, що за показниками якості вторинні продукти переробки вичавок журавлини, можуть бути повторно використані в технології виробництва харчових продуктів.

РОЗДІЛ 4. ВИКОРИСТАННЯ ВТОРИННИХ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ ЖУРАВЛИНИ В ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Згідно проведеного аналізу хімічного складу вторинних продуктів переробки журавлини, які наведені у розділі 3, визначено, що вони характеризуються значним вмістом біологічно активних речовин і їх доцільно використати в технології харчових продуктів.

Вторинні продукти переробки відходів журавлини можуть бути використані як складові рецептурні компоненти в технології виробництва різних груп харчових продуктів: напоїв, соусів, десертів та борошняних виробів.

Для дослідження використали порошок в технології бісквітних виробів, пюре в технології дріжджових виробів і желуючий сік в технології солодких десертних виробів.

4.1. Використання порошку з вичавок журавлини для удосконалення технології бісквітних напівфабрикатів

Для експериментальних досліджень використовували фракцію порошку, розмір частин якого сягає до 160 мкм.

Контрольним зразком при проведенні експериментальних досліджень був бісквіт основний [91].

Технологія приготування бісквітного напівфабрикату передбачає використання борошна зі слабкою клейковиною, бо «середнє» або «сильне» борошно дає «затягнуте» тісто, і відповідно, отриманий з його використанням бісквітний напівфабрикат, за консистенцією буде щільним та малопористим.

Експериментальні дослідження проводили з борошном, яке мало середній вміст клейковини - 28 %. Порошок з вичавок журавлини не виявляв суттєвого впливу на клейковину і при збільшенні частки внесеного порошку з вичавок журавлини відбувалося незначне зменшення розтяжності.

Результати органолептичної оцінки бісквітного напівфабрикату свідчать, що додавання порошку з вичавок журавлини, позначається на пористості м'якушки виробу, його смаку та розжовуваності. Зразок з додаванням 15 % порошку отримав найвищу загальну бальну оцінку. Він характеризувався світлим м'якушем, рівномірною пористістю, приємним смаком та ароматом, гарною розжовуваністю (рис. 4.3).

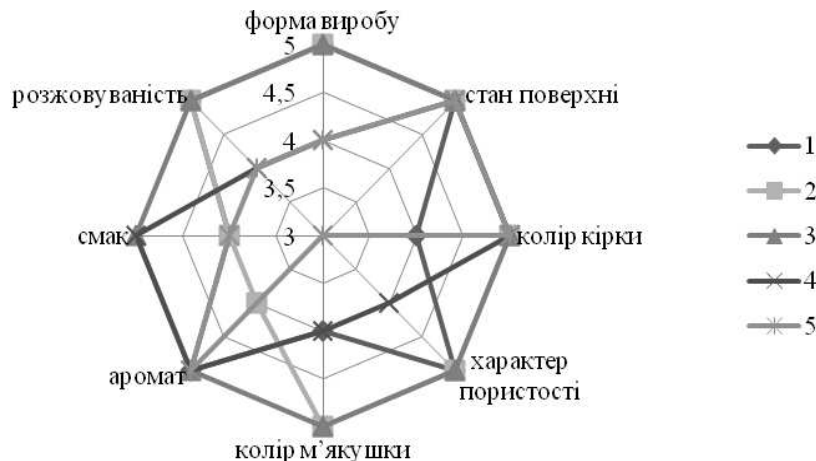


Рис. 4.3. Профілограф органолептичної оцінки якості бісквітних напівфабрикатів з порошком з вичавок журавлини (1 – контроль; 2 - 5 % порошку з журавлини; 3 - 10 % порошку з журавлини; 4 - 15 % порошку з журавлини; 5 – 20 % порошку з журавлини).

У зразках з додаванням 15 % порошку з вичавок журавлини підвищується питомий об'єм на 8,0 % в порівнянні з контрольним зразком і збільшується висота виробу під час випічки на 9,1 %.

Внесення порошку з вичавок журавлини позитивно впливає на аромат виробу і скриває аромат яєць, який притаманний випеченому бісквітному напівфабрикату.

Отже, за результатами проведених досліджень, встановлено доцільність додавання в рецептуру виробу 15 % порошку з вичавок журавлини.

Підтверджено визначену раціональну концентрацію добавки порошку шляхом математичного моделювання технології бісквітного тіста.

За вхідні параметри були обрані: концентрація порошку з вичавок журавлини та тривалість збивання, а критерієм оптимізації слугувала величина пористості готових виробів Y (табл. 4.2).

Відповідно прийнято:

X_1 - концентрація порошку з вичавок журавлини, %;

X_2 - пористість, %;

$Y_{\text{сер}}$ – середнє значення 3-х кратного досліду пористості виробу, %.

Таблиця 4.2

Умови проведення повнофакторного експерименту ПФЕ 2^2

Рівень фактора	Фактори вимірювання		Вихідний процес
	X_1	X_2	$Y_{\text{сер}}$
Нульовий рівень	15	75	81
Інтервал варіювання	5	5	–
Верхній рівень	20	80	70
Нижній рівень	5	60	65

Згідно з результатами реалізації ПФЕ 2^2 отримано наступне рівняння процесу:

$$y = 19,6568 + 1,9457x_1 + 0,8915x_2 - 0,0346x_1^2 - 0,0005x_1x_2 - 0,0075x_2^2, \quad (4.1)$$

що відповідає експериментальним даним. Графічне зображення Поверхня відгуку зображена на рис. 4.5.

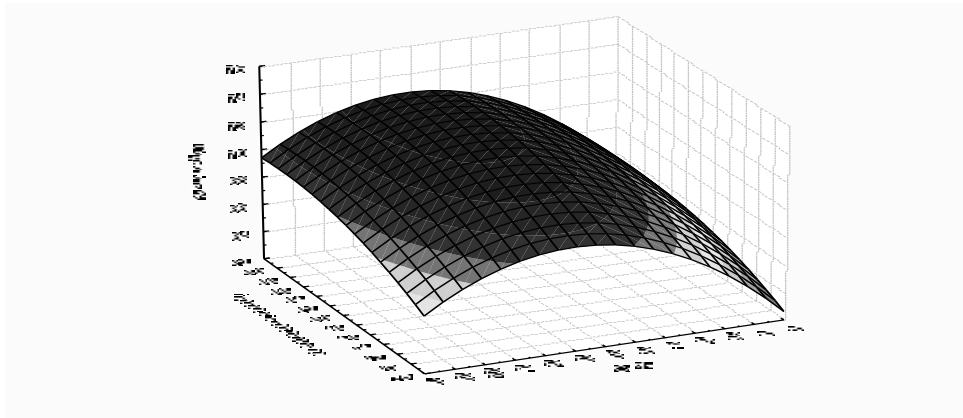


Рис. 4.5. Поверхня відгуку залежності пористості бісквіту від внесеної частки порошку з вичавок журавлини та тривалості збивання

Отже, встановлена оптимальна частка внесеного порошку з вичавок журавлини – 15 %.

Результати експериментальних досліджень підтвердили доцільність використання відходів сокового виробництва журавлини в технології бісквітного тіста і на їх основі була розроблена рецептура та удосконалена технологія бісквітних напівфабрикатів з додаванням порошку з вторинних продуктів переробки журавлини (додатки А, Б, В).

