

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Інститут (факультет): Навчально – науковий інститут харчових технологій

Кафедра: технології консервування

Освітнійступінь: магістр

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

(шифр і назва)

Освітньо-професійна програма: «Технології зберігання та переробки плодів та овочів»

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри проф. Віталій ШУТЮК

“01” грудня 2024 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ

Король Руслан Іванович

(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема проекту (роботи) «Розширення асортименту консервованих продуктів з використанням плодів черемхи»

керівник проекту (роботи) **доцент, к.т.н. Левківська Т.М.**

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затвержені наказом вищого навчального закладу від “31” жовтня 2024 року №168

2. Строк подання проекту (роботи) 11 грудня 2024 року _____

3. Вихідні дані до проекту (роботи) 1.Матеріали, зібрані під час проходження переддипломної практики. 2.Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи. 3. Плоди черемхи.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1.Загальна характеристика роботи; 2.Аналітичний огляд літератури; 3.Об'єкти та методи досліджень; 4.Експериментально-дослідницький розділ; 5.Соціально-економічна ефективність роботи; Висновки; Список використаної літератури. 5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Таблиці з результатами досліджень – 32шт.

Рисунок –15 шт.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

| Розділ | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата | |
|--------|---|----------------|------------------|
| | | завдання видав | завдання прийняв |
| 1-6 | доцент, к.т.н. Левківська Т.М. | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

7. Дата видачі завдання _____ 30 листопада 2024 року _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів дипломного проекту (роботи) | Строк виконання етапів проекту (роботи) | Примітка |
|-------|--|---|----------|
| 1. | Видача завдання. Складання і затвердження розгорнутого плану роботи | 15.10-17.10 | |
| 2. | Підбір, вивчення та аналіз літературних джерел. | 16.10-21.10 | |
| 3. | Підбір матеріалів та методів дослідження; освоєння методики досліджень | 16.10-21.10 | |
| 4. | Виконання експериментальних робіт. | 24.10-27.11 | |
| 5. | Впровадження системи НАССР | 24.10-27.11 | |
| 6. | Виконання технологічних розрахунків | 24.10-27.11 | |
| 7. | Розрахунки економічної ефективності | 24.10-27.11 | |
| 8. | Охорона праці та екологія навколишнього середовища | 27.11-30.11 | |
| 9. | Висновки і рекомендації. | 27.11-30.11 | |
| 10 | Оформлення магістерської роботи | 27.11-30.11 | |
| 11 | Подання роботи науковому керівнику для затвердження | 30.11-30.11 | |
| 12 | Подання магістерської роботи на кафедру | 01.12-05.12 | |
| 13 | Попередній захист магістерської роботи | 06.12-10.12 | |

Здобувач

(підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

Король Р.І.

Керівник проекту (роботи)

(підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

доцент, к.т.н. Левківська Т.М.

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота виконана на 92 сторінках, містить 15 рисунки, 32 таблиці, формул 12, літературних джерела 63.

Мета роботи – Розширення асортименту консервованих продуктів з використанням плодів черемхи.

На основі проведеного аналізу літературних джерел було визначено мету та поставлено задачі досліджень. Визначено хімічний склад та технологічні властивості

Об'єктом дослідження є технологія виробництва консервованих продуктів з черемхи.

Предмет досліджень – зміни харчової цінності черемхи при розробленні рецептур.

основних та додаткових інгредієнтів при виробництві консервованих продуктів з черемхи.

Досліджено розмірне співвідношення ягід черемхи та особливості її зберігання.

Досліджено зміни харчової цінності продукту залежно від виду виду та кількості внесених компонентів. Визначено техніко-економічні показники від можливого впровадження технології на типових збірних лініях. Розраховано собівартість отриманого продукту.

Ключові слова: черемха, антоціани, зберігання, ягоди, грона, консервовані продукти, харчова цінність.

| | | |
|-----|--|----|
| | ВСТУП..... | 7 |
| | РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ..... | 9 |
| 1.1 | Аналіз ринку дикорослих ягід в Україні | 9 |
| 1.2 | Ботанічна характеристика черемхи..... | 12 |
| 1.3 | Хімічний склад черемха | 14 |
| 1.4 | Висновки..... | 19 |
| | РОЗДІЛ 2. ОБЄКТИ, ПРЕДМЕТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ | |
| 2.1 | Схема проведення досліджень..... | 20 |
| 2.2 | Методи досліджень..... | 22 |
| 2.3 | Методика проведення досліджень..... | 23 |
| 2.4 | Оцінювання продукту за допомогою багатокутника якості..... | 23 |
| 2.5 | Висновки..... | 25 |
| | РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ ЧЕРЕМХА ЯК ОСНОВНОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА КОМПОТУ..... | 26 |
| 3.1 | Дослідження хімічного складу черемхи..... | 26 |
| 3.2 | Дослідження розмірного складу плодів черемхи..... | 29 |
| 3.3 | Дослідження процесу зберігання ягід черемхи до перероблення | 32 |
| 3.4 | Розширення асортименту консервної продукції на основі черемхи..... | 34 |
| 3.5 | Розрахунок харчової, біологічної та енергетичної цінності нових продуктів..... | 35 |
| 3.6 | Принциповотехнологічна схема виробництва консервів «Компот з черемхи», «Черемха маринрована», «Пюре з черемхи»..... | 43 |
| 3.7 | Висновок..... | 47 |
| | РОЗДІЛ 4 АНАЛІЗ РИЗИКІВ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ Компоту з | |

| | | |
|------|--|----|
| | Черемха..... | 48 |
| 4.1 | Визначення небезпечних чинників..... | 48 |
| 4.2 | Встановлення значущості небезпечних чинників за діаграмою аналізу ризиків..... | 49 |
| 4.3 | Розроблення коригувальних дій..... | 50 |
| 4.4 | Розроблення процедур моніторингу та встановлення коригуючих дій..... | 52 |
| 4.5 | Аналіз наявності ККТ в технологічному процесі..... | 54 |
| 4.6 | Висновок..... | 63 |
| | РОЗДІЛ 5 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ВИГОТОВЛЕННЯ «КОМПОТУ З ЧЕРЕМХИ»..... | 64 |
| 5.1 | Продуктовий розрахунок | 64 |
| 5.2 | Розрахунок плану виробництва продукції у натуральному та вартісному виразах..... | 65 |
| 5.3 | Розрахунок обсягу капітальних витрат..... | 66 |
| 5.4 | Розрахунок статей витрат на виробництво. Калькуляція собівартості «Компоту з черемхи»..... | 69 |
| 5.5. | Визначення основних показників економічної ефективності проекту..... | 72 |
| 5.6 | Термін економічного життя проєку..... | 73 |
| 5.7 | Висновки..... | 76 |
| | РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ..... | 77 |
| 6.1 | Висновки..... | 84 |
| | ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ..... | 85 |
| | Список використаних літературних джерел..... | 86 |

ВСТУП

Актуальність теми представлена можливістю використання нетрадиційної дикорослої сировини на прикладі плодів черемхи, яка є цінною за хімічним складом сировиною. Це технологічно й економічно задовольнило б вимоги виробництва і смакові переваги споживача. Сприяло розширенню асортименту консервованої продукції.

Україна забезпечена достатньою кількістю заводів з перероблення плодово-ягідної сировини. В той же час існує багато насаджень черемхи, однак ягоди не переробляються в достатній кількості.

Метою даної роботи є розширення асортименту консервованих продуктів з використанням плодів черемхи.

Для досягнення поставленої мети слід вирішити наступні **задачі**:

- 1- обґрунтувати доцільність запропонованого проекту;
- 2- провести аналіз літературних джерел та сучасних технологій перероблення черемхи;
- 3- дослідити органолептичні та фізико – хімічні показники сировини;
- 4- дослідити процес зберігання плодів черемхи;
- 5- обґрунтувати та розробити рецептури нових консервованих продуктів з ягодами черемхи;
- 6- дослідити органолептичні та фізико – хімічні властивості готових продуктів;
- 7- розрахувати передбачувані техніко-економічні показники при впровадженні запропонованих сушених продуктів у виробництво.

Наукова новизна одержаних результатів.

Наукова новизна роботи визначається аналітико-експериментальним обґрунтуванням технології перероблення плодів черемхи:

- досліджено й запропоновано оптимальний спосіб зберігання плодів черемхи;
- досліджено співвідношення та розмір кісточок та м'якоті плодів;

- досліджено й запропоновано оптимальний спосіб виробництва консервованих продуктів з черемхи;
- встановлено оптимальні рецептури для виробництва;
- науково обґрунтовано структуру технологічних процесів і параметрів оброблення в удосконалених технологіях сушених виробів;
- доведено підвищену харчову цінність отриманих продуктів.

Особистий внесок магістранта полягає в підборі, вивченні та аналізі літературних джерел, в пошуку подібних патентів, в теоретичному обґрунтуванні процесу розроблення та удосконалення нового виду продукту, підборі методики для досліджень, проведенні експериментальних досліджень, аналізі та узагальненні результатів.

Апробація наукових результатів. Основні результати досліджень доповідались на наукових конференціях: Технологія-2024: міжнародна науково-практична конференція(Східноукр. нац. ун-т ім. В. Даля, м. Київ 2024 р.) та Всеукраїнська науково-практична конференція здобувачів вищої освіти і молодих вчених, (м. Харків, 2023 р)

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Асортимент дикорослих ягід в Україні

Залежно від будови ягоди поділяються на: • справжні (виноград, смородина, агрус), дикорослі (журавлина, чорниця, голубика, брусниця, обліпиха); • несправжні (суниця садова, полуниця); • складні (малина, ожина).

Нижче наведено список найпоширеніших, з урахуванням їхньої популярності та наявності в Україні та Європі:

Червоні ягоди:

- Полуниця дика: Маленька, ароматна і смачна.
- Малина: Дуже поширена, соковита з ніжним ароматом.
- Ожина: Великі чорні ягоди з терпким смаком.
- Суниця: Невелика, але дуже соковита і солодка.
- Журавлина: Кисла, але корисна ягода.
- Брусниця: Кисла, але багата на вітаміни.
- Чорниця: Темно-синя, соковита, з приємним солодким смаком.
- Смородина червона: Кислувата, але ароматна.
- Смородина чорна: Солодко-кисла, дуже ароматна.
- Калина: Ягода, яка використовується в народній медицині.
- Барбарис: Кисла, але корисна, з виразним ароматом.

Сині ягоди:

- Чорниця: Темно-синя, соковита, з приємним солодким смаком.
- Лохина: Великі, солодкі, з легким ароматом.
- Ягоди бузини: Темно-сині, містять багато вітамінів, але їх слід вживати з обережністю.

Зелені ягоди:

- Кислиця (щавель): Ягода з кислим смаком.
- Агрус: Соковитий, з кислуватим смаком.

Жовті ягоди:

- Обліпиха: Ягода з кислим смаком, але багата на вітаміни.

- Жовта малина: Солодше звичайної малини.

Інші ягоди:

- Ягоди шипшини: Вміщують багато вітаміну С.
- Ягоди глоду: Використовуються в народній медицині.
- Ягоди черемхи: Ароматні, але їх слід вживати з обережністю.

Щорічне зростання врожаю плодово-ягідних культур в Україні досягає 10- 30%. Інвестори і бізнесмени активно вкладають гроші і відкривають нові господарства. Ринок ягід в Україні демонструє зростання з 2011 до 2019 р.

Було проведено статистичний аналіз даних обсягу ринку плодово-ягідних культур і виявлено зростання попиту на «супер-фрукти» – плоди і ягоди, які у великих кількостях містять клітковину, вітаміни, мінерали, антиоксиданти, пектини та інші нутрієнти, що допомагають організму зберігати здоров'я і молодість. До них належать чорниця, обліпиха, лохина, ожина, журавлина та чорноплідна горобина.

У 2019 році було вироблено 139,7 тис. т плодово-ягідної продукції. За даними «Інфо-Шувар», Україна сьогодні входить в ТОП-3 виробників смородини у світі. В Україні, Польщі та Росії збирають 80% світового врожаю цих ягід. Щороку Україна збирає близько 25 тис. тон смородини та порічок з площі 5 тис. га. З 2014 року плантації під цими ягодами постійно скорочувались на 3-4%, порічки взагалі сьогодні вирощують поодинокі фермери. В минулому році Україна експортувала майже 70 т замороженої чорної смородини на суму \$52 тис. та 110 т заморожених порічок, вартістю \$85 тис. Майже всю заморожену смородину та порічки в нас купили країни ЄС. В свіжому вигляді смородина та порічки з України не експортувались[1].

Україна знаходиться на третьому місці в світі з виробництва заморожених дикорослих ягід. Експортуються переважно лохина, журавлина та чорниця; 75% заморожених дикорослих ягід спрямовується до Франції, Німеччини, Литви, Польщі. У 2019 р. виробництво журавлини становило 338 т, що дозволило нашій країні увійти в першу десятку країн-виробників. Однак

потенціал у цьому сегменті набагато більший. Все залежить від методу збору. Українці збирають ягоду в лісах вручну, в світі журавлину вирощують на плантаціях і врожай збирають промисловим методом. Саме це є причинами нерівномірного розвитку виробництва журавлини в Україні.

Ринок плодово-ягідної продукції у нашій країні переживає стадію становлення: в бізнесі щодо вирощування ягід задіяні дрібні фермери, агрокомпанії і навіть підприємці без відповідного досвіду, що прийшли з інших сфер. Ягідний бізнес, орієнтований на експорт, є високорентабельним, тому прогнозується зростання кількості учасників.

В даний час зростає інтерес до можливостей застосування рослинної сировини в медицині, а також при проектуванні функціональних харчових продуктів. Біологічна активність сировини залежить від вмісту окремих фітохімічних речовин, які містяться в різних анатомічних частинах рослин: плодах, пагонах, бруньках, листках, коренях і корі .

Одним з таких рослин є черемха. Вид налічує близько двадцяти видів рослин, але найбільш популярні два з них: черемха європейська (*P. padus*L. syn.*Prunus avium*L.) і черемха американська (*P. serotina*L.) [2] Екологічна експансія дерева дикої вишні є результатом його високої ефективності вегетативного розмноження та генеративного розмноження завдяки таким характеристикам, як висока здатність і швидкість проростання насіння, висока продуктивність насіння, тривале поширення, швидкий ріст і розвиток, низькі вимоги до середовища проживання умов і висока толерантність до кліматичних умов.

Черемху помилково вважають неїстівною. Насіння плодів містить ціаногенні глікозиди, надмірне споживання яких без термічної обробки може мати негативний вплив на здоров'я. Вживали черемху в їжу ще в доісторичні часи. Про це свідчать залишки неолітичних і бронзових посудин, на прикрасах яких зображена черемха, які були виявлені в палацітах (будинках, споруджених на палях) у Південно-Східній Азії. Про її використання

повідомляє також грецький історик Геродот з Галікарнасу. У той час плоди вживали з додаванням солі, і незалежно від цього з них також виготовляли алкоголь [1].

1.2. Ботанічна характеристика черемхи

Черемха звичайна (*Prunuspadus*)— рослина роду слива (*Prunus*) родини трояндових (*Rosaceae*) (таблиця 1). Черемха також відома під назвою черемха (рис.1) [3].

Таблиця 1.

Систематика видів роду *Prunus*L

| Домен | Еукаріоти |
|-------------|-------------------|
| Королівство | Plantae |
| Клейд | Судинні рослини |
| Клейд | Насінневі рослини |
| Клас | Покритонасінні |
| Клейд | Росіди |
| порядок | Rosales |
| Сім'я | Розоцвіті |
| Рід | чорнослив |

Черемха звичайна — невисоке (2—10м заввишки) деревоабо високий кущ .Кора— сірувато-чорна, з помітними сочевичками на ній. Молода кора пахуча[4].

Пагони— ясно-зелені або коричнево-червоні, блискучі.

Листки — чергові, тонкі, видовжено-еліптичні (5—12 см завдовжки, 2—6 см завширшки), зверху голі, знизу по жилках запушені, дрібно-пилчасті, до вершини загострені.

Черешки — короткі, біля основи пластинки мають дві маленькі залозки, прилистки лінійно-шилоподібні, залозисто-зубчасті, рано опадають.

Квітки черемхи — пахучі, численні, розміщені на голих квітконіжках у густих пониклих китицях (10—15 см завдовжки), квітколоже —

чашоподібне. Чашечка з п'яти трикутних, по краях залозистих чашолистків, віночок білий (до 1,5 см у діаметрі), пелюсток п'ять, тичинок багато, маточкаодна з одним стовпчиком і верхньою зав'яззю.



Рис.1. Квіти та плоди черемхи звичайної

Плід — однонасінна куляста кістянка (8—10 мм у діаметрі), чорна, блискуча; кісточка округло-яйцеподібна, складчата.

Тип поширення: вітром.

Черемха звичайна росте у підліску або другому ярусі мішаних і листяних лісів, по чагарниках, уздовж річок і озер, по ярах і заплавних луках. Зимостійка, світлолюбна рослина.

Цвіте у квітні — травні, плоди досягають у липні — серпні.

Поширена майже по всій Україні, крім Степу і Криму. Райони заготівель-Волинська, Рівненська, Житомирська, Київська, Чернігівська, Сумська, Харківська, Хмельницька. Тернопільська, Чернівецька, Івано-Франківська, Львівська, Закарпатська області.

Запаси сировини черемхи звичайної є значними.

1.3.Хімічний склад черемха

У ягід черемхи солодкий і трохи терпкий приємний смак. М'якоть має зелений відтінок, але при взаємодії з повітрям починає чорніти. При вживанні в їжу плоди черемхи сильно забарвлюють ротову порожнину і руки в чорний колір.