Технологію приготування бісквітних напівфабрикатів проводили за нормативною документацією [ДСТУ 4460:2005], яка складалася з наступних технологічних операцій: змішування меланжу та цукру; збивання суміші; перемішування яєчної маси з борошном та порошком з журавлини; розливання в підготовлені форми на $\frac{3}{4}$ їх висоти; випікання; охолодження; вистоювання.

Особливість технології приготування полягає в тому, що меланж та цукор-пісок збивають протягом 25...45 хв. На початковій стадії використовують малу частоту обертів вінчика збивальної машини, з наступним поступовим збільшенням. Готовність збитої маси контролюють за збільшенням об'єму маси у 2,5...3,0 рази під час збивання. В процесі збивання маса набуває світло-кремового відтінку, повністю розчиняється цукор-пісок, і тільки після цього вноситься суміш борошна і порошку з вичавок журавлини та швидко перемішується зі збитою масою. У випадку подовження процесу замісу тіста більше 15 с може відбутися осідання маси через видалення бульбашок повітря, які насичують бісквіт під час збивання і бісквіт стає твердим.

Відмінність удосконаленої технології полягає в тому, що частина борошна замінюється на порошок журавлини і в рецептурному складі повністю вилучається крохмаль і есенція.

Фізико-хімічні показники якості бісквітних напівфабрикатів також підтверджують доцільність використання в технології порошку з журавлини, які наведені в табл. 4.4.

Таблиця 4.4

Показники якості бісквітних напівфабрикатів

Зразки	Пористість, %	Вологість, %	Титрована кислотність, град
Норми за ДСТУ 8001:2015	Не менше 70,00	Не більше 25,00	Не нормується
Контрольний	70,00	25,00	0,30
Дослідний	75,00	26,00	0,35

За результатами дослідження (табл. 4.7) видно, що показники якості зразка з додаванням порошку з відходів журавлини відповідає вимогам норм за ДСТУ 8001:2015.

Визначено також, що додавання порошку з відходів журавлини підвищує вологість виробів, що може вплинути на тривалість зберігання готових виробів.

Дослідження вмісту вологи в зразках бісквітних напівфабрикатів протягом зберігання упродовж 8 годин підтвердили, що зразок з порошком журавлини повільніше втрачає вологу, втрата якого в дослідному зразку становить 2,8 % від початкового вмісту, а в контролі 3,6 % від початкового вмісту в бісквіті.

Дослідження якості готових бісквітних напівфабрикатів за мікробіологічними показниками підтвердили можливість пролонгованого зберігання бісквітних напівфабрикатів.

Отже, використання порошку з вичавок журавлини позитивно впливає на показники якості бісквітних напівфабрикатів і навіть дозволяє подовжити термін їх зберігання.

4.2. Використання пюре з вичавок журавлини для удосконалення технології борошняних дріжджових виробів

Пюре з вичавок журавлини хоча й вважається низькосортним, але характеризується значною кількістю пектинових речовин та органічних кислот, які повинні позитивно вплинути на протікання біохімічних та колоїдних процесів в процесі дозрівання тіста та інтенсифікувати процес бродіння [92-94].

За контрольний зразок було обрано рецептуру безопарного дріжджового тіста [95]. Досліджували вплив пюре з вичавок журавлини на титровану кислотність та вуглеводно-амілазний комплекс борошна, за оцінкою інтенсивності газоутворення та підйомною силою дріжджів.

Визначено, що показник титрованої кислотності у дослідних зразках зростає в порівнянні з контролем, що пов'язано з вмістом у складі пюре органічних кислот, які позитивно впливають на процес дозрівання тіста і скорочують тривалість процесу бродіння.

За результатами органолептичної оцінки визначено, що зразки з додаванням пюре з вичавок журавлини від маси борошна, характеризувалися приємним смаком та ароматом, доброю пористістю, світлим м'якушем, м'якою та еластичною скоринкою приємного світло-коричневого забарвлення. В свою чергу контрольні зразки відрізнялися від дослідних твердою скоринкою, більш низькою пористістю та менш приємним ароматом.

За результатами бальних оцінок були побудовані профілі (рис. 4.8), які показують вплив на органолептичну оцінку частки внесеного пюре.

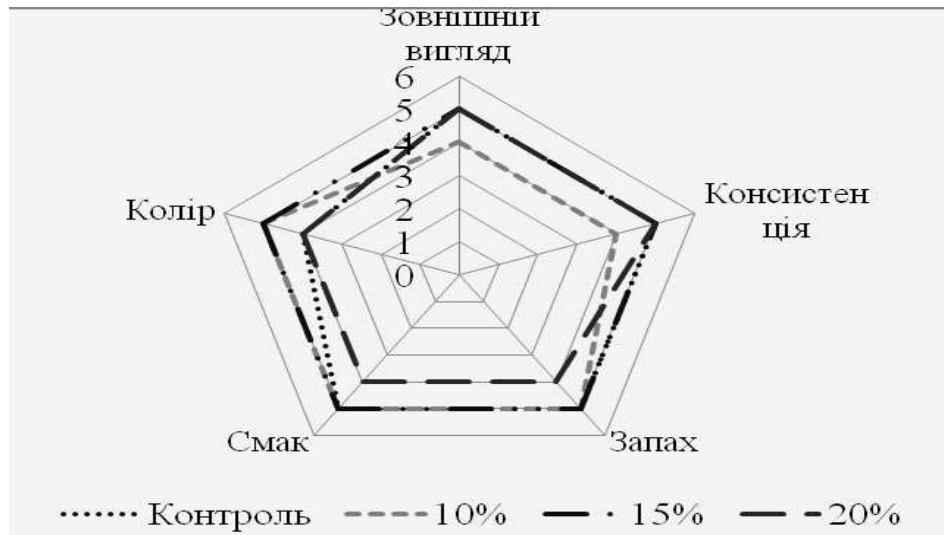


Рис. 4.8 Профіль органолептичної оцінки борошняних дріжджових виробів з додаванням пюре з вичавок журавлини

Отримані результати досліджень були використані при розробці рецептурного складу борошняних виробів дріжджового тіста з використанням пюре з вичавок журавлини та в технологічній карті (додаток Г).

Удосконалена технологія борошняних виробів з дріжджового тіста передбачає заміну 15 % борошна пшеничного на пюре журавлини.

Технологія приготування дріжджового тіста проводиться безопарним способом.

Готові дріжджові вироби повинні відповідати вимогам діючої нормативної документації (ДСТУ-П 4585:2006 «Вироби хлібобулочні здобні. Загальні технічні умови») [96].

Аналіз органолептичних показників готових борошняних виробів підтверджує, що отримані вироби мають приємні органолептичні показники та високі споживчі властивості.

Результати досліджень фізико-хімічних та структурно-механічних властивостей досліджуваних виробів у порівнянні з контрольним зразком також свідчать про високу якість розроблених виробів.

Під час зберігання, щоб визначити найбільш оптимальні строки та умови зберігання, визначали мікробіологічні показники борошняних виробів. Аналіз проводили на зразках виробів після 24; 48 і 72 годин зберігання та порівнювали з контролем. Отримані результати мікробіологічних показників досліджуваних зразків, незважаючи на підвищену вологість виробів, не перевищують допустимих рівнів встановлених нормативною документацією протягом п'ятиденного зберігання.

Отже, визначені фізико-хімічні, органолептичні та мікробіологічні показники свідчать про якість та безпечність розроблених виробів протягом з використанням пюре з вичавок журавлини.

4.3. Використання желюючого соку з вичавок журавлини для удосконалення технології солодких десертних виробів

Желюючий сік, отриманий з вичавок журавлини, володіє значним вмістом пектинових речовин, органічних кислот, фенольних сполук і може бути використаний в технології солодких десертних страв з желюючою структурою. Тому доцільність використання желюючого соку перевіряли в рецептурі десерту пана-коти.

Технологічний процес виготовлення пана-котти послідовно представлено у вигляді схеми підсистем, де визначено мету їх функціонування (табл. 4.9).

Таблиця 4.9

Структура та мета функціонування складових технологічної системи приготування пана-коти

Підси-	Найменування	Мета функціонування підсистеми
--------	--------------	--------------------------------

стеми	підсистеми	
А	Отримання готового десерту	Отримання десерту з заданими властивостями з рецептурних компонентів з використанням желюючого соку
В	Підготовка компонентів десерту	Підігрівання вершків, подрібнення шоколаду.
С ₁	Виготовлення желюючого соку	Відходи сокового виробництва журавлини піддають термічній обробці при гідромодулі 1:2 (вичавки:вода) протягом 30 хв, проціджують та охолоджують.
С ₂	Розчинення желатину	Просіювання желатину, розчинення у теплих вершках

Підсистема С₁ «Виготовлення желюючого соку» передбачає варіння вичавок з журавлини з наступним проціджуванням желюючого соку.

Підсистема С₂ «Підготовка желатину» передбачає просіювання желатину для видалення грудочок та розчинення желатину у вершках.

Підсистема В «Підготовка компонентів десерту» передбачає приготування вершкової суміші з подрібненим шоколадом.

Підсистема А «Отримання готового десерту» передбачає охолодження маси і отримання готового продукту за рецептурою та відповідні органолептичні та фізико-хімічні показники якості.

Результати визначення панна-котти на відповідність санітарним нормам показують, що десерт з використанням желюючого соку, містить меншу кількість МАФAM КУО після виготовлення десерту та після 24 годинного зберігання.

Таким чином, за результатами проведених досліджень визначено, що розроблені десерти відповідають нормативним вимогам і можуть бути рекомендовані для впровадження в меню закладів ресторанного господарства.

4.4. Технологічні схеми виготовлення панна-котти з використанням системи НАССР

НАССР (Hazard Analysis Critical Control Point) є актуальною моделлю управління якістю та безпечністю харчових продуктів у промислово розвинутих країнах світу. Дана система оцінює і контролює небезпечні чинники продовольчої сировини, технологічних процесів та готової продукції шляхом аналізу ризиків та критичних точок контролю з метою гарантування безпеки харчових продуктів для споживачів. Відбувається здійснення такої системи контролю відповідно з вимогами світових стандартів ISO 9000 і дозволяє забезпечити стандартну якість виробів у харчових виробництвах [97-100].

План НАССР підтримує безпечність харчових продуктів, тому що потенційні небезпечні чинники, які можуть виникати під час виробництва, очікують, оцінюють, контролюють та запобігають їх виникненню [97-100].

В технології виробництва солодких десертів для розроблення та впровадження плану НАССР було розроблено кілька значних його елементів: дерево рішень для встановлення критичних точок та блок-схеми виробництва солодких десертів [61-63].

Використання принципів НАССР під час розробки нових харчових продуктів дасть можливість забезпечити високу якість та безпечність продукції, створити сприятливі умови для виходу на зовнішні ринки.

КТК 1. Вихідний контроль якості сировини. Як правило якість сировини контролюється фірмою поставником і гарантується сертифікатом відповідності, гігієнічними висновками або іншими нормативними документами (ДСТУ, ТУ).

Підготовка сировини. Порушення технологічного процесу на цій стадії може викликати фізичні, хімічні та біологічні забруднення.

КТК 2. Поєднання та перемішування компонентів (вершки, желатин, шоколад, желюючий сік) до отримання однорідної маси. Недотримання санітарних норм на цих стадіях сприяє забрудненню напівфабрикатів мікроорганізмами та сторонніми домішками.

КТК 3. Дозування. Забруднення біологічно та фізично небезпечними чинниками може мати місце за порушення санітарних правил та недбалого ведення технологічного процесу.

КТК 4. Утворення десерту, желювання, охолодження повинно проводитися за визначених температурних режимів з метою запобігання виникнення біологічних та фізичних ризиків.

КТК 5. Підготовка до реалізації та зберігання. За відсутності порушень за попередніми КТК на стадії зберігання у разі недотримання режимів зберігання може відбуватись накопичення ознак псування продукту.

Розроблений план управління якістю та безпечністю при виробництві солодких десертів 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. Провівши моніторинг використання вторинних продуктів переробки журавлини, визначили перспективні шляхи їх використання в якості складових рецептурних компонентів в технології виробництва різних груп харчових продуктів: напоїв, соусів, десертів та борошняних виробів.

2. Доведено доцільність використання порошку з вичавок журавлини в технології бісквітних напівфабрикатів.

3. Розроблено рецептурний склад бісквітних напівфабрикатів з використанням порошку з вичавок журавлини і удосконалено технологію виготовлення. Відмінність удосконаленої технології полягає в тому, що частина борошна замінюється на порошок журавлини і в рецептурному складі повністю вилучається крохмаль і есенція.

4. Обґрунтовано рецептурний склад виготовлення борошняних дріжджових виробів з використанням пюре з вичавок журавлини. Визначено,

що новий рецептурний склад передбачає часткову заміну борошна пшеничного на пюре журавлини для збагачення готових виробів біологічно активними речовинами, скорочення часу бродіння тіста та подовження тривалості зберігання готових виробів.

5. Результати експериментальних досліджень стали підставою для розроблення рецептури десерту пана-коти та удосконалення технології виготовлення даного десерту, яка передбачає використання желуючого соку з відходів журавлини.

6. Доведена можливість подовженого зберігання бісквітного напівфабрикату з додаванням порошку з журавлини, дріжджового тіста з додаванням пюре з вичавок журавлини, солодкого десерту пана-коти з додаванням желуючого соку з вичавок журавлини, що підтверджується результатами мікробіологічних досліджень.

7. Розроблено технологічну схему виготовлення солодкого десерту панна-котти з використанням системи НАССР і визначено контрольні критичні точки, які впливають на безпечність готового продукту.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ І БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Закон України від 14.10.1992 № 2694-ХІІ «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 [101].

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 [102].

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» затвердженим 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. 2001. 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 [102].

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 рис. 5.1.

Ефективне функціонування СУОП в університеті за міжнародними стандартами - запорука збереження здоров'я, і працездатності працівників і студентів [103, 104].

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).
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.

5.2. Аналіз умов праці в Полтавському університеті економіки і торгівлі

Головним завданням охорони праці є створення здорових та безпечних умов праці, які виключають виробничий травматизм і профзахворювання.