Ягоди черемхи — низькокалорійний продукт. У 100 г свіжозібраних ягід міститься 46 — 48 калорій, а в 100 г сушених ягід — 101 — 103 калорії.

Плоди *P. serotina* містять відносно високий вміст білка та високий вміст вуглеводів [17]. Вміст білка в плодах *P. serotina* вищий, ніж повідомляється в літературі щодо слив ($0,9\% \pm 0,03\%$), абрикосів (*Prunusarmeniaca* L.) ($1,4\% \pm 0,33\%$), персиків (*Prunuspersica* L. Batsch) ($0,9\% \pm 0,01\%$) або виноград ($0,72\% \pm 0,03\%$) [18].

Вищий вміст вуглеводів відзначено в плодах *P. padus* [19,20]. Також було виявлено, що він містить відновлюючі цукри, такі як глюкоза, фруктоза та сорбіт [21]. Сорбіт також міститься в інших фруктах, крім черешні, і присутній у відносно великих кількостях в яблуках, персиках, абрикосах і в невеликих кількостях в агрусі, смородині, бананах, ананасах, а також у горобині [22 , 23, 24, 25]. Мінеральні компоненти, що містяться в насінні *P. serotina* , в основному: залізо, магній, калій, цинк, фосфор і натрій. На вміст магнію в сирому та смаженому насінні *P. serotina* термічна обробка не вплинула, але вміст Ca, Fe, P, K, Zn та Na зменшився після смаження насіння. Сирі насіння черешні також містять відносно високий вміст білка ($37\% \pm 0,16\%$). Було показано, що вміст амінокислот у смаженому насінні збільшився [20]. Вміст клітковини в насінні залежав від термічної обробки, і її найвищий вміст був виявлений у смаженому насінні *P. serotina* [20].

Дика черемха також містить каротиноїди - більшість з них є бета-каротином [19]. Останнім часом значно зріс інтерес до можливих впливів на здоров'я, пов'язаних із споживанням антоціанів. Припускають, що фрукти, багаті антоціанами, або їх екстракти демонструють широкий спектр захисних

ефектів [26 , 27]. Споживання антоціанів запобігає ризику серцево-судинних захворювань, окислювального стресу та діабету [26 , 27, 28, 29]. Антиоксидантна активність ціанідину в 4,4 рази перевищує таку аскорбінової кислоти. Серед їстівних рослин ягоди червоного, синього або фіолетового кольору, такі як дика черемха, є одним із найважливіших джерел антоціанів у раціоні [30 , 31 , 32 , 33 , 34]. Антоціани в основному присутні в зовнішніх шарах підшкірної клітковини.

У плодах *P. padus* загальний вміст антоціанів становив $2071,16 \pm 91,02$ мг/кг живої маси [19]. Основними сполуками в цій групі були в основному: ціанідин-3-глюкозид, ціанідин-3-рутинозид, а також ціанідин-3-галактозид і ціанідин рамнозил гексозид [19].

Вітамін: токоферол і вітамін С

Токофероли зазвичай містяться в злаках, рослинних оліях і яйцях [35 , 36]. До них відносяться альфа-токоферол, бета-токоферол, гамма-токоферол і дельта-токоферол. Однак альфа-токоферол з антиоксидантними властивостями має найбільше харчове значення [37]. Альфа-, бета- та гамма-токоферол були виявлені в плодах *P. padus* , де альфа-токоферол є домінуючим і становить 63% усіх токоферолів [19]. У сирому насінні альфа-токоферол присутній на рівні 3,916 мг / 100 г, тоді як він відсутній у смаженому насінні [19 , 38].

Плоди *P. padus* також містять вітамін С у формі аскорбінової кислоти на рівні $25,20 \pm 3,48$ мг/100 ФВ і у формі дегідроаскорбінової кислоти на рівні $50,87 \pm 16,23$ мг/100 ФВ [39 , 40]. Аскорбінова кислота є похідним сахариду. Він виробляється з D-глюкози в організмах тварин, здатних її синтезувати [41]. У рослинах він виробляється з D-глюкози або D-галактози. Вітамін С є біологічно активним [42]. Він бере участь у багатьох реакціях і перетвореннях, стимулюючи різні біохімічні процеси в організмі. Завдяки добрій розчинності вітаміну С і активному транспорту, близько 80% його засвоюється організмом [43,44]. Структура аскорбінової кислоти, яка

містить дві суміжні групи, гідроксильну та карбонільну, робить цю молекулу чудовим донором водню або електронів, що визначає антиоксидантну активність. Аскорбінова кислота може бути донором двох електронів і тому бере участь як кофактор у багатьох ферментативних реакціях, що протікають в організмі.

Терпени

Неглікозильовані пентациклічні тритерпеноїди, такі як урсолова кислота (3 β -гідроксіурс-12-ен-28-інова кислота), корозолова кислота (2 α , 3 β -дигідроксіурс-12-ен-28-інова кислота) і олеанолова кислота (3 β -гідроксіолеан-12-ен-28-інова кислота) є ліпофільними компонентами, які останнім часом викликають великий інтерес у контексті фітотерапії через їх комплексні біологічні властивості, включаючи протизапальні, противиразкові, антиоксидантні, гепатопротекторні, протипухлинні, антиатеросклеротичні та антидіабетичні. [45 , 46 , 47 , 48 , 49 , 50].

Ці кислоти широко поширені в різних лікарських рослинах і рослинах виду *Prunus* (*Rosaceae*). Встановлено, що найбагатшим джерелом тритерпенових кислот є листя та цілі суцвіття *P. padus*. Було показано, що протягом усього вегетаційного сезону найвищий рівень тритерпенів накопичувався в листі між вереснем і жовтнем, тому цей час рекомендується як оптимальний час для збирання високоякісного рослинного матеріалу [51]. Терпени, такі як лімонен, фелландрен, сабінен, γ -терпінен, урсолова кислота, уваол, цис-ліналоол оксид, транс-s-ліналоол оксид, (Z)-8-гідроксиліналоол, E)- β -фарнезен або (E,E)- α -Farnesene також були знайдені в плодах черешні [52].

Органічні кислоти. Рослинна сировина також містить яблучну, лимонну та винну кислоти [53 , 54 , 55]. У фруктах вони здебільшого знаходяться у вільному вигляді, на відміну від овочів, де органічні кислоти зв'язані. Встановлено, що основними органічними кислотами в плодах черемхи (*P. padus*) є яблучна та лимонна кислоти. У плодах *P. padus* найвищий вміст

серед визначених органічних кислот відзначається для хінної та лимонної [56], а найменший для шикімової [19]. Існують також такі органічні кислоти, як щавлева, яблучна або фумарова [19].

1.4. Можливі шляхи використання черемхи

Зараз черемха європейська (*P. padus*) і черешня американська (*P. serotina*) не мають широкого використання у фармацевтичній чи харчовій промисловості.

У харчуванні. Плоди черемхи мають солодкувато-терпкий присмак, але в стадії повної стиглості терпкуватий присмак зникає, і плоди стають придатними для вживання в їжу свіжими. Частіше їх використовують для різноманітної переробки: приготування наливок, фруктових-ягідних вин, їх сушать і консервують.

У плодах черемхи містяться цукри (близько 5 %), яблучна й лимонна кислоти, дубильна речовина, мигдалева олія, мінеральні сполуки. Висушені плоди дуже часто використовують для одержання «черемхового борошна», з якого готують начинку для пирогів, фруктових і хлібних виробів, печива тощо. Нерідко її разом з медом або цукром застосовують для приготування киселів, настоїв, желе, чаю. У сибірських селах до черемхового борошна додають цукор, розтирають й заварюють як турецьку каву, готують желе з молоком або водою, яке їдять з хлібом, а також готують тетерю.[5]

Плоди черемхи збирають з китицями у період їх повної стиглості в ясну суху погоду. Свіжі плоди можуть зберігатися в прохолодних приміщеннях протягом кількох тижнів. Зберігають їх у кошиках, перекладаючи шари ягід листками.

Сушать плоди на сонці, у печах чи вогневих сушарках при температурі до 40—50 °С. Висушені плоди сортують на решетах і відділяють плодоніжки й гілочки. Пакують у мішки вагою по 60 кг і зберігають у сухих прохолодних приміщеннях.

Черемха звичайна — весняний медонос і пилконос, що дає підтримуючий взяток. Іноді бджоли збирають на її листках медв'яну росу.

У медицині. Плоди черемхи мають не тільки харчове, а й лікарське значення. У науковій медицині плоди її — *Fructus Pruni padi* — застосовують як протипроносний в'язучий засіб. У народній медицині застосовують всі частини рослини: квітки при хворобах очей, кору як сечогінний і потогінний засіб, листки — при проносі і бронхітах, суцвіття — при порушенні обміну речовин, плоди як антицинготний засіб, а всі частини рослини — при анемії, запаленні слизової оболонки рота. Є вказівки на застосування черемхи при застуді, ревматизмі, туберкульозі легень, подагрі та пропасниці [6].

Антидіабетичний ефект. Багато рослинних препаратів використовуються для профілактики та підтримки лікування діабету [7]. Було показано, що інгібітори альфа-глюкозидази природного походження, такі як акарбоза, 1-дезоксіноріміцин і геністеїн, є корисними при діабеті 2 типу, затримуючи підвищення рівня глюкози в крові [8]. У літературі вказується на таку сировину як: листя шовковиці [9,10], гурмар [11,12], кориця цейлонська [13,14], галега [15], квасоля звичайна .

Сприятливий антидіабетичний ефект був також підтверджений для метанольних екстрактів з листя та гілок *P. padus* , які були перевірені на їх інгібіторну активність альфа-глюкозидази. Встановлено, що екстракт з гілок показав вищу активність, про що свідчить вищий вміст поліфенолів порівняно з екстрактом з листя [16].

Інше використання. У листках і квітках черемхи містяться фітонциди, що знищують шкідливих бактерій та оздоровлюють повітря.

З кори добувають зелену і буро-червону фарби, які застосовують для фарбування тканин.

Деревина черемхи — блискуча, легка, буро-червоного кольору, застосовується для різьблення і дрібних виробів.

1.4. Висновки.

1. Україна багата на дикорослу цінну плодово-ягідну сировину.
2. Окреме місце посідає черемха, насаджень якої достатньо на території України.
3. Плоди черемхи мають цінний хімічний склад, особливо багаті ягоди на вітвіні та антоціани.
4. Плоди черемхи проявляють дієтичні властивості і можуть використовуватися як в медицині, так і для виробництва консервованих продуктів.

РОЗДІЛ 2 ОБЄКТИ, ПРЕДМЕТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Схема проведення досліджень

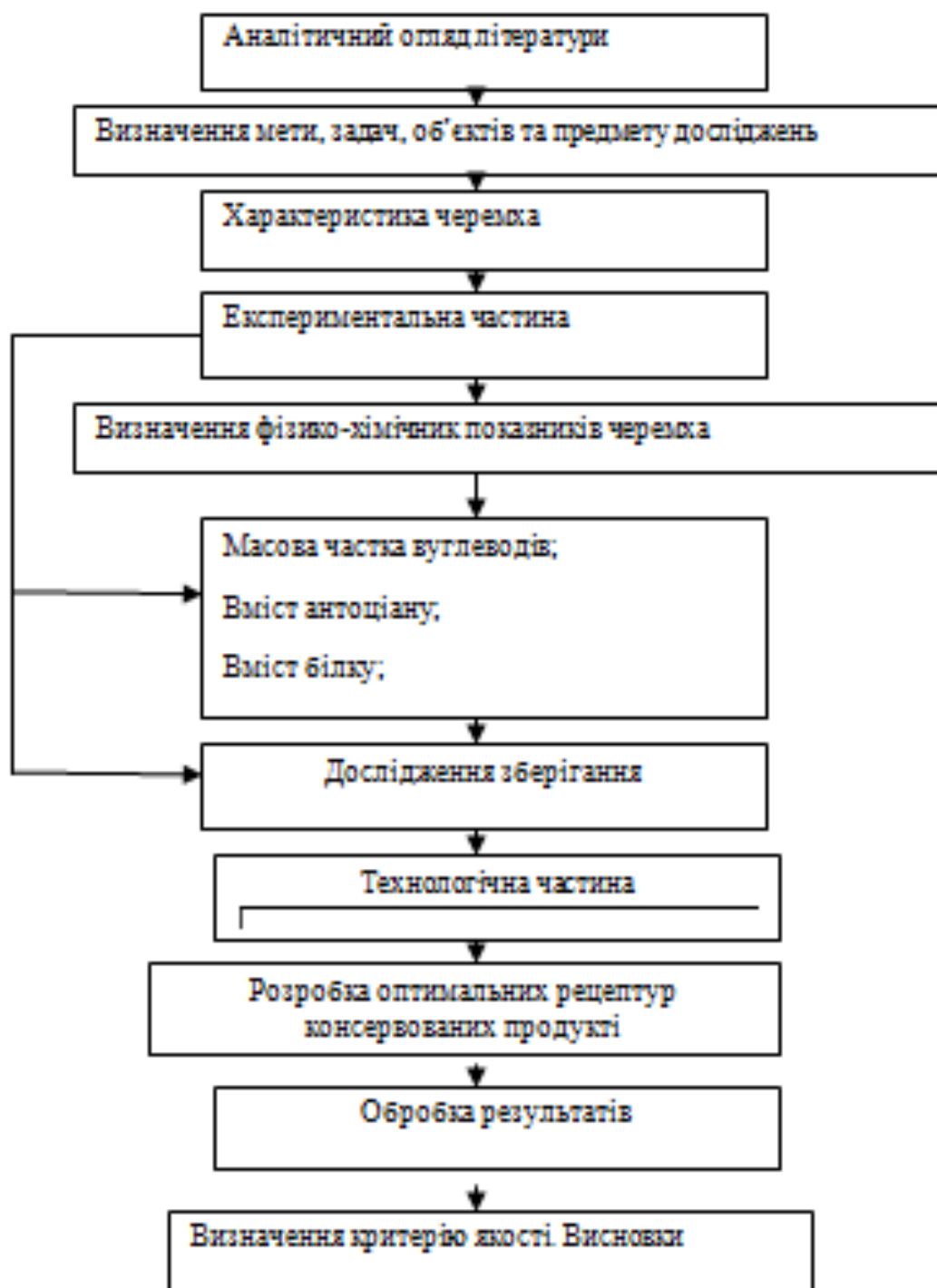


Рис.2.1. Блок-схема досліджень

2.2.Методи досліджень

Метою даної роботи є розширення асортименту консервованих продуктів з використанням плодів черемхи.

Виготовлені продукти повинні відповідати органолептичним та фізико-хімічним показникам продукту та забезпечувати відповідну якість готовим виробам.

Для досягнення поставленої мети слід вирішити наступні **задачі**:

- 1- обґрунтувати доцільність запропонованого проекту;
- 2- провести аналіз літературних джерел та сучасних технологій перероблення черемхи;
- 3- дослідити органолептичні та фізико – хімічні показники сировини;
- 4- дослідити процес зберігання плодів черемхи;
- 5- обґрунтувати та розробити рецептури нових консервованих продуктів з ягодами черемхи;
- 6- дослідити органолептичні та фізико – хімічні властивості готових продуктів;
- 7- розрахувати передбачувані техніко-економічні показники при впровадженні запропонованих сушених продуктів у виробництво.

Об'єктом дослідження є технологія виробництва консервованих продуктів з черемхи.

Предметом досліджень – зміни харчової цінності черемхи при розробленні рецептур.

Методи дослідження - загальноприйняті сучасні фізичні, фізико-хімічні, мікробіологічні та методичні методи з використанням сучасних пристроїв та устаткування.

2.3 Методика проведення досліджень

Ягоди черемхи досліджували за розмірами. Видаляли кісточки, визначали їх розмірний склад.

З метою дослідження оптимальних умов зберігання, плоди черемхи розподіляли на 2 групи – одну залишали на зберігання цілими гронами, а іншу – грона видаляли. Зберігання проводили при кімнатній температурі та в холодильній камері. Щоденно досліджували зміну маси ягід та проводили органолептичну оцінку.

При виробництві консервованих продуктів проводили попередню підготовку ягід, видаляючи гілочки, листя та зіпсовані ягоди.

При виробництві компоту чи маринаду з черемхи, підготовлені ягоди направляємо на фасування в тару та заливаємо цукровим сиропом чи маринадною заливкою.

При виробництві пюре з цукром, підготовлені ягоди направляємо на бланшування у воді чи парою, а потім на протирання та змішування із підготовленим цукром. Готове пюре фасуємо та закупорюємо.

В сировині та готових продуктах визначаємо органолептичні та фізико-хімічні показники.

2.4. Оцінювання продукту за допомогою багатокутника якості

Органолептичні показники, визначали методом сенсорного аналізу за 5-ти бальною шкалою за методикою Делфі.

В оцінюванні органолептичних показників брали участь 5 експертів. Визначали такі органолептичні показники: смак (P_1), аромат (P_2), колір (P_3), консистенцію (P_4), зовнішній вигляд (P_5).

Для визначення комплексного показника якості (K_0) визначали коефіцієнти вагомості (M_i) табл.2.1 – 2.2 кожного показника з урахуванням основних принципів кваліметрії, тобто $M_1 + M_2 + M_3 + M_4 + M_5 = 1,0$.