Охорона праці виявляє і вивчає можливі причини виробничих нещасних випадків, професійних захворювань, вибухів, пожеж і розробляє систему заходів і вимог з метою усунення цих причин і створення безпечних і сприятливих для людини умов праці.

Раціональна організація праці забезпечує високу працездатність людини протягом робочого дня. Адже втома людського організму та порушення самопочуття настає внаслідок напруження, незручної пори, неправильної організації праці та відпочинку [105-108].

Працівник зобов'язаний :

- дбати про особисту безпеку і здоров'я оточуючих людей в процесі виконання будь-яких робіт під час перебування на території підприємства;
- знати і виконувати вимоги нормативно-правових актів з охорони праці, правила поведінки з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, користуватися засобами колективного та індивідуального захисту;
- проходити у встановленому законодавством порядку попередні та періодичні медичні огляди.

Посадові особи, діяльність яких пов'язана з організацією безпечного ведення робіт, під час прийняття на роботу і періодично, один раз на три роки, проходять навчання, а також перевірку знань з питань охорони праці за участю профспілок.

Порядок проведення навчання та перевірки знань посадових осіб з питань охорони праці визначається типовим положенням, що затверджується спеціально уповноваженим органом виконавчої влади з нагляду за охороною праці.

В комплексі заходів, які забезпечують здоров'я і безпечні умови праці в лабораторії велике значення має правильне використання різних приборів, реактивів, наочних посібників і зразків.

Експлуатація приміщень для лабораторій повинна відповідати діючим вимогам нормативних актів України, правил та інструкцій по охороні праці, техніки безпеки та пожежної безпеки.

Для забезпечення здорових і безпечних умов праці в лабораторії особлива увага приділяється питанням створення оптимальних умов на робочому місці. Особи, які працюють в лабораторії, повинні суворо виконувати правила по техніці безпеки і додержуватися дисципліни, акуратності і обережності.

В лабораторії здійснюється робота з хімічними реактивами, скляним посудом, електричними приладами і тому існують відповідні фактори ризику: ушкодження шкіри, очей при роботі з скляним посудом, сильно діючими хімічними речовинами, отруєння токсичними розчинниками та реагентами, парами розчинників, можливість виникнення пожеж при роботі з вибухо-небезпечними продуктами, а також травмування при роботі з електричним обладнанням.

Інструкції з техніки безпеки 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 техніки безпеки та охорони праці як первинний, повторний так і позаплановий проводяться для кожного співробітника, працюючого, студентів.

На робочих місцях лабораторії знаходяться засоби індивідуального захисту (фартухи, халати, окуляри, захисні щитки та екрани з оргскла,

респіратори, гумові рукавички), є аптечка першої допомоги. В лабораторії знаходяться вогнегасники, ящики з піском, тканина, на видних місцях є інструкції та попереджувальні таблички з техніки безпеки, план пожежної евакуації.

При роботі з хімічними реактивами потрібно пам'ятати, що вони є отруйними. При роботі з ними необхідно додержуватися чистоти, уникати можливостей попадання речовин на руки, одяг, не чіпати обличчя руками, не вживати їжу після роботи, ретельно мити руки з милом.

Основні правила безпеки при роботі в хімічних лабораторіях ПУЕТ

1. Забороняється допускати студентів, аспірантів і співробітників до роботи в лабораторії без ознайомлення з інструкцією. Проходження інструктажу відзначається підписом в лабораторному журналі з техніки безпеки. Відповідальність за це несе керівник лабораторії.

2. Під час роботи в лабораторії необхідно підтримувати чистоту, порядок і правила техніки безпеки, оскільки безладність, поспішність або неохайність в роботі часто призводять до нещасних випадків з важкими наслідками.

3. Забороняється в лабораторії пити воду, приймати їжу, палити.

4. Усі хімічні реактиви необхідно зберігати тільки у відповідному посуді з етикетками.

5. Студентам забороняється приступати до роботи, не погодивши план роботи з керівником.

6. Після закінчення користування газом, водою і електроприладами негайно закрити крани, якими користувалися і відключити електроприлади. Покидаючи лабораторію, необхідно перевірити закінчення хімічних процесів, чи виключені газ, вода та електричний струм на столах.

При роботі з концентрованими кислотами та лугами слід взяти до відома і внести до інструкції наступне:

- якщо кислота випадково пролита, то її спочатку засипають піском, щоб він ввібрав кислоту, потім пісок прибирають і місце, де була пролита

кислота, засипають вапном або содою, після цього замивають водою і витирають насухо;

- пролиті концентровані розчини лугів також засипають піском або деревною тирсою, після їх видалення обробляють поверхню слабким розчином оцтової кислоти;

- забороняється злив в каналізацію кислот і лугів без попередньої їх нейтралізації.

Отже, організація роботи з охорони праці у хімічних лабораторіях спрямована на створення належних та безпечних умов праці для всіх працівників і студентів.

5.3. Дотримання правил безпеки в навчальних і наукових лабораторіях

1. Для створення нормальних умов праці в лабораторіях створена припливно-витяжна вентиляція, а місця можливого накопичення шкідливих хімічних речовин обладнані місцевими відсмоктувачами. Експлуатація, технічне обслуговування, планові огляд і ремонт, а також періодичні технічні випробування систем вентиляції повинні проводитися відповідно до вимог Правил з безпечної експлуатації систем вентиляції у хімічних виробництвах, затверджених наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 5 жовтня 2009 року № 164, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 27 жовтня 2009 року за № 988/17004 (далі - НПАОП 0.00-1.27-09).

Припливно-витяжна вентиляція в усіх приміщеннях вмикається за 30 хвилин до початку проведення робіт і вимикається після закінчення проведення робіт.

2. Показники мікроклімату в робочій зоні хімічних лабораторій відповідають вимогам Державних санітарних норм мікроклімату виробничих

приміщень, затверджених постановою Головного державного санітарного лікаря України від 01 грудня 1999 року N 42 (ДСН 3.3.6.042-99).

У робочій зоні хімічних лабораторій вміст пилу, газів і пари шкідливих речовин не перевищують ГДК, встановлені ГОСТ 12.1.005-88.

Періодично, але не рідше одного разу на рік в приміщеннях хімічних лабораторій проводиться аналіз повітря на вміст шкідливих хімічних речовин відповідно до ГОСТ 12.1.005-88, який здійснюється лабораторіями, що мають на це відповідний дозвіл.

3. Приміщення хімічних лабораторій забезпечуються природним, штучним та суміщеним освітленням залежно від характеристики зорової роботи відповідно до вимог ДБН В.2.5-28-2018 «Природне і штучне освітлення». Місцеве освітлення застосовується в комбінації із загальним освітленням.

4. Усе електрообладнання, електроінструмент при напрузі понад 36 В, а також обладнання та механізми, які можуть виявитися під напругою, надійно заземляються. Роботи з використанням електроінструменту та електрообладнання проводяться відповідно до вимог НПАОП 40.1-1.32-01.

5. Рівень шуму в хімічній лабораторії не перевищує норм (60 дБА), встановлені Державними санітарними нормами виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку, затвердженими постановою Головного державного санітарного лікаря України від 1 грудня 1999 року № 37 (ДСН 3.3.6.037-99), та ДБН В.1.1-31: 2013.

6. Хімічна безпека:

- речовини та матеріали, що застосовують в хімічній лабораторії, зберігають залежно від пожежонебезпечних фізико-хімічних властивостей (здатність до окиснення, самонагрівання, займання в разі потрапляння вологи, взаємодії з повітрям), сумісності, а також ознак однорідності речовин, що застосовуються для гасіння пожежі відповідно до вимог НАПБ А.01.001-2004;

- хімічні речовини зберігають в хімічних лабораторіях відповідно до сертифіката про термін та умови зберігання заводу-виготовлювача. Основну (запасну) кількість хімічних речовин зберігають у спеціальному ізольованому приміщенні за межами хімічної лабораторії;

- на кожній посудині повинна бути етикетка з точною назвою речовини та з написом, що свідчить про наявність у речовині отруйних, вогненебезпечних властивостей: червона - "Вогненебезпечно", жовта - "Отрута", зелена - "Берегти від води" або інших;

- зберігати хімічні речовини із нерозбірливими написами та без етикеток не дозволяється. Речовини в склянках, що не мають етикеток, підлягають знищенню. Всі роботи з хімічними речовинами слід проводити тільки у витяжних шафах.

7. Газопроводи в приміщеннях хімічних лабораторій відповідають проектній документації, затвердженій в установленому порядку, і пофарбовані згідно з ДСТУ 5 В 2.5 – 29 : 2006; газопроводи вводяться безпосередньо в приміщення лабораторій; на ввіді газопроводу в приміщення встановлюється в доступному для обслуговування і освітленому місці (в разі потреби подачі газу) пристрій, що відключає газопроводи, які підведені до робочих столів і витяжних шаф. Газопроводи мають крани, що дозволяють регулювати включення окремих пальників; газопроводи в приміщеннях прокладені таким чином, щоб було зручно їх обслуговувати з унеможливленням їх пошкодження.

Вимоги безпеки до працівників хімічних лабораторій та їх робочих місць

1. Роботодавець розробляє і затверджує положення про службу охорони праці хімічної лабораторії, визначає її основні завдання, функції та права відповідно до Типового положення про службу охорони праці, затвердженого наказом Державного комітету України з нагляду за охороною праці від 15 листопада 2004 року № 255, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 1 грудня 2004 року за № 1526/10125 (НПАОП 0.00-4.21-04).

2. Роботодавець з урахуванням видів робіт у хімічних лабораторіях організовує навчання і перевірку знань працівників з питань охорони праці відповідно до вимог Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці, затвердженого наказом Державного комітету України з нагляду за охороною праці від 26 січня 2005 року № 15, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 15 лютого 2005 року за № 231/10511 (НПАОП 0.00-4.12-05), та навчання працівників діям та способам захисту в разі виникнення аварійних ситуацій та аварій відповідно до вимог пункту 4.5 глави 4 Правил техногенної безпеки у сфері цивільного захисту на підприємствах, в організаціях, установах та на небезпечних територіях, затверджених наказом Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи від 15 серпня 2007 року № 557, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 3 вересня 2007 року за № 1006/14273.

3. Навчання і перевірка знань працівників з питань пожежної безпеки повинні здійснюватися відповідно до вимог Переліку посад, при призначенні на які особи зобов'язані проходити навчання і перевірку знань з питань пожежної безпеки, та порядок їх організації, затвердженого наказом Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи від 29 вересня 2003 року № 368, зареєстрованого у Міністерстві юстиції України 11 грудня 2003 року за № 1147/8468 (НАПБ Б.06.001-2003), і Типового положення про інструктажі, спеціальне навчання та перевірку знань з питань пожежної безпеки на підприємствах, в установах та організаціях України, затвердженого наказом Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи від 29 вересня 2003 року № 368, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 11 грудня 2003 року за № 1148/8469 (НАПБ Б.02.005-2003).

4. Кожен працівник хімічної лабораторії повинен знати місце розташування первинних засобів пожежогасіння та вміти користуватися

ними, бути ознайомленим з основними вимогами виробничої та особистої гігієни, правилами надання першої медичної допомоги.

5. Для нейтралізації пролитих кислот або лугів в хімічній лабораторії мають бути склянки із заздалегідь приготовленими нейтралізуючими розчинами (харчової соди - для кислот та оцтової кислоти - для лугів тощо). Тверді відходи, які накопичуються в хімічній лабораторії, необхідно збирати в окрему тару і знищувати у місцях, узгоджених з органами санітарного і пожежного нагляду.

Правила роботи лабораторій в умовах COVID-19

Проведення навчальних занять і робіт в ПУЕТ здійснюється згідно затверджених «Тимчасових рекомендацій щодо організації протиепідемічних заходів у закладах освіти в період карантину в зв'язку поширенням коронавірусної хвороби (COVID-19)» (Постанова № 42 від 30.07.2020 р. заступника Міністра охорони здоров'я – Головного державного санітарного лікаря) [109].

Допуск в навчальний заклад допускається за наявності засобів індивідуального захисту (респіратор або маски, у тому числі виготовлених самостійно).

Перед входом в навчальний заклад і початком роботи проводиться температурний скринінг усім працівникам.

Працівники, в яких при проведенні температурного скринінгу виявлено температуру тіла понад 37,2 °C або ознаки респіраторних захворювань не допускаються до виконання роботи.

При проведенні вимірювання температури тіла контактним методом, забезпечується обов'язкова дезінфекція приладу, яким здійснюється термометрія, після кожного його використання.

2. На вході до навчального закладу облаштовується місце, де здійснюється обробка рук спиртовмісними антисептиками. Бажано

розмістити яскравий вказівник або банер з рекомендаціями про дезінфекцію рук.

3. В лабораторії між робочими місцями бажано забезпечити відстань не менше 1,5 м.

4. Суб'єкт господарської діяльності забезпечує:

- наявність рідкого мила, антисептиків і паперових рушників в санвузлах. Використання багаторазових рушників заборонено;

- проведення періодичного інструктажу працівників щодо дотримання про епідемічних заходів;

- вологе прибирання з використанням миючих та дезінфікуючих засобів і провітрювання не рідше, ніж кожні дві години та після закінчення роботи;

- централізований збір використаних засобів індивідуального захисту і паперових серветок в окремі урни з кришками та одноразовими поліетиленовими пакетами з подальшим видаленням, як твердих побутових відходів.

5. Після завершення лабораторних досліджень необхідно провести очищення і дезінфекцію поверхонь (в тому числі поверхонь столів, дверних ручок, місць для сидіння тощо).

5.4. Організація пожежної охорони в університеті

В кожній хімічній лабораторії забезпечуються організаційні заходи щодо пожежної безпеки відповідно до вимог Правил пожежної безпеки в Україні, затверджених наказом Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій від 19 жовтня 2004 року № 126, зареєстрованих в Міністерстві юстиції України 4 листопада 2004 року за № 1410/10009 (далі - НАПБ А.01.001-2004).

Дотримання протипожежного режиму та оснащення приміщень хімічних лабораторій первинними засобами пожежогасіння здійснюються відповідно до вимог НАПБ А.01.001-2004 та Типових норм належності

вогнегасників, затверджених наказом Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи від 2 квітня 2004 року № 151, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 29 квітня 2004 року за № 554/9153 (НАПБ Б.03.001-2004).