Розрахунок коефіцієнтів вагомості органолептичних характеристик

Таблиця 2. 1

Розподіл оцінок відповідно до органолептичних характеристик

| Номер експерта | Коефіцієнти вагомості M_i показників властивостей | | | | | |
|------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| | P_1 | P_2 | P_3 | P_4 | P_5 | M_i |
| 0 | 0,35 | 0,25 | 0,10 | 0,15 | 0,15 | 1,00 |
| 2 | 0,30 | 0,30 | 0,20 | 0,10 | 0,10 | 1,00 |
| 3 | 0,35 | 0,25 | 0,15 | 0,15 | 0,10 | 1,00 |
| 4 | 0,40 | 0,20 | 0,10 | 0,10 | 0,20 | 1,00 |
| 5 | 0,30 | 0,30 | 0,10 | 0,05 | 0,25 | 1,00 |
| Середнє значення | 0,34 | 0,26 | 0,13 | 0,11 | 0,16 | 1,00 |

Таблиця 2. 2

Оцінка якості органолептичних показників

| Назва показника | Коефіцієнт вагомості | компоту |
|------------------|----------------------|---------|
| Смак | 0,34 | 5 |
| Аромат | 0,26 | 5 |
| Колір | 0,13 | 5 |
| Консистенція | 0,11 | 5 |
| Зовнішній вигляд | 0,16 | 4 |

Розрахунки проводили за формулою:

$$K_0 = M_1 \frac{P_1}{P_1^\sigma} + M_2 \frac{P_2}{P_2^\sigma} + M_3 \frac{P_3}{P_3^\sigma} + M_4 \frac{P_4}{P_4^\sigma} + M_5 \frac{P_5}{P_5^\sigma} \quad (2.1.)$$

Таким чином комплексний показник якості компоту з черемха: 0,92.

Органолептичні показники, визначали методом сенсорного аналізу за 5-ти бальною шкалою за методикою Делфі.

В оцінюванні органолептичних показників брали участь 5 експертів. Визначали такі органолептичні показники: смак (P_1), аромат (P_2), колір (P_3),

На рисунку 2.2 зображено профілограму бальної оцінки.

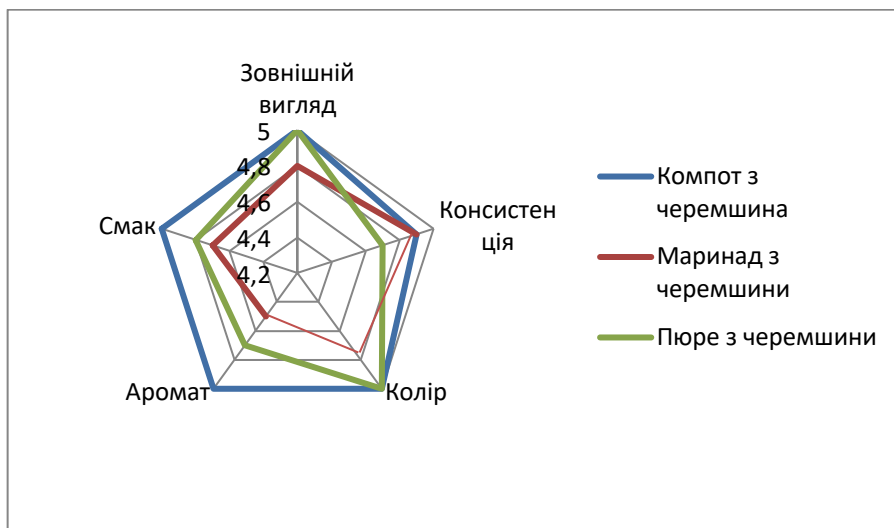


Рис. 2.2 Органолептична оцінка якості консервованих продуктів: №1 - «Компот з Черемхи», №2 - «Маринад з Черимхи», №3 - «Пюре з Черемхи»

Результати досліджень органолептичної оцінки зразку з рецептурою *** свідчать про високі смакові властивості. Комплексний показник якості органолептичних характеристик знаходиться в межах 0,90 – 1,00 од., що відповідає оцінці «відмінно».

Як видно, опрацювання та аналіз отриманих даних можна здійснювати у вигляді таблиць, графіків та діаграм.

2.5. Висновки

Розроблено схему проведення експериментальних досліджень, де вказані етапи роботи.

Визначені методи досліджень та методика проведення досліджень.

РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ ЧЕРЕМХИ ЯК ОСНОВНОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА КОМПОТУ

3.1. Дослідження хімічного складу черемхи

Серед ягід, що входять в раціон харчування людини, черемха займає одне з головних місць, оскільки ці ягоди мають не тільки високі смакові, дієтичні та поживні властивості, але також відрізняються підвищеним вмістом вітамінів. На основі огляду літературних джерел та в лабораторних умовах було досліджено хімічний склад черемхи. Результати наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1.

Хімічний склад та харчова цінність черемхи

| Клас | компонент | Значення |
|---------------------|----------------------|---------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Вода | | 81,18 ± 0,081 |
| Мінеральні речовини | Кальцій | 12,90 ± 1,90 |
| | Ферум | |
| | Магній | 21,20 ± 0,20 |
| | Фосфор | 28,10 ± 0,40 |
| | Калій | 184,30 ± 3,50 |
| | Цинк | |
| | Натрій | 22,40 ± 1,60 |
| Білок | | 2,10 ± 0,01 |
| Амінокислота | Аспарагінова кислота | 112,29 мг/г |
| | Глутімова | 256,84 мг/г |
| | Серн | 32,84 мг/г |
| | Гістедин | 21,60 мг/г |
| | Гліцин | 37,43 мг/г |
| | Треанін | 52,85 мг/г |
| | Аргінін | 84,24 мг/г |
| | Аланін | 41,47 мг/г |
| | Тирозин | 48,75 мг/г |
| | Метіонін | 8,93 мг/г |
| | Валін | 45,48 мг/г |
| | Феніланін | 48,64 мг/г |
| | Ізолейцин | 39,17 мг/г |
| Лейцин | 75,10 мг/г | |
| Лізін | 8,85 мг/г | |
| Жир | | 0,05 ± 0,01 |
| Вуглеводи | | 12,23 ± 0,79 |
| Цукри | Глюкоза | 62,19 ± 1,92 |
| | Фруктоза | 33,34 ± 1,32 |
| | Сорбіт | 33,73 ± 1,51 |
| Сира клітковина | | 3,58 ± 0,03 |

| | | | |
|--------------------------|-----------------------------------|-------------------------|------------------------|
| Похідні коричної кислоти | Кавова кислота | 6,61 ± 1,35 мг/100 г | |
| | Хлорогенова кислота | 10,48 ± 0,28 мг/100 г | |
| | Кумарова кислота | 12,20 ± 3,07 мг/100 г | |
| | Ферулова кислота | 10,45 ± 3,65 мг/100 г | |
| | 5- р -кумароїлхінова кислота 1 | 16,14 ± 1,11 мг/кг | |
| | 5- п -кумароїлхінова кислота 2 | 2,25 ± 0,05 мг/кг | |
| | Гексозид кавової кислоти 1 | 11,71 ± 1,45 мг/кг | |
| | Гексозид п-кумарової кислоти 1 | 10,25 ± 1,00 мг/кг | |
| | 5-кофеоїлхінова кислота 1 | 357,30 ± 14,08 мг/кг | |
| | 5-кофеолхінова кислота 2 | 48,25 ± 1,70 мг/кг | |
| | Дикафеоїлхінова кислота | 15,40 ± 1,08 мг/кг | |
| | Похідні гідроксибензойної кислоти | Елагова кислота | 11,41 ± 1,25 мг/100 г |
| | | Галова кислота | 3,54 ± 0,81 мг/100 г |
| Флаволи | Апігенін рамнозид | 24,99 ± 1,61 мг/кг | |
| Флавоноли | Гіперозид | 7,38 ± 0,41 мг/100 г | |
| | Кверцетин | 11,86 ± 2,36 мг/100 г | |
| | Кверцитрин | 16,37 ± 3,51 мг/100 г | |
| | Рутин | 2,67 ± 1,02 мг/100 г | |
| | Кверцетин ацетилгексозид | 2,48 ± 0,09 мг/кг | |
| | Кверцетин дигексозид | 7,49 ± 0,54 мг/кг | |
| | Кверцетин гексозилпентозид 3 | 223,45 ± 10,20 мг/кг | |
| | Кверцетин-3-галактозид | 52,80 ± 1,41 мг/кг | |
| | Кверцетин-3-глюкозид | 21,40 ± 1,34 мг/кг | |
| | Кверцетин-3-рамнозид | 1,98 ± 0,38 мг/кг | |
| | Кверцетин-3-рутиноза | 64,70 ± 21,18 мг/кг | |
| | Ізорамнетин-3-рутинозид | 1,22 ± 0,03 мг/кг | |
| | Кемпферол гексозид пентозид | 0,72 ± 0,03 мг/кг | |
| | Кемпферол гексозид 1 | 1,06 ± 0,14 мг/кг | |
| | Кемпферол гексозид 2 (glu) | 1,43 ± 0,05 мг/кг | |
| | Кемпферля-3-рутинозид | 2,81 ± 0,29 мг/кг | |
| | Катехіни | Епікатехін | 25,43 ± 3,16 мг/100 г |
| | | Катехін | 56,66 ± 16,88 мг/100 г |
| | Дубильні речовини | Касталагін | 53,95 ± 8,90 мг/100 г |
| Вескалагін | | 26,66 ± 5,97 мг/100 г | |
| Органічні кислоти | Лимонна кислота | 217,24 ± 14,95 мг/100 г | |
| | Щавлева кислота | 12,16 ± 2,19 мг/100 г | |
| | Хінна кислота | 324,48 ± 57,21 мг/100 г | |
| | Яблучна кислота | 18,71 ± 0,81 мг/кг | |
| | Шикімова кислота | 2,66 ± 0,16 мг/кг | |
| | Фумарова кислота | 80,08 ± 3,19 мг/кг | |
| Хлорофіл | Хлорофіл А | 42,58 ± 1,92 мг/кг | |
| | Хлорофіл В | 22,43 ± 1,30 мг/кг | |
| Каротиноїди | Альфа-каротин | 0,05 ± 0,01 мг/кг | |
| | Бета-каротин | 3,06 ± 0,17 мг/кг | |
| Антоціани | Ціанідин-2-галактозид | 33,69 ± 2,52 мг/кг | |
| | Ціанідин-3-глюкозид | 1501,53 ± 61,32 мг/кг | |
| | Ціанідин-3-рутинозид | 623,68 ± 46,97 мг/кг | |
| | Ціанідин рамнозил гексозид | 13,09 ± 1,00 мг/кг | |

| | | |
|------------|----------------------------|----------------------|
| Токофероли | Токоферол альфа | 6,51 ± 0,50 мг/кг |
| | Токоферол гама | 1,35 ± 0,12 мг/кг |
| | Токоферол дельта | 2,48 ± 0,22 мг/кг |
| Вітамін С | Аскорбінова кислота | 25,20 ± 3,48 мг/100 |
| | Дегідроаскорбінова кислота | 50,87 ± 16,23 мг/100 |
| Терпени | Лімонен | 31,40 ± 5,65 мг/100 |
| | Фелландрен | 8,51 ± 2,69 мг/100 |
| | Сабінен | 1,21 ± 0,18 мг/100 |
| | γ-терпінен | 65,52 ± 6,25 мг/100 |

Як видно з таблиці, ягоди черемхи багаті на вуглеводи, вітаміни, мінеральні речовини та незамінні амінокислоти. Особливістю ягід є наявність в них великої кількості антоціанів, дубільних речовин, флавонів та флавоноїдів. Ці сполуки є природними антиоксидантами.

За результатами експериментальних досліджень встановлено, що антоціани виявляють яскраво виражений капілярно-протекторний ефект (Р-вітамінна активність), а також мають протипухлинну, антимуtagenну, кардіопротекторну та гепатопротекторну активність. Антоціани надають бактерицидну дію - вони можуть знищувати різні види шкідливих бактерій. Вперше цей ефект використовували при виготовленні червоного виноградного вина, яке не псувалося при тривалому зберіганні. Тепер антоціани використовуються в комплексній боротьбі з простудними захворюваннями, вони допомагають імунній системі справлятися з інфекцією.

Антоціани не можуть утворюватися в організмі людини, тому повинні надходити зі їжею. В добу здоровій людині необхідно не менше 200 мг цих речовин, а в разі хвороби – не менше 300 мг. Вони не здатні накопичуватися в організмі, тому швидко виводяться з нього. Тому необхідним є забезпечення цілорічного надходження антоціанів до організму людини. Всезон дозрівання ягід це можна здійснити за рахунок вживання їх у свіжому вигляді. А в міжсезонний період – використовуючи консервовані ягоди. Тому консервування ягід черемхи є цінним та актуальним.

Свіжа черемха для промислового перероблення за якістю має відповідати

нормам і вимогам, зазначених у таблиці 3.2 та 3.3.

Таблиця 3.2.

Органолептичні вимоги до черемхи

| Назва показника | Характеристика і норма |
|------------------|---|
| Зовнішній вигляд | Ягоди свіжі, чисті, соковиті, готові до збирання, не пом'яті, без явних ознак пошкодження пліснявою чи шкідниками |
| Смак | Кислувато-солодкий, без стороннього присмаку |
| Колір | Чорні, покриті природним восковим нальотом |
| Запах | Відповідний ягодам черемха |

Таблиця 3.3.

Показники безпеки свіжої черемхи:

| Назва показника | Допустимі рівні |
|--|-----------------|
| Токсичні елементи, мг/кг, не більше ніж: | |
| свинець | 0,4 |
| кадмій | 0,03 |
| миш'як | 0,2 |
| ртуть | 0,02 |
| мідь | 5,0 |
| цинк | 10,0 |
| Мікотоксини, мг/кг, не більше ніж: | 0,05 |
| Радіонукліди, Бк/кг, не більше ніж: | |
| цезій | 600 |
| стронцій | 200 |

Пакування. Ягоди упаковують в сита, корзини з дражки, ящики - лотки чи в іншу легку тару з плоским дном не більше 6 кг, згідно з чинними нормативними документами.

Поверхня ягід, підготовлених до пакування, не повинна бути волога.

Транспортування і зберігання. Ягоди перевозять усіма видами транспорту (крім залізничного і морського) в критих транспортних засобах згідно з правилами перевезення швидкопсувних вантажів, що діють на цьому

виді транспорту, і санітарно-гігієнічними правилами, затвердженими у установленому порядку.

Тару необхідно складати так, щоб забезпечити рівномірну циркуляцію повітря крізь масу і уникати пошкодження нижнього шару ягід в тарі. Тару необхідно ставити на підлогу, покриту дощатим насипом, або на піддони зі стойками, які потім укладають у штабелі.

Ягоди зберігають в охолодженому сховищі за температури від $-0,5^{\circ}\text{C}$ до $+6^{\circ}\text{C}$ і відносній вологості повітря не більше ніж 90%.

3.2. Дослідження розмірного складу плодів черемхи

Ягоди черемхи ростуть гронами. Розмір ягід коливається в межах 6-13 мм, залежно від сорту, виду, умов вирощування.

Було досліджено переважний діаметр плодів серед дослідної партії ягід. Розподіл зображено на рис.3.1.

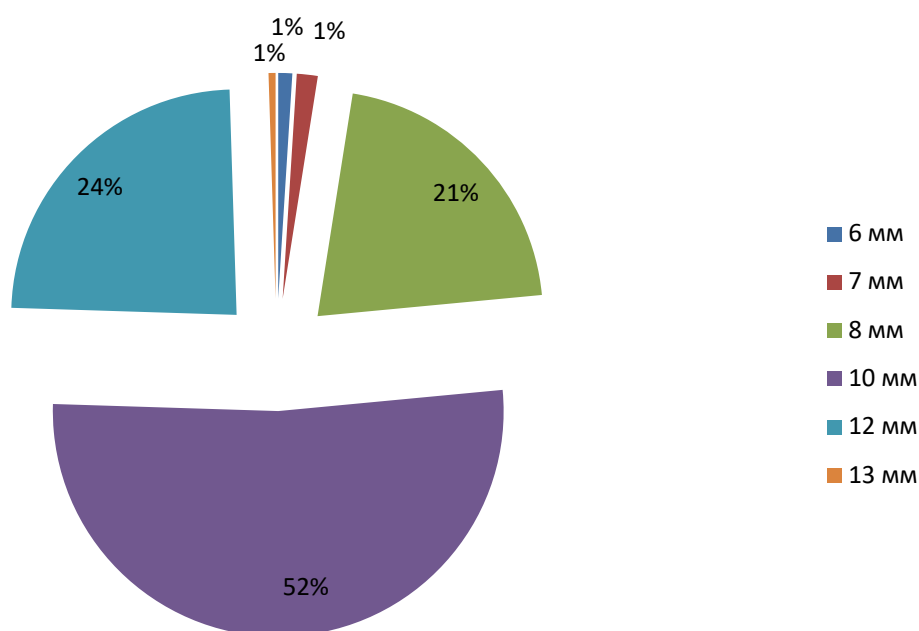


Рис.3.1. Співвідношення кількості ягід, залежно від їх діаметру.

Як видно з рисунка 3.1. найбільша частка ягід діаметром 10 мм (52%), майже порівну, ягоди діаметром 8 та 12 мм (21 та 24%) відповідно, ягід діаметром 6, 7 та 13 мм – 0,5%.

Всі подальші дослідження проводилися з ягодами діаметром 8-12 мм.

Наступним етапом було дослідження співвідношення кісточки до загального об'єму ягід (рис.3.2).



Рис.3.2. Зовнішній вигляд плодів черемхи.

Кісточки відділяли від ягід, залишків м'якоті та вимірювали їх розміри. Результати зображені на рис.3.3.

Як видно з рисунку 3.3. ягоди діаметром 8 мм мають кісточки розміром 4,0*4,5*6,0 мм. Ягоди діаметром 10 мм мають кісточки розміром 4,5*5,0*7,0 мм. Ягоди діаметром 12 мм мають кісточки розміром 5,0*5,5*7,5 мм.