В приміщеннях хімічних лабораторій знаходяться справні первинні засоби пожежогасіння:

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

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

В лабораторіях забезпечений вільний доступ до вогнегасників, систем оповіщення, звукової сигналізації, є покривала з вогнетривкого матеріалу.

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. Загоряння 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 [107, 108].

У лабораторіях знаходяться спецодяг і засоби індивідуального захисту (халати, фартухи, окуляри, захисні щитки та маски з оргскла, респіратори, гумові рукавички). У кожному робочому приміщенні хімічних лабораторій на видному та легкодоступному місці знаходиться аптечка з набором необхідних медикаментів для надання першої (долікарняної) 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. Організація роботи з охорони праці у хімічних лабораторіях спрямована на створення належних та безпечних умов праці для всіх працівників і студентів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Національна стратегія управління відходами в Україні до 2030 року. Схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 8 листопада 2017 р. № 820-р. <https://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-p>.
2. Безвідходні технології при переробці сільськогосподарської продукції / В.Н. Писаренко та ін. // Агроекологія. Полтава, 2008.
3. Будаева В. В., Якимов Д. Й. Биологически активные комплексы из отходов растениеводства и диких растений // Ползуновский вестник. 2007. № 3. С. 15-24.
4. Петрук В.Г., Васильківський І.В., Петрук Р.В., Крусір Г.В., Клименко М.О., Сакалова Г.В. Технології захисту навколишнього середовища. Підручник. Ч.4: Технології поводження з відходами харчових виробництв, Вінниця: ВНТУ, 2019. 340 с.
5. Характеристика впливу на довкілля харчової промисловості [електронний ресурс] http://manyava.org/publ/tekhnoekologija/tekhnoekologija/kharakteristika_vplivu_na_dovkillja_kharchovoji_promislovosti/22-1-0-268.
6. [СНЕЖКІН Ю. Ф.](#), Петрова Ж. О. Харчові порошки з рослинної сировини. Класифікація, методи отримання, аналіз ринку // [Biotechnologia Acta](#). 2010. Т. 3, № 5. С. 43 – 49.
7. Калакура М.М. Технологии кондитерских изделий с фруктовыми порошками / М.М. Калакура, А. Т. Ратушенко // Матеріаліміжнар. наук.-практич. конф. "Пищеваяпром. на рубеже третьего тысячелетия".- Вып.5, т.2.- М.: МГТА, 2000. С.70-71.
8. Дробот В. І. Технологія хлібопекарського виробництва: підруч. для учнів проф. техн. навч. закл. Київ:Техніка, 2006. 408 с.
9. Ауэрман Л. Я. Технология хлебопекарного производства: учебник. – 9-е изд.; перераб. и доп. СПб: Профессия, 2003. 416 с.
10. Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий. Ч.1. / Пучкова Л. И. та ін. – СПб. : ГИОРД, 2005. 559 с.

11. Сучасні погляди щодо удосконалення технології приготування хліба / Т. Є. Лебеденко // Наук. пр./ Одес. нац. акад. харч. технологій. Одеса, 2009. Том 1, вип. 36. С. 225 – 228.
12. Лебеденко Т. Є., Соколова Н. Ю., Кожевнікова В. О. [Ефективність використання пектиновмісної дикорослої сировини у хлібопеченні](#) // Наук. пр./ Одес. нац. акад. харч. технологій. Одеса, 2015 Т.48. С. 54-56.
13. Носов А.М. Лекарственные растения. - М., 2007.
14. Характеристика впливу на довкілля харчової промисловості [електронний ресурс] http://manyava.org/publ/tekhnoekologija/tekhnoekologija/kharakteristika_vplivu_na_dovkillja_kharchovoji_promislovosti/22-1-0-268.
15. Global Footprint Network. National Footprint Accounts 2018 edition. <data.footprintnetwork.org> (2018).
16. Флауменбаум Б. Л. Технологія консервування плодів, овочів, м'яса і риби: Підручник / Б.Л. Флауменбаум, Є.Г. Кротов, О.Ф. Загібалов та ін.- К.: Вища школа, 1995. 301с.
17. Эльдарова Л. Х. Перерабатывающая промышленность плодоовощного подкомплекса /Л. Х. Эльдарова // *Пищевая промышленность*. – 2006. № 10. С. 48–49.
18. Маршанова Л.М. Исследование состава и разработка биотехнологии получения биологически активных концентратов – *vaccinium myrtillus L* . - Автореф. дис. канд. биол. наук.: 03.00.23. – Ставрополь, 2006. 20 с.
19. Бойко Т.Ю. Обґрунтування конструктивно-технологічної схеми машини для переробки плодів вичавок. Праці ТДАТУ Вип. 14 Т.1, с. 59.
20. Чуйко А.М., Чуйко М.М. та ін. Дослідження якості виробів із дріжджового тіста і пісочного печива з використанням кріо-порошків із рослинної сировини. *Восточно-Европейский журнал передовых технологий* ISSN1729-3774. Вип. 2, № 12 (68), 2014.
21. Хомич Г.П. Використання дикорослої сировини для забезпечення харчових продуктів БАР : монографія / Г.П. Хомич, Н.І. Ткач, Полтав. ун-т спожив. кооп. України. – Полтава: РВВ ПУСКУ, 2009. 159 с.

22. Herrmann, Karl. Anthocyanin – Farbs toffe in Lebensmitten / Karl Herrmann // Ernähr – Umschau. – 1986. – Vol.33, №9. P. 275-278, 270.
23. Чуйко А. М. Використання кріас-порошків із виноградних вичавків у виробництві борошняних виробів: дисертація канд. техн. наук: 05.18.16 / Харківський держ. ун-т харчування та торгівлі. - Х., 2003.
24. Осипова Л.А. Функциональные напитки / Л.А.Осипова, Л.В.Капрельянц, О.Г.Бурдо. – О. Друк, 2007. – 288 с.
25. Пат. 29520 Российская Федерация, МПК⁷ А 23 F 3/36. Способ экстракции водорастворимых веществ из растительного сырья / Барская А.В., Курец В.И., Лобанова Г.Л. – № 98119596/13; заявл. 28.10.98; опубл. 27.10.2002.
26. Hupe M. Effects of moisture content in cigar tobacco on nicotine extraction – similarity between Soxhlet and focused open-vessel microwave-assisted techniques /M.Hupe // J. Chromatogr. 2003. Vol.1011, № 1-2. P. 213-219.
27. Pore structure of coffee beans ‘affected roasting conditions / S. Schenker, S. Handschin, B. Frey et al. // J. Food Sci. 2000. Vol.65, № 3. P. 452-457.
28. Декларацийний пат. на корисну модель 6651 Україна, МПК ВОІ D11/00 (2006.01). Спосіб екстрагування з твердого тіла / Гумницький Я.М., Юрим М.Ф., Сеньків В.М.; власник Нац. ун-т «Львів. політехніка». – № 20041008630; заявл. 22.10.2004; опубл. 16.05.2005; Бюл. №5.
29. Пат. 1831491 СССР, МКП С09В61/00. Способ получения красного пищевого красителя из растительного сырья / Максимова А.И., Сапожникова Е.Н., Касьянов Г.И., Квасенков О.И. – № 5009148/13; заявл.13.11.91, опубл. 30.07.93, Бюл. № 28.
30. Матвеева Т.В. Способ снижения энергетической ценности кексовых и песочных изделий / Т.В. Матвеева, С.Я. Корячкина, Н.М. Дерканосова // *Современные наукоемкие технологии*, 2008. №5.

31. Головатская Е.В. Исследование возможности использования нетрадиционного сырья для приготовления изделий из песочного теста / Е.В. Головатская, Н.Г. Кострова // *Современные наукоемкие технологии*, 2008. №8.
32. Циганова Т.Б. Сдобное печенье на основе растительного сырья / Т.Б. Циганова, Г.В. Поснова // *Кондитерское производство*, 2006. №4. 10-12 с.
33. Скобельская Г. Песочное печенье, обогащенное пищевыми волокнами «Витацель» / Г. Скобельская, Л.Н. Сидорова // *Кондитерское производство*, 2006. №2. 26-27 с.
34. Синявская Н.Д. Соева добавка у лікувально-профілактичному харчування / Н.Д. Синявская, Л.И. Кузнецова, Г.В. Мельников // *Кондитерское производство*, 2003. №1. 12 с.
35. Коваленко А.А. Перспективи використання пектиновмісної сировини у виробництві виробів із дріжджового тіста // А.А. Коваленко, А.Е. Березняк, С.Ю. Попова. - Матеріали Другої Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених Питання технології та гігієни харчування, 21-22.11.2013. С. 35-36.
36. Хомич Г. П., Горобець О. М. Технологія борошняних кондитерських виробів з використанням хеномелесу // Нові технології і обладнання харчових виробництв: мат. міжвуз. наук.–практ. семінару, Полтава, 2016. С. 19–21.
37. Горобець О. М. Удосконалення технології вирбів з дріжджового тіста з використанням хеномелесу: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.18.16 "технологія харчових продуктів" / Горобець Олександра Михайлівна – Одеса, 2017. 24 с.
38. Використання екстрактів з вичавок хеномелесу в технології виробів з дріжджового тіста / О. М. Горобець, Г. П. Хомич, Н. І. Ткач // *Наукові праці ОНАХТ*. Одеса: ОНАХТ, 2016. Вип.2. Том 80. с. 22 – 27.
39. Хомич, Г. П. та ін. Використання вторинної рослинної сировини в технології солодких страв та оздоблювальних напівфабрикатів / Г.П.

Хомич, О.М. Горобець, Ю.В. Левченко, Н.І. Ткач, Ю.М. Добринь // *Науковий вісник ПУЕТ: Technical Sciences*. Полтава: 2019. Вип. 1 (86). с. 21 - 28.

40. Khomych, G. The study of main physical-chemical parameters of chaenomeles and products of its processing / G. Khomych, A. Horobets, Y. Levchenko, A. Boroday, N. Ishchenko // *Eureka: Life Sciences*. 2016. Vol. 3 (3). P. 50–56.

41. Хомич, Г. П. та ін. Комплексне використання журавлини в технології борошняних виробів / Г.П. Хомич, О.М. Горобець, Ю.В. Левченко, Т.Є. Лебеденко, Л.М. Медведь // *Науковий вісник ПУЕТ: Technical Sciences*. Полтава: 2019. Вип. 1 (86). с. 29 - 37.

42. Khomych, G. Study of the chemical composition of cranberry and the use of berries in food technology / G. Khomych, Y. Matsuk, J. Nakonechnaya, N. Oliynyk, L. Medvedev // *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*—2017. Vol. 6/11 (90). P. 29–35.

43. Використання пюре з журавлини в технології виробів з дріжджового тіста / Г.П. Хомич, О.М. Горобець // *Науковий вісник ПУЕТ серія Технічні науки*. №1(83), 2017. С. 53 – 59.

44. Фенольні сполуки дикорослих плодів і ягід: склад, властивості, зміни при переробці / Хомич Г.П., Капрельянц Л.В. / монографія: Полтава: ПУЕТ, 2013. 217с.

45. Ситнік К.М., Андрієнко М.В. Журавлина великоплідна та її інтродукція. – К.: ВПОЛ, 1994. – 42с.

46. Таннер Г., Штих Н., Вальс Б. Химический состав разных видов клюквы. // *Фруктовая индустрия*. - 1998.

47. Меженський В.М. Видовий сад плодових рослин України та перспективи їхнього використання / В.М. Меженський // *Інструкція рослин*.- 2008. №1 – с. 8-19.

48. Хомич Г.П., Юрчішина Л.М., Козаченко Г.В. Вплив попередньої обробки журавлини на вихід соку // *Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка*

«Сучасні напрямки технології та механізації процесів переробних і харчових виробництв» – Харків: ХНТУСГ, 2004. Вип. 28. Т. 2. – С. 175-181.

49. Хомич Г.П., Ткач Н.І., Юрчішина Л.М. Вдосконалення технології виробництва соку з журавлини // Вісник ХНТУСГ ім. П.Василенка «Сучасні напрямки технології та механізації процесів переробних і харчових виробництв» – Харків: ХНТУСГ, 2006. Вип. 45. – С. 330-337.

50. Хомич Г.П., Юрчішина Л.М., Холодний Л.П. Нове в технології виробництва соку з журавлини // Наукові праці ОНАХТ. Серія «Технічні науки». – Одеса: ОНАХТ, 2008. Вип. 34. Т. 2. – С. 13-15.

51. Хомич Г.А., Юрчишина Л.М. Комплексная переработка ягод клюквы // Тезисы докладов УП международной научно-технической конференции «Техника и технология пищевых производств», г. Могилев, 21-22 мая 2009 г. – Могилев: УО МГУП, 2009. – С. 22.

52. Лавренов В.К., Лавренова Г.В. Энциклопедия пищевых лекарственных растений. - К.: Сталкер, 2001. – 202 с.

53. Товстуха Є.С. Фітотерапія. – К.: Здоров'я, 1990. – 304 с.

54. Филиппов Р.Л., Володина Е.М., Колеснов А.Ю. Роль фруктовых и овощных соков в профилактике заболеваний// Пищ. пром-ть. – 1999. - №6. – С. 64-65.

55. ДСТУ 5035:2008. Журавлина свіжа. Технічні умови.

56. ДСанПіН 2.2.4-171-10 Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною.

57. ДСТУ 46.004-99. Борошно пшеничне. Технічні умови [Текст]. – [Чинний від 1999-20-07]. К.: Держспоживстандарт. 1999. 13 с.

58. ДСТУ 4812:2007 Дріжджі хлібопекарські пресовані . Технічні умови. – [Чинний від 2009-01-01]. К.: Держспоживстандарт, 2009. 19 с.

59. ДСТУ 8131:2015 Вершки-сировина. Технічні умови. Київ, 2015. 16с.

60. ДСТУ 2316-93. Цукор білий. Технічні умови. – [Чинний від 2007-07-01]. К.: Національний стандарт України, 2006. 11 с.