Було пораховано, який об'єм в ягодах займає м'якоть та кісточки, що впливає на технологічні показники консервованих продуктів. Результати зображено на рис.3.4.

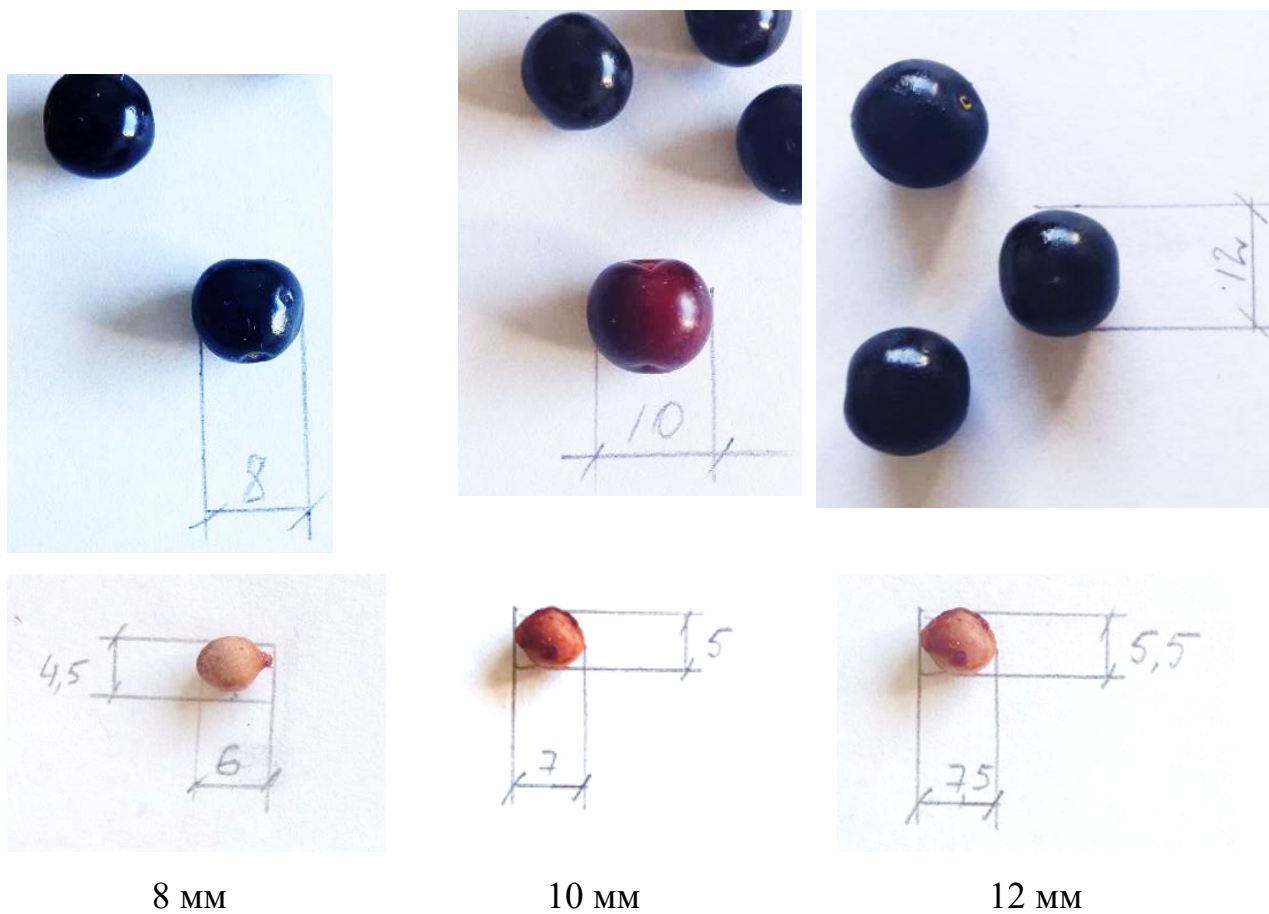


Рис.3.3 Розміри кісточокягід черемхи, залежно, від діаметру ягід

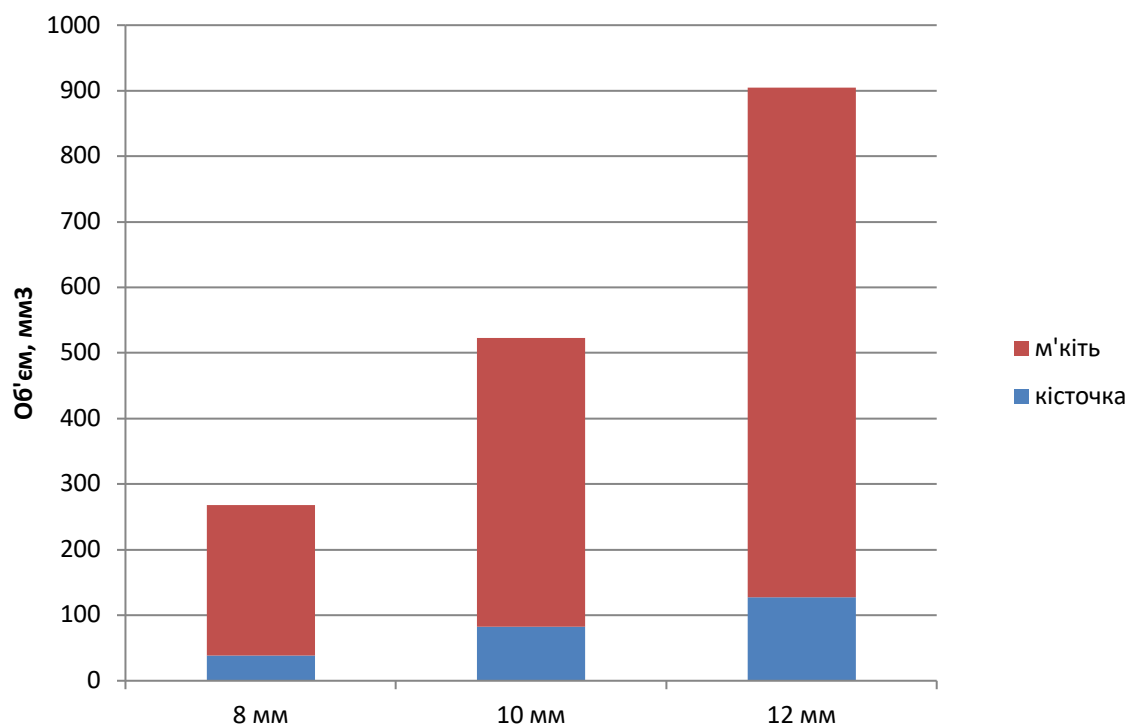


Рис.3.4. Співвідношення кісточок та м'якоті в плодах черемхи.

Як видно з рисунка 3.4., незважаючи, на великий розмір кісточок, їх співвідношення до м'якоті найнижче в плодах діаметром 12 мм – 13:87. Для ягід діаметром 10 мм – 16:84, для 8 мм – 15:85.

Отже, для перероблення черемхи раціонально використовувати ягоди розміром 12 мм в діаметрі.

3.3. Дослідження процесу зберігання ягід черемхи до перероблення

Плоди черемхи збирають в більшості випадків гронами, рідше - окремими ягодами. Було досліджено процес зберігання ягід гронами та ягодами, залежно від температури.

Для досліджень брали партію масою 200 гр цілих ягід. При зберіганні гронами – 340 гр, з урахуванням маси самих ягід 200 гр. Зберігання проводили протягом 15 діб при кімнатній температурі та в холодильній камері. Кожну добу вимірювали масу ягід та оцінювали зовнішній вигляд. Результати зображено на рис.3.5-3.7.

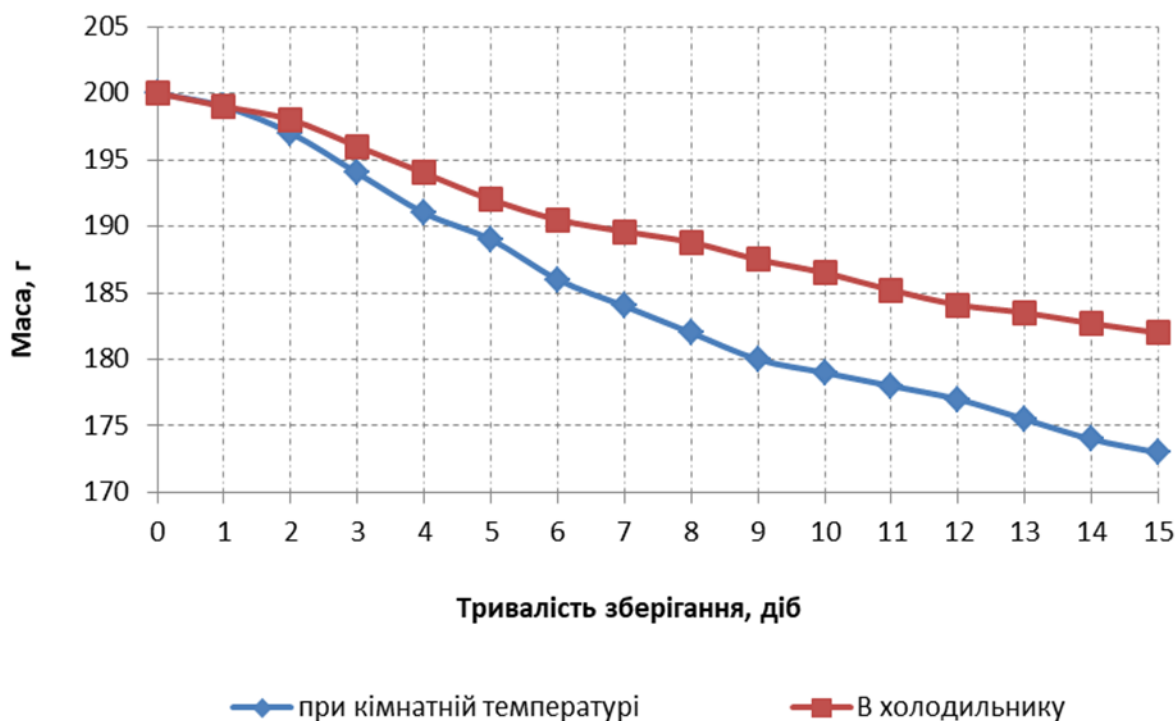


Рис.3.5. Зміна маси ягід черемхи при зберіганні цілими гронами

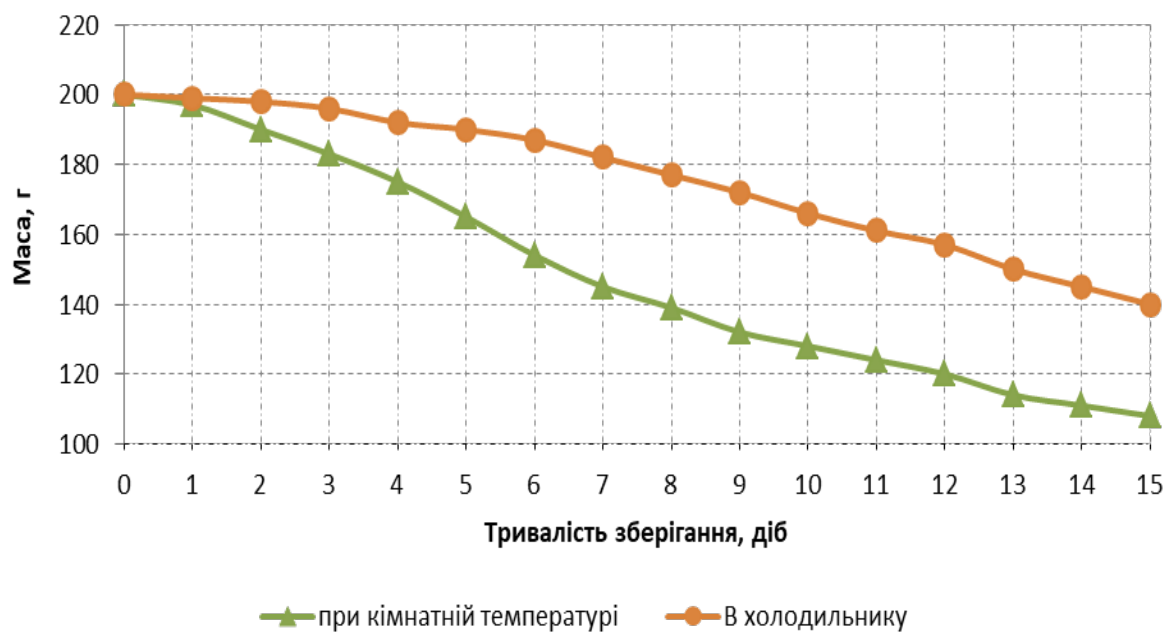


Рис.3.6.Зміна маси ягід черемхи при зберіганні окремими ягодами.

Як видно з рисунків 3.5-3.6. при зберіганні в холодильній камері позитивно впливає на термін зберігання ягід, як гронами, так і окремими ягодами. Якщо ж дослідити вплив попереднього відокремлення ягід від грон, то тривалість та якість ягід під час зберігання значно поступається зберіганню цілти гронами.



а



б

Рис.3.7. Зовнішній вигляд свіжих ягід (а)та після зберігання при кімнатній температурі протягом 15м днів.

3.4 Розширення асортименту консервної продукції на основі черемхи.

Під час проведення досліджень було розроблено кілька продуктів, рецептури, яких наведено в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4.

| Сировина та матеріали | Компот з черемхи | Маринад з черемхи | Пюре з черемхи |
|------------------------|------------------|-------------------|----------------|
| | 1 | 2 | 3 |
| Ягоди | 650 | 670 | 700 |
| Заливка, в тому числі | 350 | 330 | 300 |
| Цукор | 60 | 110 | |
| Оцтова кислота, 80% | | 6,7 | |
| Перець чорний духмяний | | 0,2 | |
| Гвоздика | | 0,2 | |
| Кориця | | 0,5 | |

Отримані продукти було оцінено за органолептичними показниками та була проведена дегустаційна оцінка. Результати зображено на рис.3.8.

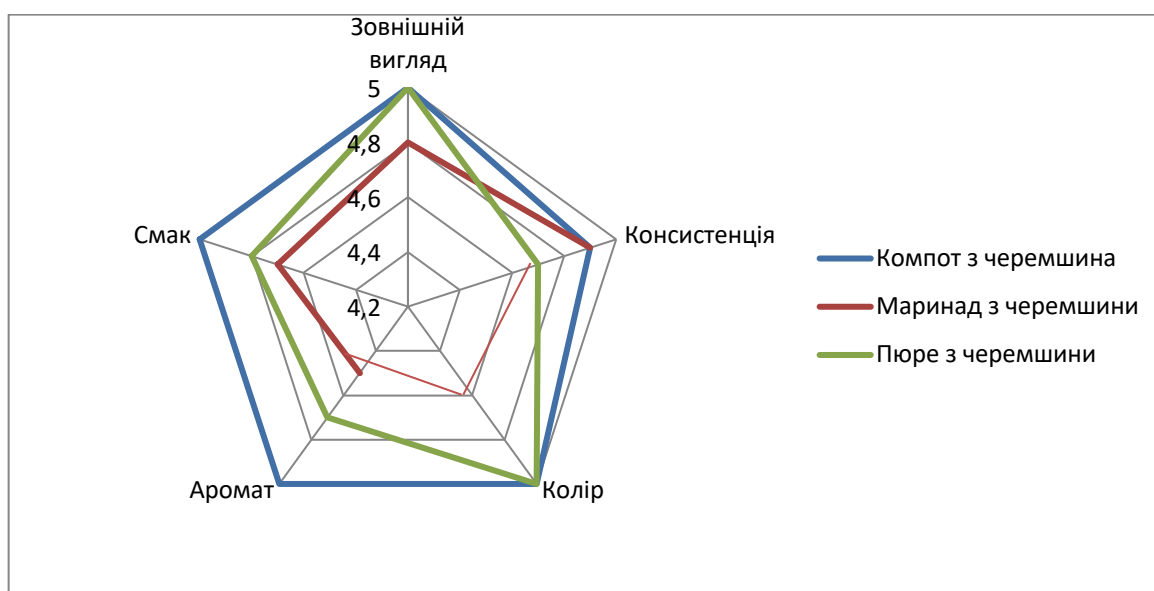


Рис. 3.8. Органолептична оцінка якості консервованих продуктів: №1 - «Компот з черемхи», №2 –черемха маринована», №3 - «Пюре з черемхи»

Бальна оцінка багатокутників якості

| | Компот з черемхи | Маринад з черемхи | Пюре з черемхи |
|------------------|------------------|-------------------|----------------|
| Зовнішній вигляд | 5 | 4,8 | 5 |
| Консистенція | 4,9 | 4,90 | 4,7 |
| Колір | 5 | | 5 |
| Аромат | 5 | 4,5 | 4,7 |
| Смак | 5 | 4,7 | 4,8 |

Як видно з рис.3.8. найвищі показники отримав продукт –«Компот з черемхи»

3.5.Розрахунок харчової, біологічної та енергетичної цінності нових продуктів.

Для розроблених консервованих продуктів було пораховано енергетичну цінність, інтегральний та амінокислотний скор.

Знаходимо енергетичну цінність компоту з черемхи

В 100г компоту зразок №1 міститься:

Білки – 1,365 г

Жири – 0,0325 г

Вуглеводи – 13,8 г

Енергетична цінність розраховується за формулою :

$$E_{ц} = 4*Б + 9*Ж + 3,75*В$$

$$E_{ц} = 4*1,365 + 9*0,0325 + 3,75*13,8 = 60,135 \text{ ккал}$$

Знаходимо, яка кількість компоту зразка відповідає 300 ккал, складаємо пропорцію:

в 100 г – 60,135 ккал

в X г – 300 ккал

$$X = 300*100/60,135 = 498,87$$

Знаходимо скільки поживних речовин міститься в 498,87г компоту зразка №1, складемо пропорцію.

Білки

в 100 г компоту №1 – білків 1,365 г

в 498,87г – білків X г

$X = 6,8$ г

Визначаємо інтегральний скор. білку:

$IC_{\text{білку}} = 6,8 / 9,5 * 100 = 71,6\%$

Жири

в 100 г компоту № 1 – жирів 0,0325 г

в 498,87г – білків X г

$X = 0,16$ г

Визначаємо інтегральний скор. жирів:

$IC_{\text{жирів}} = 0,16 / 10 * 100 = 1,6 \%$

Вуглеводи

в 100 г компоту № 1 – вуглеводів 13,8 г

в 498,87г – вуглеводів X г

$X = 67,07$ г

Визначаємо інтегральний скор. вуглеводів:

$IC_{\text{вуглеводів}} = 67,07 / 40 * 100 = 68,84 \%$

Таблиця 3.6.

Показники харчової цінності консервів «Компоту з черемхи»

| Складова продукту | Середня добова потреба поживних речовин (3000 ккал) | Кількість поживних речовин, що припадає на 300 ккал (10 % добової потреби енергії) | Вміст поживних речовин в 100 г компоту (ккал) | Вміст поживних речовин в 208,4 г (300 ккал) продукту, | IC, % |
|-------------------|---|--|---|---|-------|
| Білки, г | 95 | 9,5 | 2,1 | 6,8 | 71,6 |
| Жири, г | 100 | 10,0 | 0,05 | 0,16 | 1,6 |
| Вуглеводи, г | 400 | 40,0 | 12,23 | 67,07 | 68,84 |

Знаходимо енергетичну цінність «Черемха маринована»

В 100г черемхи зразок №2 міститься:

Білки – 1,407 г

Жири – 0,0335 г

Вуглеводи – 19,04 г

Енергетична цінність розраховується за формулою :

$$E_{ц} = 4*Б+9*Ж+3,75*В$$

$$E_{ц} = 4*1,407 + 9*0,0335 + 3,75*19,04 = 77,3295 \text{ккал}$$

Знаходимо, яка кількість черемхи зразка відповідає 300 ккал, складаємо пропорцію:

в 100 г – 77,3295ккал

в X г – 300 ккал

$$X = 300*100/77,3295 = 387,95$$

Знаходимо скільки поживних речовин міститься в 498,87г черемхи зразка №2, складаємо пропорцію.

Білки

в 100 г черемхи №2 – білків 1,407 г

в 387,95г – білків X г

$$X = 5,5 \text{ г}$$

Визначаємо інтегральний скор. білку:

$$IC_{\text{білку}} = 5,5 / 9,5 * 100 = 57,89\%$$

Жири

в 100 г черемхи № 2 – жирів 0,0335 г

в 387,95г – білків X г

$$X = 0,12 \text{ г}$$

Визначаємо інтегральний скор. жирів:

$$IC_{\text{жирів}} = 0,12 / 10 * 100 = 1,2 \%$$

Вуглеводи

в 100 г черемхи № 2 – вуглеводів 19,4 г

в 387,95г – вуглеводів X г

$X = 75,26$ г

Визначаємо інтегральний скор. вуглеводів:

$IS_{\text{вуглеводів}} = 75,26 / 40 * 100 = 188,15 \%$

Таблиця 3.7.

Показники харчової цінності консервів «Черемха маринована»

| Складова продукту | Середня добова потреба поживних речовин (3000 ккал) | Кількість поживних речовин, що припадає на 300 ккал (10 % добової потреби енергії) | Вміст поживних речовин в 100 г компоту(ккал) | Вміст поживних речовин в 208,4 г (300 ккал) продукту, | IS, % |
|-------------------|---|--|--|---|--------|
| Білки, г | 95 | 9,5 | 1,407 | 5,5 | 57,89 |
| Жири, г | 100 | 10,0 | 0,0335 | 0,12 | 1,2 |
| Вуглеводи, г | 400 | 40,0 | 19,04 | 75,26 | 188,15 |

Знаходимо енергетичну цінність «Пюре з черемхи»

В 100г черемхи зразок №3 міститься:

Білки – 1,47 г

Жири – 0,035 г

Вуглеводи – 38,4 г

Енергетична цінність розраховується за формулою :

$$E_{\text{ц}} = 4 * \text{Б} + 9 * \text{Ж} + 3,75 * \text{В}$$

$$E_{\text{ц}} = 4 * 1,47 + 9 * 0,035 + 3,75 * 38,4 = 150,195 \text{ ккал}$$

Знаходимо, яка кількість черемхи зразка відповідає 300 ккал, складаємо пропорцію:

в 100 г – 150,195 ккал

в X г – 300 ккал

$$X = 300 * 100 / 150,195 = 199,74$$

Знаходимо скільки поживних речовин міститься в 199,74г черемхи зразка №2, складемо пропорцію.

Білки

в 100 г черемхи №3 – білків 1,47 г

в 199,74г – білків X г

$X = 2,9$ г

Визначаємо інтегральний скор. білку:

$IC_{\text{білку}} = 2,9 / 9,5 * 100 = 30,52\%$

Жири

в 100 г черемхи № 3 – жирів 0,035 г

в 199,74г – білків X г

$X = 0,0699$ г

Визначаємо інтегральний скор. жирів:

$IC_{\text{жирів}} = 0,0699 / 10 * 100 = 0,69 \%$

Вуглеводи

в 100 г черемхи № 3 – вуглеводів 38,4 г

в 199,74г – вуглеводів X г

$X = 76,7$ г

Визначаємо інтегральний скор. вуглеводів:

$IC_{\text{вуглеводів}} = 76,7 / 40 * 100 = 191,75 \%$

Таблиця 3.8.

Показники харчової цінності «Пюре з черемхи»

| Складова продукту | Середня добова потреба поживних речовин (3000 ккал) | Кількість поживних речовин, що припадає на 300 ккал (10 % добової потреби енергії) | Вміст поживних речовин в 100 г компоту (ккал) | Вміст поживних речовин в 208,4 г (300 ккал) продукту, | IC, % |
|-------------------|---|--|---|---|--------|
| Білки, г | 95 | 9,5 | 1,47 | 2,9 | 30,52 |
| Жири, г | 100 | 10,0 | 0,035 | 0,0699 | 0,69 |
| Вуглеводи, г | 400 | 40,0 | 38,4 | 76,7 | 191,75 |

Розрахунок амінокислотного скору

Вміст незамінних амінокислот в отриманих зразках наведено в таблиці

3.9

Таблиця 3.9

| | Свіжі ягоди | Компот з Черемхи | Маринад з Черимхи | Пюре з Черемхи |
|-------------------------|-------------|------------------|-------------------|----------------|
| Зразок № | | 1 | 2 | 3 |
| Вуглеводи | 12 | 13,8 | 19,04 | 38,4 |
| Білки | 2,1 | 1,365 | 1,407 | 1,47 |
| Жири | 0,05 | 0,0325 | 0,0335 | 0,035 |
| Амінокислоти незамінні: | | | | |
| валін | 0,4548 | 0,29562 | 0,304716 | 0,3184 |
| ізолейцин | 0,3917 | 0,254605 | 0,262439 | 0,2742 |
| лейцин | 0,751 | 0,48815 | 0,50317 | 0,5257 |
| лізин | 0,0885 | 0,057525 | 0,059295 | 0,062 |
| метіонін | 0,0893 | 0,058045 | 0,059831 | 0,0625 |
| треонін | 0,5285 | 0,343525 | 0,354095 | 0,37 |
| триптофан | 0,475 | 0,30875 | 0,31825 | 0,3325 |
| фенілаланін | 0,4864 | 0,31616 | 0,325888 | 0,3405 |

Визначення АКС «черемхи»

Визначаємо АКС зразка №1 при середньому вмісті в ньому білку –2,1г

1. *Визначаємо АКС валіну:*

Відомо, що в 2,1 г білку зразка №1 міститься 0,4548г валіну, а в 100 г білку - X г валіну.

$$X = 100 * 0,4548 / 2,1 = 21,65 \text{ г.}$$

$$\text{АКС валіну} = 21,65 / 5 * 100\% = 433$$

2. *Визначаємо АКС ізолейцину*

Відомо, що в 2,1 г білку зразка №1 міститься 0,3917г ізолейцин, а в 100 г білку - X г ізолейцин.

$$X = 100 * 0,3917 / 2,1 = 18,65 \text{ г.}$$

$$\text{АКС ізолейцин} = 18,65 / 4 * 100\% = 466,25\%$$

3. *Визначаємо АКС лейцину:*

Відомо, що в 2,1 г білку зразка №1 міститься 0,751г лейцину, а в 100 г білку - X г лейцину.

$$X = 100 * 0,751 / 2,1 = 35,76 \text{ г.}$$

$$\text{АКС лейцин} = 35,76 / 12 * 100\% = 298\%$$

4. Визначаємо АКС лізину:

Відомо, що в 2,1 г білку зразка №1 міститься 0,0885г лізину, а в 100 г білку - X г лізину.

$$X = 100 * 0,0885 / 2,1 = 4,2 \text{ г.}$$

$$\text{АКС лізину} = 4,2 / 5,5 * 100\% = 76,6\%$$

5. Визначаємо АКС метіоніну:

Відомо, що в 2,1 г білку зразка №1 міститься 0,0893г метіоніну, а в 100 г білку - X г метіонін.

$$X = 100 * 0,0893 / 2,1 = 4,25 \text{ г.}$$

$$\text{АКС метіоніну} = 4,25 / 3,5 * 100\% = 121,4\%$$

6. Визначаємо АКС треоніну:

Відомо, що в 2,1 г білку зразка №1 міститься 0,5285г треонін, а в 100 г білку - X г треонін.

$$X = 100 * 0,5285 / 2,1 = 25,16 \text{ г.}$$

$$\text{АКС треонін} = 25,16 / 4 * 100\% = 629,16\%$$

7. Визначаємо АКС триптофану:

Відомо, що в 2,1 г білку зразка №1 міститься 0,475г триптофан, а в 100 г білку - X г триптофан.

$$X = 100 * 0,475 / 2,1 = 22,6 \text{ г.}$$

$$\text{АКС ізолейцин} = 22,6 / 1 * 100\% = 2261\%$$

8. Визначаємо АКС фенілаланіну:

Відомо, що в 2,1 г білку зразка №1 міститься 0,4864 г фенілаланін, а в 100 г білку - X г фенілаланін.

$$X = 100 * 0,4864 / 2,1 = 23,16 \text{ г.}$$

$$\text{АКС фенілаланін} = 23,16 / 6 * 100\% = 386,03\%$$

Головною лімітуючою амінокислотою черемхи є лізин, АКС якої складає 76,6 %.

Отримані дані заносимо до таблиці 3.10

Таблиця 3.10.

| Найменування амінокислоти | Вміст а.к. в 100 г “ідеального” білку по шкалі ФАО/ВОЗ, г | Вміст а.к. в 100 г черемхи | Вміст а.к. в 100 г білку черемхи, г | АКС, % |
|---------------------------|---|----------------------------|-------------------------------------|--------|
| Лізин | 0,055 | 0,0885 | 4,2 | 76,6 |
| Лейцин | 0.07 | 0,751 | 298 | 298 |
| Ізолейцин | 0.04 | 0,3917 | 18,65 | 466,25 |
| Метіонін | 0,035 | 0,0893 | 4,25 | 121,4 |
| Фенілаланін | 0,06 | 0,4846 | 23,16 | 386,03 |
| Треонін | 0,04 | 0,5285 | 25,16 | 629,16 |
| Валін | 0,05 | 0,4548 | 21,65 | 433 |
| Триптофан | 0,01 | 0,475 | 22,6 | 2261 |

3.6 Принципова технологічна схема виробництва консервів «Компот з черемхи», «Черемха маринрована», «Пюре з черемхи з цукром»

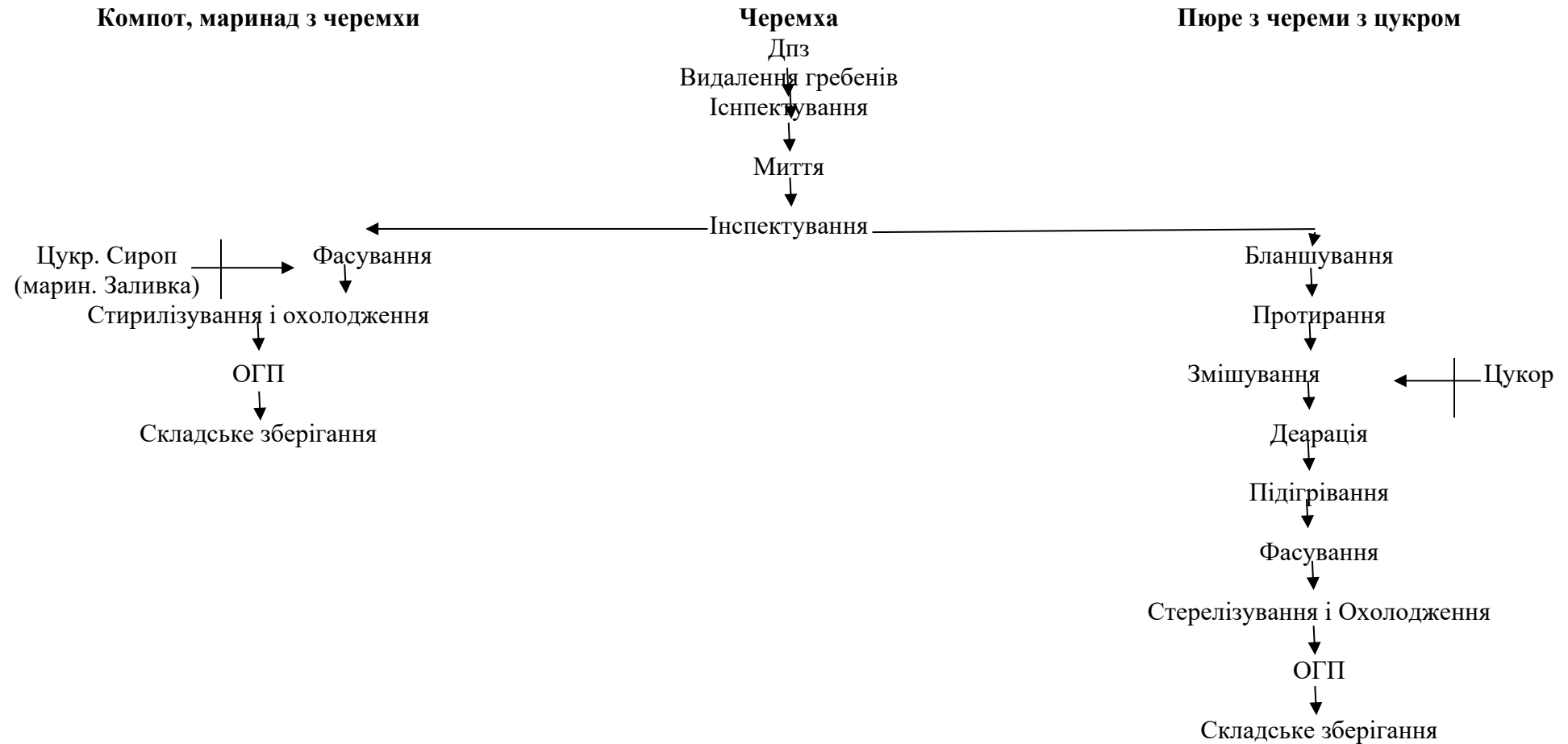


Рис. 3.9. Принципово-технологічна схема виробництва консервів «Компот з черемха»

Черемха

ДПЗ. Сировину доставляють на завод у дерев'яних ящиках по 7 кг, які встановлюють на піддони. Приймають за кількістю і якістю.

Видалення гребенів. Черемха інспектують за якістю, при цьому видаляються гребені і відправляється на миття..

Миття. Після інспекції сировину піддають миттю чистою проточною водою до повного видалення з них забруднень на двох послідовно встановлених вібраційних машинах А9КМ2Ц (поз. арк.1). Сировина з одної мийної машини в іншу подається похили конвеєром КН-3000 (поз. арк.1)

Інспектування. Визначення якості миття проводять на інспекційному конвеєрі А9-К1-1.5 (поз. арк.1) де відбирається не якісна для переробки сировина. Далі плоди надходять на фасування.

Фасування. Черемха розфасовують на дно банки типу ПІ-82-550 вручну на фасувальному транспортері типу

Цукровий сироп заливають у скляні банки з розфасованими ягодами. Фасування сиропу проводиться на автоматичному дозувальному наповнювачі Ж7-ДНТ-2-6 (поз. арк.1).

Закупорювання. Після фасування банка подається на закупорювання для герметизації тари. Закупорювання проводять на закупорювальній машині Ж7-ДМТ-6 (поз. рис.1).

Перевірка герметичності. Після закупорювання банки проходять через вакуумний детектор Ж7-ДПС-2 (поз. арк.1), який перевіряє їх на герметичність. Далі банки подаються за допомогою столика до пристрою для завантаження банок у корзину А9-КР2(поз. арк.1), і за допомогою тельфера (поз. арк.1) вони подаються в автоклав Б4-КА2(поз. арк.1) на стерилізацію. Тривалість від закупорювання до стерилізації не повинна перевищувати 30 хв.

Стерилізація та охолодження. Пюре стерилізують у вертикальному автоклаві Б6-КА2-4 (поз. арк.1) за режимом, який наведений в таблиці 1.11.