61. ДСТУ 8131:2015. Вершки-сировина. Технічні умови. Київ, 2015 16с.
62. ГОСТ 11293-89 Желатин. Технические условия. Київ, 1989 19 с.
63. ДСТУ 1009:2005. Цукор ванільний. Київ, 2005 14 с.
64. ДСТУ 3583-97 Сіль кухонна. Загальні технічні умови. – [Чинний від 2007-07-01]. К.: Національний стандарт України, 2006. 9 с.
65. ДСТУ 4399:2005 Масло вершкове. Технічні умови. – [Чинний від 2009-07-01]. К.: Національний стандарт України, 2006. 10 с.
66. ДСТУ 5028:2008. Яйця курячі харчові. Технічні умови.
67. ГОСТ 9325-79. Соли углеаммонийные. Технические условия.
68. ДСТУ 7804:2015. Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення сухих речовин або вологи [Чинний від 2016-04-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2016. 18 с.
69. ДСТУ 8402:2015. Продукти перероблення фруктів та овочів. Рефрактометричний метод визначення вмісту розчинних сухих речовин [Чинний від 2014-04-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2014. 18 с.
70. ДСТУ 4957:2008. Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення титрованої кислотності [Чинний від 2009-04-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 25 с.
71. 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- [Чинний від 30.06.1992]. К. : Міждержстандарт, 1992.
72. 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.
73. ДСТУ3845-99. Метод визначення вмісту фенольних сполук [Чинний від 2000-04-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2000. 18 с.

74. Пучкова Л.И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства. – 4-ое изд., перераб. и доп. СПб.: ГИОРД, 2004. 264 с.
75. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв. Навчальний посібник / В.І. Дробот та ін. Київ Центр навчальної літератури, 2006. 341 с.
76. ДСТУ 3768-98. Визначення кількості та якості клейковини борошна.
77. ГОСТ 5670-96. Хлебобулочные изделия. Метод определения кислотности. Москва, 2006.
78. ГОСТ 5669-96. Хлебобулочные изделия. Метод определения газообразующей способности теста. Москва, 2006.
79. ДСТУ 21094. Визначення масової частки вологи в борошні.
80. ДСТУ 4589:2006. Методи відбирання проб та методи визначання органолептичних показників і маси виробів.
81. ГОСТ 25276-82. Стійкість. - [Чинний від 01.01.1983]. К.: Міждержстандарт, 1983.
82. ГОСТ 25183.8-82. Пружність желе. - [Чинний від 01.01.1983]. К.: Міждержстандарт, 1983.
83. ДСТУ 4589:2006. Методи відбирання проб та методи визначання органолептичних показників і маси виробів.
84. Пирятин В. Д. Обработка результатов экспериментальных исследований по методу наименьших квадратов / Пирятин В. Д. – Харьков: ХГУ, 1982. 213 с.
85. Остапчук Н.В. Основы математического моделирования процессов пищевых производств: Учеб. Пособие / Н.В. Остапчук – Киев: Висшая школа, 1991. 367с.
86. Рыжова Н.В. Совершенствование способов экстракции красящих веществ из растительного сырья / Н.В. Рыжова, Л.А. Иванова, Е.Н. Мураенко // *Хранение и перераб. сельхозсырья*. 2006. № 5. С. 17-19.

87. Квасенков О.И. Интенсификация процесса экстрагирования биологического сырья / О.И. Квасенков, Б.С. Былинкин // *Пищевая пром-сть*. 1995. № 7. С. 25.
88. Молчанов Г.И. Ультразвук в фармации / Г.И. Молчанов. – М.: Медицина, 1980. 176 с.
89. Мурадов М.С. Экстракция красящих веществ из растительного сырья (обзор) / М.С.Мурадов, Т.Н.Даудова, Л.А.Рамазанова // *Хранение и перераб. сельхозсырья*. 2000. № 4. – С. 21-27.
90. Интенсификация процесса экстракции растительных компонентов лазерным излучением / [Э.Ш. Исмаилов и др.] // Тез. Междунар. науч. конф. «Биохимия – медицине», Санкт-Петербург, 31 янв.-1 февр. 2002 г. СПб. 2002. – С. 220.
91. ДСТУ 3781-98. Вироби з бісквітного тіста.
92. Полякова А. В. Дослідження впливу рослинних порошків на вуглеводно-амілазний комплекс пшеничного борошна // *Обладнання та технології харчових виробництв*. 2009. Вип. 20. С. 235–240.
93. Черевко В. А., Киреева Т. В. Влияние биологических добавок на скорость брожения теста // Разраб. комбинир. продуктов питания (Мед. биол. аспекты, технология, аппарат. оформление, оптимизация): Тез. докл. 4-й Всес. научн.-технич. конф. Раздел За. – Кемерово, 1991. С. 162–164.
94. Бобышев К. А., Матвеева И. В, Юдина Т. А Влияние аскорбиновой кислоты на свойства теста и качество хлеба // *Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки*. 2013. №1. С. 52 – 55.
95. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания. – М.: Экономика, 1983. 718 с.
96. ДСТУ-П 4585:2006 «Вироби хлібобулочні здобні. Загальні технічні умови».
97. Система НАССР: довідник / В.Н. Битков [та ін.]; відп. В.Н. Сухов. – Л.: НТЦ Леонорм – Стандарт, 2003. – 218с.

98. Про безпечність та якість харчових продуктів: закон України: [прийнятий Верховною радою 06 вересня 2005р. – № 2809 – 4].
99. Система управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги ДСТУ 4161-2003: [від 01 липня 2003р.].
100. Про безпечність та якість харчових продуктів: закон України: [прийнятий Верховною радою 06 верес. 2005р. – № 2809 – 4].
101. Законодавство України про охорону праці (у трьох томах) Т.1. Київ, 2007. 320 с. Т.2. Київ, 2007. 340 с. Т.3. Київ, 2007. 344 с.
102. Грибан В.Г. Охорона праці: навч. посібн. для студ. вищих навч. закл.- К.: Центр учбової літератури, 2009. С. 280.
103. ДПСЯ ПД-9.6.2.2-55-04-11. ПУЕТ. Система управління якістю. Система стандартів охорони праці. Про службу охорони праці в університеті. Редакція 01.
104. ДПСЯ ПД-9.6.2.2-136-04-12. ПУЕТ. Система управління якістю. Система стандартів охорони праці. Положення про управління охороною праці на кафедрах, в структурних підрозділах університету. Редакція 02.
105. Гандзюк М.П. та ін. Основи охорони праці: Підручник для студ. Вищих навч. Закладів / М.П. Гандзюк., С.П. Желібо, М.О. Халімовський. К.: Каравела; Львів: Новий Світ – 2000, 2003. С. 408.
106. Геверик Є.О. Охорона праці. навч. посіб. для студ. вищих навч. закладів. / Є.О. Геверик. – К.: Ельга, Ніка-Центр, 2003. С. 280.
107. Охорона праці в торгівлі / Осокін В.В. та ін. // Підручник для студ. торг.- економ. і комерц. вузів. К.: Донецьк: ДонДУЕТ, 2003. 228 с.
108. Охорона праці в Україні. Нормативна база (4-е вид., змін. І доп.) / Роїна О.М. – К.: КНТ, 2008. 544 с.
109. Тимчасові рекомендації щодо організації та протиепідемічних заходів у закладах освіти в період карантину в зв'язку поширенням корона вірусної хвороби (COVID-19) [4](#).