Режими стерилізації

| Тара | Режим стерилізації |
|----------|------------------------------|
| Ш-82-800 | <u>20-15-20</u> 100 *1,18 |

ОГП. Після стерилізації банки подаються на лінію оформлення готового продукту. Прилад для вивантаження автоклавних корзин А9-КР2-Г(поз.арк.1).вивантажує банки, які поступають у мийно-сушильну машину А9-КМ2-Спотім на етикетувальну машину Б4-КЭМ, після чого на машину для сушіння етикеток А9-КШБ і підготовлені банки направляються на машину для вкладання банок у збиральну плівку УМТ-М . Оформлені банки з готовим продуктом складаються на піддони і за допомогою електрокари подаються на склад готової продукції для зберігання. Готову продукцію зберігають у складських приміщеннях при температурі 0-20С і відносній вологості 75%.

Підготовка цукрового сиропу

ДПЗ.Цукор зберігають на складах з температурою і вологістю згідно ГОСТ.

Інспекція. Проводять для видалення механічних домішок за допомогою просіювача «Піонер» (поз. арк.1).

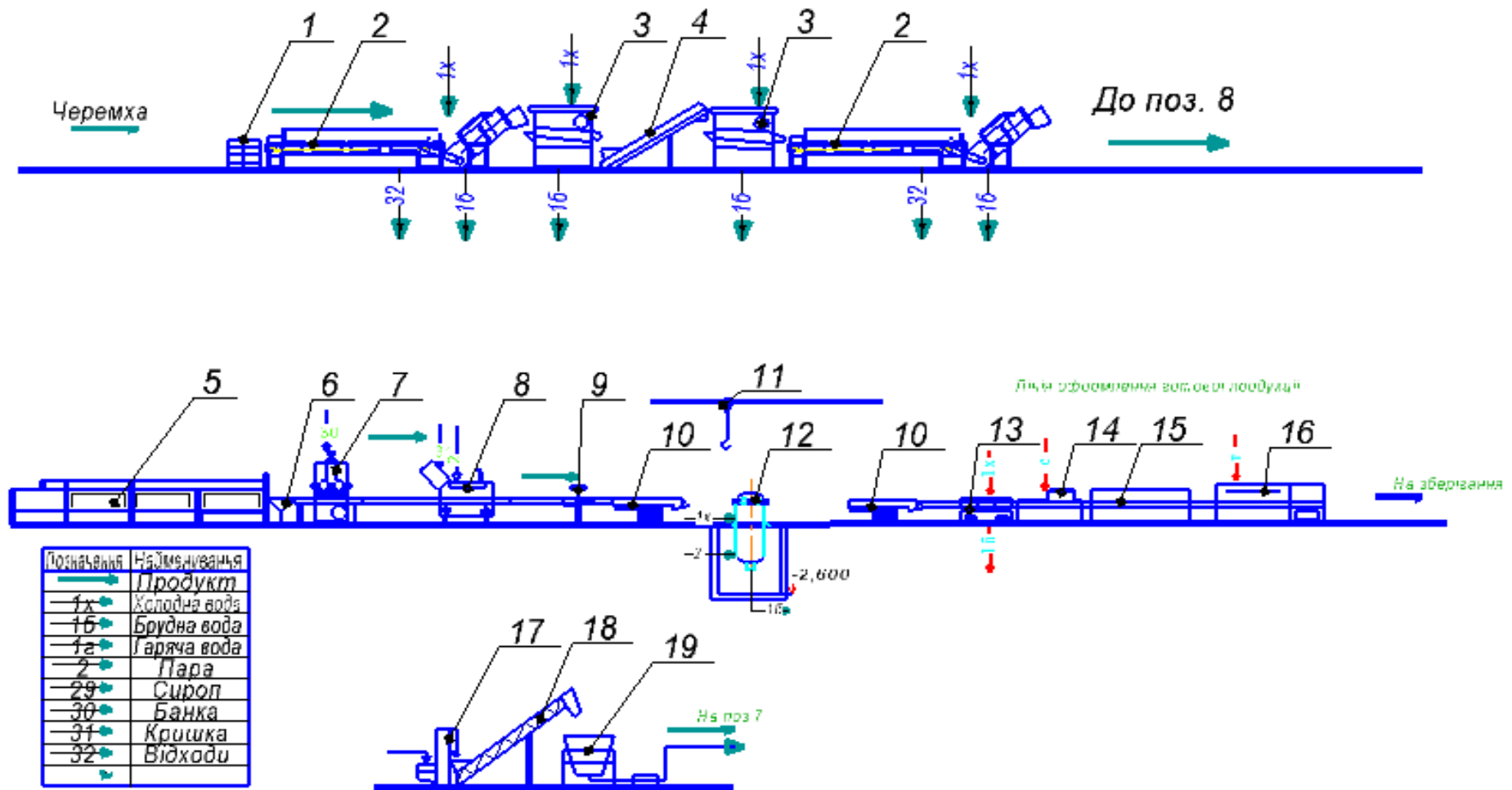
Змішування.Цукор гвинтовим конвеєром ПК-20(поз.арк.1) подається у варильний котел МЗ-2С-210(поз.арк.1) з мішалкою, де змішується з водою.

Кип'ятіння. У котел подається пара і цукровий розчин уварюється 10 хвилин до повного розчинення.

Фільтрування. Фільтрується 25,5% сироп через капронову прокладку, яка встановлюється на збірнику між фланцями.

Дозування Цукровий сироп перекачується у проміжну мірну ємкість МЗС – 422 (поз. арк.1), звідки подається на наповнювач.

Рис. 3.10. Апаратурно технологічна схема виробництва компоту (маринаду) з черемхи



3.7. Висновки

1. Досліджено хімічний склад плодів черемхи. Встановлено, що ягоди багаті на антоціани, дубільні речовини, флавоноли та флавоноїди.
2. Досліджено переважний діаметр плодів серед дослідної партії ягід. Найбільша частка ягід діаметром 10 мм (52%), майже порівну, ягоди діаметром 8 та 12 мм (21 та 24%) відповідно.
3. Пораховано, яку частку в ягодах займають кісточки. Встановлено, що співвідношення до м'якоті найнижче в плодах діаметром 12 мм – 13:87. Для ягід діаметром 10 мм – 16:84, для 8 мм – 15:85.
4. Досліджено, що зберігання ягід черемхи гронами в холодильних камерах забезпечує оптимальне збереження ягід до переробки.
5. Розроблено рецептури консервованих продуктів з плодів черемхи – компот, маринад та пюре з цукром.
6. Досліджено енергетичну та харчову цінність отриманих продуктів.
7. Розроблено апаратно-технологічну схему отримання нових консервованих продуктів.

РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ РИЗИКІВ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ КОМПОТУ

4.1. Визначення небезпечних чинників

Під час роботи на виробництві на людину можуть вливати один, або низка небезпечних та шкідливих виробничих факторів. Безпека того чи іншого технологічного процесу може бути визначена за їх кількістю і за ступенем небезпеки кожного із них зокрема. Безпека праці на виробництві визначається ступенем безпеки окремих технологічних процесів.

Небезпечні й шкідливі виробничі фактори стандартом ГОСТ 12.0.003-74 поділяються на фізичні, хімічні, біологічні й психофізіологічні. Останні за характером впливу на людину підрозділяються на фізичні й нервово-психічні перевантаження, а інші - на конкретні небезпечні й шкідливі виробничі фактори [56].

В процесі роботи на підприємстві на працівника можуть впливати такі небезпечні й шкідливі виробничі фактори [57]:

- машини, що рухаються, автотранспорт і механізми;
- рухомі незахищені елементи механізмів, машин і виробничого обладнання;
- падаючі вироби техніки, інструмент і матеріали під час роботи;
- ударна хвиля (вибух посудини, що працює під тиском пари рідини);
- струмені газів і рідин, що стікають, із посудин і трубопроводів під тиском;
- підвищене ковзання (через зледеніння, зволоження й замащування поверхонь, по яких переміщується робочий персонал);
- підвищені заповненість й загазованість повітря;
- підвищена чи знижена температура поверхонь техніки, обладнання й матеріалів;
- підвищена чи знижена температура, вологість і рухомість повітря;
- підвищений рівень шуму, вібрації, ультра- та інфразвуку;
- підвищена напруга в електричному ланцюзі, замикання якого може

відбутися через тіло людини;

- підвищений рівень статичної електрики;
- гострі кромки, задири й шорсткість на поверхнях обладнання й інструментів;
- відсутність чи нестача природного світла;
- недостатня освітленість робочої зони;
- знижена контрастність об'єктів в порівнянні з фоном;
- пряма блискість (прожекторне освітлення територій виробництв, світло фар автотранспорту) і відбита блискість (від розливої води й інших рідин на поверхні територій виробництв);
- підвищена пульсація світлового потоку;
- підвищений рівень ультрафіолетової й інфрачервоної радіації;
- хімічні речовини (токсичні, подразнюючі, сенсibiliзуючі, канцерогенні, мутагенні, що впливають на репродуктивну функцію людини);
- хімічні речовини, що проникають в організм через органи дихання, шлунково-кишковий тракт, шкірні покриви і слизові оболонки;
- патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси, гриби, найпростіші) і продукти їхньої життєдіяльності;
- перевантаження (статичні й динамічні) і нервово-психічні чинники (емоційні перевантаження, перенапруга аналізаторів, розумова перенапруга, монотонність праці).

Рівні небезпечних і шкідливих виробничих факторів не повинні перевищувати граничнодопустимих значень, встановлених у санітарних нормах, правилах і нормативно-технічній документації.

4.2. Встановлення значущості небезпечних чинників за діаграмою аналізу ризиків

Статистичні методи є цінним інструментом для ефективного управління ризиками якості. Вони допомагають оцінювати дані, визначати їхню

важливість та приймати більш обґрунтовані рішення щодо якості продукції та процесів.

У фармацевтичній промисловості широко застосовуються такі статистичні методи:

- Контрольні карти: Візуалізують дані, що дозволяє контролювати якість процесів та виявляти відхилення від норми (наприклад, карти приймального контролю, карти середнього, карти кумулятивних сум, карти Шухарта).

- Планування експериментів (DOE): Дозволяє оптимізувати процеси шляхом проведення та аналізу експериментів.

- Гістограми: Візуалізують розподіл даних, допомагаючи виявити закономірності та викиди.

- Діаграми Парето: Допомагають ідентифікувати ключові причини проблем, дозволяючи зосередитися на найбільш критичних факторах.

- Причинно-наслідкові діаграми: Візуалізують причинно-наслідкові зв'язки, допомагаючи зрозуміти джерело проблем.

- Аналіз придатності процесу: Оцінює, чи відповідає процес заданим критеріям якості.

Використання цих методів дозволяє покращити контроль якості продукції та процесів, зменшити ризики та забезпечити безпеку споживачів.

4.3. Розроблення коригувальних дій

Перш ніж визначати критичні контрольні точки (КТК), робоча група НАССР повинна провести аналіз небезпечних чинників, враховуючи загальні переліки біологічних, хімічних та фізичних загроз. Їхнє завдання – перевірити, чи всі ідентифіковані небезпеки повністю контролюються за допомогою існуючих процедур. Ці процедури можуть включати Загальні принципи харчової гігієни Кодекс Аліментаріус, належну виробничу практику (GMP) або належну гігієнічну практику (GHP).

Необхідно переконатися, що існують чинні запобіжні заходи, які систематично та регулярно виконуються, а також задокументовані в

нормативно-правових актах (санітарні норми та правила), системах технічного обслуговування, системах якості та інших системах управління підприємством[58].

Приклади таких запобіжних дій:

- Контроль технологічного процесу: регулярна перевірка параметрів виробництва.
- Обслуговування та ремонт обладнання: регулярне технічне обслуговування та ремонт обладнання.
- Калібрування та перевірка засобів вимірювання: щоб забезпечити точність вимірювань.
- Отримання, зберігання та транспортування: дотримання стандартів для сировини, інгредієнтів та готової продукції.
- Боротьба з гризунами: застосування відповідних заходів для запобігання зараженню.
- Застосування консервантів: відповідно до GMP.
- Підготовка води: підготовка води центрального водопостачання для потреб харчового виробництва.
- Використання металодетекторів: щоб запобігти потраплянню металевих предметів до продукції.
- Контроль шкідливих речовин: регулярна перевірка концентрації шкідливих речовин у робочому повітрі.
- Прибирання приміщень: забезпечення чистоти та гігієни робочих приміщень.
- Особиста гігієна: дотримання правил особистої гігієни персоналом.
- Навчання: навчання персоналу щодо безпеки та гігієни.
- Дезінфекція: регулярне миття та дезінфекція обладнання, інструментів та посуду.

4.4. Розроблення процедур моніторингу та встановлення коригуючих дій

Система НАССР і настанови щодо її застосування визначають моніторинг як «проведення запланованої послідовності спостережень чи вимірювань контрольних параметрів для оцінення того, чи знаходиться КТК під контролем».

Моніторинг — це заплановані вимірювання або спостереження КТК відносно її граничних значень. Процедури моніторингу мають бути здатними до виявлення втрати контролю в КТК. Тому важливо повністю зазначити, коли і ким здійснюватиметься моніторинг.

Моніторинг забезпечує три основні цілі:

Вимірювання рівня результативності функціонування системи в КТК (аналіз тенденції). Тобто моніторинг важливий для управління безпечністю харчових продуктів у тому сенсі, що він полегшує простежуваність процесу. Якщо моніторинг вказує, що є тенденція до втрати контролю в КТК, то може бути виконана дія для повернення процесу назад до контрольованої зони, перш ніж відбудеться відхилення від граничного значення[59].

Визначення, коли рівень результативності системи призводить до втрати контролю в КТК (наприклад, коли виникає відхилення від граничного значення).

Ведення протоколів, які відбивають рівень ефективності функціонування системи в КТК з метою відповідності плану НАССР.

Система моніторингу описує методи, за допомогою яких адміністрація (виробник) може переконатися, що план НАССР дотримується, всі КТК працюють у межах специфікацій (тобто «під контролем»), а умови виробництва відповідають плану НАССР. Крім того, ця система забезпечує акуратність ведення записів для використання даних у майбутніх перевірках.

Продукція може ставати небезпечною, якщо процес належним чином не управляється і відбуваються відхилення. Через потенційні серйозні наслідки

відхилення від граничного значення процедури моніторингу повинні бути ефективними. В ідеалі, моніторинг повинен своєчасно надавати інформацію, щоб уможливити будь-які регулювання процесу, запобігаючи таким чином втраті контролю за процесом і перевищенню граничних значень до моменту, коли буде потрібно ізолювати продукт, або забракувати. Нажаль, це не завжди можливо. На практиці робочі значення часто використовуються для забезпечення запасу безпечності, який залишає додатковий час для регулювання процесу до моменту перевищення граничного значення.

Існує чимало способів моніторингу граничних значень КТК. Моніторинг може здійснюватися на неперервній (100 %) основі або для партій продукції. Перший спосіб дає динамічну картину виконання, тоді як другий спосіб дає уявлення про весь продукт шляхом моніторингу окремих зразків. Там, де це можливо, перевагу надають неперервному моніторингу, оскільки він є надійнішим. Неперервний моніторинг призначений для виявлення відхилень навколо цільових рівнів, уможливаючи коригування цих відхилень і запобігання відхиленню за граничні значення. Коли моніторинг не є неперервним, обсяг та частота моніторингу повинні бути достатніми для забезпечення прийняттого рівня запевнення (надійності) в тому, що КТК знаходиться під контролем. Чим більша частота моніторингу (тобто менший проміжок часу між кожним моментом моніторингу), тим менше продукт зазнаватиме шкідливого впливу в разі втрати контролю в КТК. Зібрані статистичні дані та системи відбору проб можуть бути застосовні для цих цілей. Ще одним аспектом, що розглядається під час встановлення системи моніторингу, є час, що витрачається для одержання висновків від процедури моніторингу.

Більшість процедур моніторингу потребують швидкого виконання, оскільки вони пов'язані з поточними процесами у реальному часі (встановлені на лінії виробництва), які, зазвичай, не залишають час для довготривалих аналітичних випробувань. З цих міркувань перевагу частіше

віддають фізичним та хімічним вимірюванням або візуальним спостереженням, які можна швидко проводити, а ніжмікробіологічним вимірюванням. Наприклад, безпечність пастеризованого молока, основана на вимірюванні часу і температури, контролюється швидше, ніж випробування нагрітого молока для підтвердження відсутності патогенів. Крім того, системи мікробіологічного моніторингу мають ще один недолік, який полягає в інтерпретації результатів у світлі відомих (або невідомих) розповсюджень мікроорганізмів у продукті. Отже, вони мало корисні як системи моніторингу для КТК.

4.5. Аналіз наявності ККТ в технологічному процесі

Критичні контрольні точки (КТК) в системі НАССР можуть розташовуватися на різних етапах виробництва, починаючи від сировини та умов виробництва і закінчуючи рецептурою, технологічним процесом та процедурами[58].

Важливо пам'ятати, що для одного ризику може бути декілька КТК, які його контролюють. Щоб спростити процес визначення КТК, можна використовувати "дерево рішень" - схему, яка візуалізує виробничий процес і допомагає визначити КТК за допомогою логічного ланцюжка.

"Дерево рішень" повинно бути гнучким і враховувати специфіку кожного етапу виробництва: від заготівлі сировини до переробки, зберігання та інших процесів.

При визначенні КТК використовується інформація з таких джерел:

- Аналіз ризиків: Інформація, отримана під час аналізу ризиків, допомагає ідентифікувати потенційні небезпеки та визначити КТК для їх контролю.
- Консультанти: Експертні консультації можуть надати цінну інформацію для визначення КТК.
- Дерево рішень: Використання "дерева рішень" допомагає систематично

проаналізувати виробничий процес і визначити КТК.

Кількість КТК має бути достатньою для контролю всіх значущих ризиків, визначених під час аналізу ризиків. Тобто, для кожного істотного ризику має бути щонайменше одна КТК.

Тільки точки, які дозволяють контролювати ризики, що впливають на безпеку харчових продуктів, можуть розглядатися як КТК. Іноді єдиним розумним рішенням для управління певними ризиками може бути їхнє зменшення або мінімізація.

Одна КТК може контролювати декілька ризиків, і навпаки, для контролю одного ризику може знадобитися декілька КТК.

Ось деякі фактори, які можуть призвести до зміни ризиків і КТК:

- Планування підприємства: зміни у розташуванні цехів та виробничих ділянок.
- Рецептури: зміни рецептур продуктів.
- Процеси: зміни в ході виконання виробничих процесів.
- Обладнання: зміна обладнання.
- Інгредієнти: зміна постачальників або видів інгредієнтів.
- Санітарні програми: зміни у санітарних та допоміжних програмах.

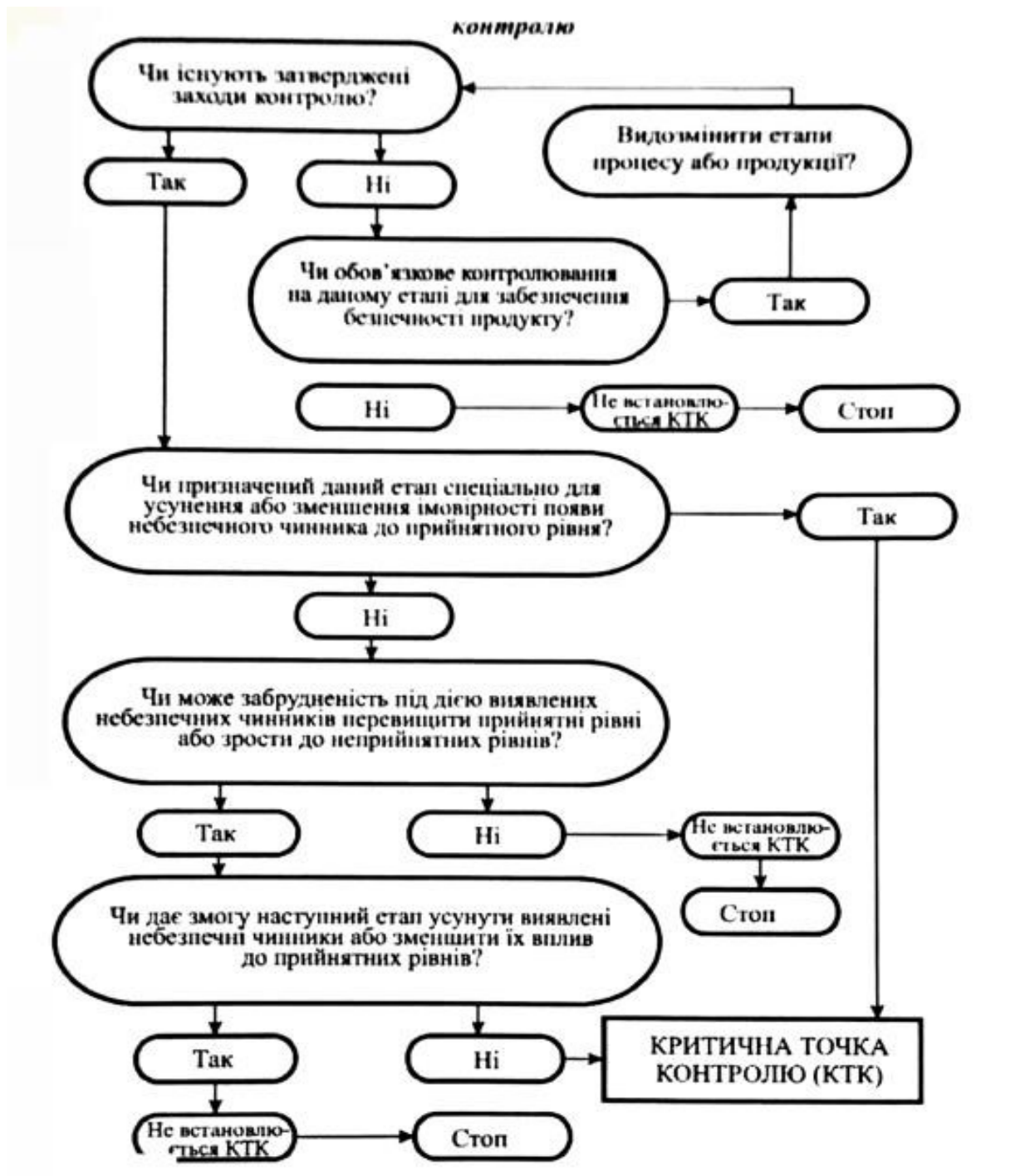


Рис. 4.1.

НАССР план для виробництва Черемхового компоту

| КТ/ОПП | Категорія небезпечного чинника | тап виробничого процесу | Небезпечний чинник | Заходи керування | Критичні межі | Моніторинг | | | | | Корекції та КД | Протоколи | Верифікація |
|--------|--------------------------------|-------------------------|--|--|--|-----------------------------------|------------------------------|---------------------------|----------------------|-------------------|---|---|--|
| | | | | | | Параметр(що?) | Місце(де?) | Метод(як?) | Періодичність(коли?) | | | | |
| | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | 2 | 3 | 4 |
| ККТ №1 | Б2/Х2 | ДПЗ | Біологічний, при недостатньому очищенні здатність мікроорганізмів до подальшого розмноження. | Контроль за транспортуванням, отриманням та зберіганням сировини. | Температура зберігання не вище 20°C. | Цілісність та стиглість сировини. | Сировинний майданчик | Фіксація часу, візуально | Постійно | ККТ №1 | Б2/Х2 | ДПЗ | Біологічний, при недостатньому очищенні здатність мікроорганізмів до подальшого розмноження. |
| ОПП №1 | Б2/Х1 | Миття | Біологічний, при недостатньому очищенні здатність мікроорганізмів до подальшого розмноження. | Контроль ступеня очищення сировини, фіксація результатів в бланку контролю | Час промивки менше 10хв в двох послідовних мийних машинах. | Час, ступінь очищення | Вихід з другої мийної машини | Фіксація часу, візуально | Постійно | ОПП №1 | Б2/Х1 | Миття | Біологічний, при недостатньому очищенні здатність мікроорганізмів до подальшого розмноження. |
| ОПП №2 | Б2/Х1 | Інспектування | При повному виділенні пошкоджених шкідників та пошкоджених створюється сприятливе середовище для росту та розвитку бактерій та мікроорганізмів | Контроль виділення пошкоджених екземплярів | Відсутність пошкоджених коренів плодів. | Цілісність сировини | Стрічковий транспортер | Видалення пошкоджених гід | Постійно | Оператор дільниці | Зупинка виробничого процесу, проведення візиту з контролем проб завідувачем лабораторії якості/головним технологом, при необхідності повторна інспекція | Журнал контролю роботи виробничого вузла Журнал коригування записів | Мікробіологічна перевірка готового продукту |

Таблиця 4.2.

Результати визначення ККТ

| Етап | Ризик | Причина/ Обґрунтування ризику | Серйозність ризику | Контроль/Попереджувальні дії | Розподіл засобів контролю на ОП та ККТ шляхом вибору відповідної на питання В1 В5 |
|------|-------|----------------------------------|--------------------|------------------------------|--|
| | | | | | <p>В1: Виходячи з вірогідності виникнення негативного впливу на здоров'я, чи можна вважати даний небезпечний фактор суттєвим? Так: це суттєвий небезпечний фактор. Переходьте до В2. Ні: це не суттєвий небезпечний фактор</p> |
| | | | | | <p>В2: Чи можуть наступні етапи (самостійно чи в поєднанні з іншими), включаючи передбачуване використання споживачем, гарантувати усунення суттєвого небезпечного фактора або його зниження до прийнятної рівня? Так: Переходьте до наступного небезпечного фактора. Ні: Переходьте до В3.</p> |
| | | | | | <p>В3: Чи існують заходи стратегії контролю на даному етапі, та чи дозволяють вони, за необхідності, усунути, знизити до прийнятної рівня чи контролювати суттєвий небезпечний фактор? Так: переходьте до В4. Ні: модифікуйте процес або продукт та переходьте до В1</p> |
| | | | | | <p>В4: Чи необхідно встановлювати критичні межі для заходів контролю на даному етапі? Так: переходьте до В5. Ні: керування цим небезпечним фактором здійснюється в ОП П</p> |
| | | | | | <p>В5: Чи необхідно проводити моніторинг заходів контролю таким чином, щоб можна було жити дію без втрати контролю? Так: цей небезпечний чинник керується за допомогою заходів контролю а ККТ. Ні: керування цим небезпечним чинником здійснюється в ОП П.</p> |

| | | | | | В 1 | В 2 | В 3 | В 4 | В 5 | КТ/ККТ/ОП П/ модифікація процесу | Обґрунтування рішення |
|-----------------------------------|-----------|---|---|---|----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Прийман ня і зберіган ня | Б2/ Х2 | Даний ризик може виникнут и при забрудне нні сировини із зовнішнь ого середови ща | 6 | Дотримання умов вирощування сировини, супровідні документи на апродукції, незалежні дослідження | Т ак | Т ак | | | | ККТ №1 | Дотримання умов вирощування сировини, супровідні документи на продукцію незалежні дослідження. |
| Видален ня гребенів | Б2/ Х2 | Даний ризик може виникнут и при недостат ньому очищенні сировини | 4 | | та к | та к | | | | | Дотримання прийнятих технологій. Своєчасний контроль виконання |
| Миття | Б2/ Х1 | Даний ризик може виникнут и при недостат ньому очищенні сировини | 4 | Дотримання прийнятих технологій. Своєчасний контроль виконання | Т ак | Ні | Т ак | Т ак | Т ак | ОПП №1 | Дотримання прийнятих технологій. Своєчасний контроль виконання |

| | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|-----------|--|---|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------------|---|--|
| | | скорочен ні кроку промивк и | | | | | | | | | | |
| Інспекту вання | Б2/ Х1 | При недостат ньому видаленн і зіпсован их та пошкодж ених шкідника ми черемхи | 6 | Дотримання прийнятих технологій. Своєчасний контроль виконання | Т ак | Ні | Т ак | Т ак | Т ак | ОПП №2 | Дотримання прийнятих технологій. Своєчасний контроль виконання | |
| Складськ е зберіган ня | Б2 | При недотрим анні рекоменд ацій щодо температ ури зберіганн я продукту | 4 | Контроль за дотриманням температурного режиму та показників відносної вологості повітря | Т ак | Т ак | | | | ККТ №3 | Контроль за дотриманням температурного режиму та показників відносної вологості повітря: Уникаючи потрапляння сонячного світла | |

Таблиця 4.3.

Процедура моніторингу та корегувальні дії для обраних ККТ

| КТК №_ /стадія Процедура моніторингу процесу | Небезпечний(-і) чинник(и), яким(и) керують у КТК | Критична межа | Процедура моніторингу | | | | | Коригування та коригувальні дії/ Відповідальність/ Протоколи |
|--|---|---|---|--|-----------------|--|--|---|
| | | | Вимірювання або спостереження | Прилади, що використовуються для моніторингу | Частота | Хто виконує моніторинг/оцінює результати | Протоколи | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| ККТ №1 Приймання | Біологічний, при недостатньому очищенні здатність мікроорганізмів до подальшого розмноження. | Температура зберігання не вище 20°C. | Контроль за дотриманням правил транспортування, зберігання сировини. | Органол ептична оцінка | Кожна партія | Оператор лінії | Журнал контролю роботи виробничого вузла. Журнал коригувальних записів | Зупинка виробничого процесу, проведення відбору контрольних проб завідувачем лабораторії якості/ головним технологом, при необхідності повторна очистка |
| ОПП №1 Миття | Біологічний, при недостатньому очищенні здатність мікроорганізмів до подальшого розмноження. | Час промивки не менше 10 хв вдвох послідовних мийних машинах | Контроль ступеня очистки сировини, фіксація результатів в бланках контролю | Органол ептична оцінка | Кожна партія | Оператор лінії | Журнал контролю роботи виробничого вузла. Журнал коригувальних записів | Зупинка виробничого процесу, проведення відбору контрольних проб завідувачем лабораторії якості/ головним технологом, при необхідності повторна очистка |

| | | | | | | | | |
|--------------------------|---|---------------------------------------|--|-----------------------|--------------|----------------|--|---|
| ОПІ № 2 Інспектування | Біологічний, при недостатньому очищенні здатність мікроорганізмів до подальшого розмноження | Відсутність пошкоджених коренеплодів. | Контроль видалення пошкоджених екземплярів | Органолептична оцінка | Кожна партія | Оператор лінії | Журнал контролю роботи виробничого вузла Журнал контролю вальних записів | Зупинка виробничого процесу, проведення відбору контрольних проб згідно з вимогами лабораторії якості /головним технологом, при необхідності повторна інспекція |
|--------------------------|---|---------------------------------------|--|-----------------------|--------------|----------------|--|---|

4.6. Висновок

1. НАССР - це система проактивного управління безпекою харчових продуктів. Вона базується на ідентифікації, оцінці та контролі потенційних небезпек (біологічних, хімічних та фізичних), які можуть виникнути під час виробництва продуктів харчування. Ця система відповідає сучасним світовим стандартам безпеки харчових продуктів, тому є важливою частиною нової економічної політики України, яка спрямована на виробництво безпечної та якісної продукції.

2. У даному виробничому процесі ідентифіковано дві критичні контрольні точки (КТК). У таблиці 4.3 описано процедури моніторингу та корегувальні дії для кожної з цих КТК.

3. Система НАССР в Україні охоплює всі етапи харчового ланцюга, починаючи від постачання сировини на завод і закінчуючи споживанням готової продукції. Вона спрямована на забезпечення безпеки харчових продуктів на кожному етапі, від придбання сировини до її переробки та споживання.

РОЗДІЛ 5

РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ВИГОТОВЛЕННЯ «КОМПОТ ІЗ ЧЕРЕМХИ»

У даній роботі запропоновано технологію компоту підвищеної харчової цінності». Сировиною для виготовлення даного продукту є черемха, цукор.

Вихідні дані:

Продуктивність ліній по готовому продукту: 0,5т/год;

Режим роботи – 2 змінний робочий день і п'ятиденний робочий тиждень, зміна триває 8 годин.

Фасування скляну тару.

У цій роботі розраховано виробничу програму підприємства, коефіцієнт нерівномірності надходження сировини, собівартість, основні показники економічної ефективності.

На основі фактичних строків надходження сировини підприємство складається графік надходження сировини, наведений в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1.

Графік надходження сировини

| Сировина | Місяці і числа | | | |
|----------|----------------|---------|----------|---------|
| | липень | серпень | вересень | жовтень |
| Черемха | | 1 | 30 | |

Графік роботи лінії наведений в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2

Графік роботи лінії

| Зміни | Місяці і числа | | | | |
|----------------|----------------|---------|----------|---------|--------|
| | липень | серпень | вересень | жовтень | Всього |
| I зміна | | 27 | 24 | | 51 |
| II зміна | | 27 | 24 | | 51 |
| К-ть днів/змін | | 27/54 | 24/48 | | 51/102 |

Виробнича програма цеху наведена в таблиці 5.3.

Таблиця 5.3

Виробнича потужність цеху

| Продукт | Прод-ть, т | | Вироблено, т | | | | |
|------------------|------------|----------|--------------|---------|----------|---------|-------------|
| | Загод | за зміну | по місяцях | | | | За сезон, т |
| | | | липень | серпень | вересень | жовтень | |
| «Черемха КОМПОТ» | 0,5 | 1 | | 54 | 48 | | 102 |

5.1 Розрахунок плану виробництва продукції у натуральному та вартісному виразах

Розрахунок виробничої програми підприємства у натуральному виразі

Норми витрат сировини та матеріалів для виробництва 1000 кг консервів «Компот з черемхи»

Таблиця 5.4

| Сировина | Рецептура, кг/т | Втрати виходи, % | Норми витрат, кг/т |
|----------|-----------------|------------------|--------------------|
| Черемха | 650 | 18 | |
| Заливка | 350 | - | |
| Цукор | 60 | 1,5 | |

Норми витрат розраховують за формулою: $NB = (M_{p.c.} * 100) / (100 - x)$

$NB_{\text{черемха}} = 792,7$

$NB_{\text{цукор}} = 61,5$

Потреба сировини і матеріалів

Таблиця 5.5

| Сировина | Продуктивність, т/год | Норми витрат | | Витрати сировини | | |
|----------|-----------------------|--------------|-----------|------------------|--------------|---------------|
| | | За розр. | За інстр. | За год, кг | За зміну, кг | За сезон, тон |
| Черемха | 0,5 | 792,7 | - | 396,35 | 792,7 | 777,16 |
| Цукор | | 61,5 | - | 30,75 | 61,5 | 60,29 |

Розрахунок плану виробництва продукції у натуральному та вартісному виразах

Розрахунок виробничої програми підприємства у натуральному виразі

Таблиця 5.6

| № | Вид продукції (лінії) | Змінна технічна продуктивність лінії, т/зміну | Кількість зміроботилінії за добу | Кількість діброти зарік (сезон) | Коефіцієнт нерівномірності надходження сировини | Кількість зміроботилінії зарік (сезон) | Плановий коеф. використання потужності | Річний плановий обсяг виробництва/рік |
|---|-----------------------|---|----------------------------------|---------------------------------|---|--|--|---------------------------------------|
| 1 | «Компот з черемхи» | 1000 | 2 | 51 | 0,973 | 102 | 0,90 | 102 |

Розрахунок коефіцієнту не рівномірності надходження сировини

Таблиця 5.7

| № | Вид продукції | Кількість діброти за рік (сезон) | Середньодобове надходження сировини протягом сезону | Тривалість періоду максимального надходження сировини, діб | Відсоток сировини, що надходить у максимальний період, % | Середньодобове надходження сировини у період максимального постачання | Коефіцієнт нерівномірності надходження сировини |
|---|--------------------|----------------------------------|---|--|--|---|---|
| 1 | «Компот з черемхи» | 51 | 0,602 | 31 | 98 | 0,619 | 0,90 |

Розрахунок обсягу виробництва

Таблиця 5.8.

| № | Вид продукції | Одиниця виміру | Річний плановий обсяг виробництва, т/рік | Оптова ціна підприємства (без ПДВ), грн. | Вартість річного обсягу виробництва, тис. грн |
|---|--------------------|----------------|--|--|---|
| 1 | «Компот з черемхи» | Тонн | 102 | | |

Розрахунок обсягу капітальних витрат

Переробка сировини для отримання готового продукту здійснюється на заводі в діючих цехах для черемхи

Таблиця 5.9.

Кошторисно-фінансовий розрахунок вартості обладнання

| № | Обладнання | К-сть | Вартість, тис. грн | |
|---|-----------------------------------|-------|--------------------|-----------------|
| | | | Одиниці | Повна |
| | Стандартне обланання | | | 30 |
| | Неврахованеобладнання(20%) | | | 6 |
| | Вартістьобладнання | | | 36 |
| | Транспортнівитрати(4%) | | | 1,44 |
| | Заготівельно-складськівитрати(1%) | | | 0,0144 |
| | Монтажобладнання(10%) | | | 0,00144 |
| | Всьогопообладнанню | | | 37,4558 |
| | Контрольно-вимірювальніпристрої | | | 20,50 |
| | Спеціальніроботи | | | 8,16 |
| | Балансовавартість | | | 66,11584 |
| | Внутрішньозаводськийтранспорт | | | 38,47 |
| | Разом | | | 104,5858 |

Сировина і основні матеріали

Стаття «Сировина і основні матеріали» є комплексною. Вона включає всі види матеріальних ресурсів, що визначають речовий склад продукції. По цій статті планується сировина та основні матеріали, що витрачаються на виробництво продукції. Розрахунок витрат на сировину та основні матеріали наведений в таблиці 5.10.

Таблиця 5.10

| Назвасировиниіосновнихматеріалів | Одиницівиміру | Нормивитратна1тонну, кг | Ціна заодиницюпродукції, грн./ кг | Витрати | |
|----------------------------------|---------------|-------------------------|-----------------------------------|----------------|-------------------------|
| | | | | На1тонну, грн | На весьобсяг, тис. грн. |
| Черемха | кг | 792,7 | 85 | 67379,5 | 6872,709 |
| цукор | кг | 61,5 | 18 | 1101,6 | 112,363 |
| Разом | | | | 68481,1 | 6985,072 |

Транспортно-заготівельні роботи складають 5,2 % від вартості сировини, тому на 1 т.: $68481,1 * 5,2 / 100 = 3561,017$ грн

На весь обсяг: $6985,072 * 5,2 / 100 = 363,224$ тис. грн.

Витрати сировини з урахуванням транспортно-заготівельних витрат складають, на 1 т. :

$68481,1 + 3561,017 = 72042,117$ грн.

На весь обсяг : $6985,072 + 363,224 = 7348,295$ тис грн

Втрати від браку складають 2 % від вартості сировини з урахуванням ТЗВ, тому, на 1 т. :

$72042,117 * 0,02 = 1440,8$ грн

На весь обсяг: $7348,295 * 0,02 = 146,96$ тис. грн.

Разом по статті 1, на 1 т.: $72042,117 + 1440,8 = 73482,917$ грн

На весь обсяг : $7348,295 + 146,96 = 7495,255$ тис. грн

Тара та допоміжні матеріали

В статті "Тара та допоміжні матеріали" плануються витрати на допоміжні матеріали, які приймають участь у виготовленні продукції або використовуються для забезпечення нормального технологічного процесу. В цій статті відображається вартість пакувальних матеріалів і тари, що не відшкодовується споживачем.

Таблиця 5.11.

Розрахунок витрат на тару та допоміжні матеріали

| Назва сировини і основних матеріалів | Одиниц і виміру | Норми витрат на 1 тонну | Ціна за одиницю продукції, грн. | Витрати | |
|--|--------------------|-------------------------------|--|------------------------|--------------------------------|
| | | | | На 1 тонну, грн. | На весь обсяг, тис. грн. |
| Етикетки | тис. шт. | 1,1 | 0,95 | 10,4 | 17,8 |
| Картон | кг | 8,5 | 2,2 | 18,7 | 2,37 |
| Полімерна тара | тис.шт | 3,3 | 1,9 | 62,7 | 24,1 |
| Термочеки | тис.шт | 0,08 | 3,25 | 0,26 | 0,033 |
| Разом: | | | | 92,06 | 44,27 |

Транспортно-заготівельні

витрати по тарітадопоміжним матеріалам складають 4,8% від вартості сировини:

На 1 тонну: $92,06 \times 4,8\% / 100\% = 4,41$ грн.

На весь обсяг: $44,27 \times 4,8\% / 100\% = 2,12$ тис. грн.

Разом по статті:

На 1 тонну: $92,06 + 4,41 = 96,47$ грн.

На весь обсяг: $44,27 + 2,12 = 46,39$ тис. грн.

5.7 . Паливо, електроенергія та вода на технологічні цілі.

В статті "Паливо, електроенергія та вода на технологічні цілі" включаються витрати на паливо, тепло, воду, електроенергію та інші види енергії, що отримані ззовні, або виробляються на самому підприємстві та витрачаються безпосередньо в процесі виробництва продукції.

Розрахунок витрат на паливо, електроенергію на технологічні потреби

Таблиця 5.12

| Назва палива, електроенергії | Одиниці виміру | Норми витрат на 1 т | Ціна за одиницю, грн | Витрати | |
|---|-------------------|---------------------------|----------------------------|-------------|----------------------------|
| | | | | На 1 т, грн | На весь обсяг, т.грн |
| Умовне паливо | т | 0,52 | - | - | - |
| Коефіцієнт перерахунку в натуральне паливо | - | 1,2 | - | - | - |
| Натуральне паливо (газ) | м3 | 0,15 | 7220,0 | 1083 | 137,7 |
| Електроенергія | кВт/год | 2,11 | 75 | 158,25 | 20,1 |
| Вода | м3 | 10,5 | 15,1 | 158,55 | 20,1 |
| Разом | | | | 1399,8 | 177,9 |

Заробітна плата основних виробничих робітників

В цій статті обчислюються витрати по основній та додатковій заробітній платі виробничих робітників, які безпосередньо пов'язані з виробництвом продукції. Основна заробітна плата обчислюється згідно з нормами витрати

часу на виконання виробничих операцій і тарифними ставками або відрядними розцінками.

Відрядна розцінка на 1 тону черемхи складає 38,95 грн./тонн.

Додаткова заробітна плата включає в себе доплати й надбавки (зароботу у вечірні, святкові дні), оплата відпусток, часу виконання державних обов'язків та премії за виконання виробничих завдань.

Додаткова заробітна плата складає:

$$38,95 \times (3,3 + 13,3 + 4 + 65 + 7,5) / 100\% = 36,26 \text{ грн./ 1 тонн}$$

Разом по статті:

На 1 тону: $38,95 + 36,26 = 75,21 \text{ грн.}$

На весь обсяг: $75,21 \times 236 / 1000 = 17,7 \text{ тис. грн.}$

Відрахування на соціальні потреби

В статтю "Відрахування на соціальні потреби" включають відрахування на соціальне страхування, пенсійний фонд, фонд зайнятості у межах встановлених норм.

Обчислюються у відсотках від основної та додаткової заробітної плати. Відрахування на соціальні потреби складають 22 %

На 1 тону: $75,21 \times 22 / 100\% = 16,54 \text{ грн.}$

На весь обсяг: $16,54 \times 236 / 1000 = 3,90 \text{ тис. грн.}$

Витрати на утримання та експлуатацію обладнання

Ця стаття є комплексною, вона охоплює такі витрати, як: амортизаційні відрахування, стосовно машин та устаткування, котрі належать до основних фондів; витрати на технологічний інструмент; ремонт обладнання; оплату праці допоміжних робітників з відповідним відрахуванням на соціальні потреби. На ці витрати складається кошторис для цеху (виробництва) на рік (квартал). На одиницю кожного конкретного виду продукції, витрати на утримання та експлуатацію обладнання обчислюються пропорційно заробітній платі виробничих робітників.

Загальні втрати по статті складають:

На1тонну: $75,21*110\%/100=82,73$ грн.

Навесьобсяг: $82,73\times 236/1000=19,5$ тис.грн.

Загально виробничі витрати

Це витрати на управління, виробниче та господарське обслуговування виробництва в межах цеху. Витрати на заробітну плату з відрахуванням на соціальні потреби працівників управління цеху, спеціалістів та обслуговуючого персоналу, а також амортизаційні відрахування стосовно будівель і споруд, кошти на їх утримання, ремонт, витрати на охорону праці та інші потреби.

Розподіл загально виробничих витрат по кошторису по конкретних видах продукції здійснюється пропорційно заробітній платі робітників.

На1тонну: $38,95*90\%/100=35,05$ грн.

Навесьобсяг: $35,05\times 236/1000=8,27$ тис. грн.

Виробничасобівартість:

на1тонну:

$73482,92+96,47+1399,8+75,21+16,54+82,73+35,05=75188,72$ грн

навесьобсяг:

$7495,25+46,39+177,9+17,7+3,9+19,5+8,27=7768,91$ тис.грн

Адміністративні витрати (3% від виробничої собівартості): на 1 т:

$75188,72*0,03=2255,66$ грн

на весь обсяг:

$7768,91*0,03=233,067$ тис.грн

Витрати на збут (5% від виробничої собівартості): на 1 т:

$75188,72*0,05=3759,44$ грн

на весь обсяг:

$7768,91*0,05=388,44$ тис.грн

Калькуляція собівартості 1 т продукції «Компот черемхи» наведена в таблиці 5.13

Калькуляція витрат на виробництво консервів «Компот з черемхи»

| Статті | На 1 тонну, грн. | На весь обсяг, тис. грн |
|---|------------------|-------------------------|
| Сировина та основні матеріали | 73482,92 | 7495,25 |
| Тара та допоміжні матеріали | 96,47 | 42,35 |
| Паливо, електроенергія, вода на технологічні цілі | 1399,8 | 177,9 |
| Заробітна плата основних виробничих робітників | 72,51 | 17,7 |
| Відрахування соціальної потреби | 16,54 | 3,9 |
| Витрати на утримання та експлуатацію обладнання | 82,73 | 19,5 |
| Виробничі собівартість | 75188,72 | 7768,91 |
| Адміністративно-побутові витрати | 2255,66 | 233,067 |
| Витрати на збут | 3759,44 | 388,44 |
| Повні витрати | 81203,82 | 8390,417 |

Структура собівартості - це питома вага кожної статті витрат у повній собівартості.

Визначаємо ціну продукції, що калькулювалась, виходячи з питомого прибутку 1 тонн «Черемхи», який обчислюється із планової рентабельності 11,0% і складає:

$$81203,82 \times 11/100 = 8932,42 \text{ грн.}$$

Оптова ціна підприємства за 1 тонну

$$8932,42 + 81203,82 = 90136,24 \text{ грн./тонн}$$

Аналогічно було пораховано оптову ціну «Маринад з черемхи» що становить – 91523,14 грн./тонн і «Пюре з черемхи» - 135381,76 грн./тонн.

Визначення основних показників економічної ефективності проекту

Нові капітальні витрати:

$$K_n(\text{III}) = K + \text{Зо.к.} \quad (6.1)$$

де K – початкова вартість обладнання, що включає витрати на його

придбання, монтаж, транспортування та заготівельно-складські роботи;

Таблиця 5.14

Розрахунок зміни нормативу обігових коштів підприємства

| Елемент оборотних коштів | Дані для розрахунку | | Сума обігових коштів, тис. грн. |
|-------------------------------|---------------------|-------------|---------------------------------|
| | Витрати на рік, | Норматив, % | |
| Сировина та основні матеріали | 73482,917 | 3 | 2204,48 |
| Допоміжні матеріали | 46,39 | 8 | 3,71 |
| Заробітна плата | 17,7 | 4 | 0,708 |
| Інші | 642,31 | 3 | 19,26 |
| Разом: | | | 2228,16 |

Нові капітальні витрати:

$$ПІ = 104,5858 + 2228,16 = 2332,7458 \text{ тис. грн.}$$

5.6 Термін економічного життя проекту

Додатковий чистий прибуток:

$$ЧП = \Delta П - \Delta П \times 0,18 = 2332,7458 - 2332,7458 \times 0,18 = 1912,8515 \text{ грн.}$$

Генеральний грошовий потік:

$$ГГП = ЧП + ДАВ = 1912,8515 + 0 = 1912,8515 \text{ грн.}$$

Чиста теперішня вартість:

$$ЧТВ = \sum ТВ_i - ПВІ \quad (5.1)$$

де $ТВ_i$ – вартість майбутніх доходів оцінена на теперішній час, тис. грн.

$$ТВ_i = ГГП \times a_i \quad (5.2)$$

де a_i - коефіцієнт приведення.

$$a_i = 1/(1+p)^t \quad (5.3)$$

t – рік, дані за який приводяться до розрахунку.

$$a_1 = 1/(1+0,35) = 0,7407$$

$$a_2 = 1/(1+0,35)^2 = 0,5487$$

$$a_3 = 1/(1+0,35)^3 = 0,4064$$

$$a_4 = 1/(1+0,35)^4 = 0,3011$$

$$a_5 = 1/(1+0,35)^5 = 0,223$$

$$TB_1 = 1912,8515 \times 0,7407 = 1416,85 \text{ грн.}$$

$$TB_2 = 1912,8515 \times 0,5487 = 1049,58 \text{ грн.}$$

$$TB_3 = 1912,8515 \times 0,4064 = 777,38 \text{ грн.}$$

$$TB_4 = 1912,8515 \times 0,3011 = 575,96 \text{ грн.}$$

$$TB_5 = 1912,8515 \times 0,223 = 426,56 \text{ грн.}$$

$$\sum TB_i = 4246,33 \text{ грн.}$$

$$ЧТВ = 4246,33 \text{ грн} - 2332,7458 = 1913,58 \text{ грн.}$$

Термін окупності:

$$T = ЧТВ / ГГП \quad (5.4)$$

$$T = 1913,58 / 2332,7458 = 0,8 \text{ року.}$$

Коефіцієнт економічної ефективності:

$$E = 1/T \quad (5.5)$$

$$E = 1 / 0,8 = 1,25$$

Гарантований період повернення інвестицій:

$$T_r = ПВІ / ТВ_p \quad (5.6)$$

де $ТВ_p$ – середньорічна теперішня вартість, грн.

$$ТВ_p = \sum TB_i / N \quad (5.7)$$

$$ТВ_p = \sum TB_i / N = 4246,33 / 5 = 849,266 \text{ грн.}$$

$$T_r = 2332,7458 / 849,266 = 2,7 < 5$$

Індекс доходності:

$$ІД = ЧТВ / ПВІ \quad (5.8)$$

$$ІД = 1913,58 / 2332,7458 = 0,8 > 0$$

Індекс прибутковості:

$$ІП = \sum TB_i / ПВІ \quad (5.9)$$

$$ІП = 4246,33 / 2332,7458 = 1,8 > 1$$

Техніко-економічні показники проекту наведені в таблиці 5.12

Таблиця 5.12

Техніко-економічні показники проекту

| № | Назва показника | Одиниці вимірювання | Величина |
|----|---|---------------------|-----------------|
| 1 | Випуск продукції | Тонн/рік | 102 |
| 2 | Доход (виручка) від реалізації продукції | тис. грн. | 7495,255 |
| 3 | Повна собівартість операційних витрат | тис. грн. | 7768,91 |
| 4 | Витрати на 1 гривню виробленої продукції | грн. | 0,74 |
| 5 | Прибуток від операційної діяльності | тис. грн. | 2332,7458 |
| 6 | Рентабельність продукції | % | 1 1 |
| 7 | Додаткові капітальні витрати (початкові інвестиції) | тис. грн. | 104,58 |
| 8 | Додатковий прибуток з урахуванням податку на прибуток | тис. грн. | 36,26 |
| 9 | Термін окупності простий | Роки | 8 міс |
| 10 | Чиста нинішня вартість проекту | тис. грн. | 1913,58 |
| 11 | Індекс прибутковості | | 1,8 |
| 12 | Індекс доходності | | 0,8 |
| 13 | Період повернення інвестицій | роки | 2,7 |
| 14 | Повні витрати | на 1 тонну, грн | 81203,82 |

5. 7. Висновки

1. Об'єктом калькулювання є продукт «Компот з черемхи». Калькуляційною одиницею є 1 тонна. Особливістю розрахунку окремих статей витрат та визначення собівартості продукції складаються таким чином: випуск продукції - 102 тонни/рік. собівартість операційних витрат 7768,91 при рентабельності 11%.

2. ЧТВ на кінець життєвого циклу з наростаючим підсумком, є величина позитивна – 36,26 тис. грн.

3. Строк гарантованого повернення інвестицій складає – 8 місяців, що є прийнятним, так як значно менше терміну економічного життя проекту, що дорівнює 5 років.

4. $ID = 0,8 > 0$, що свідчить про високу ефективність проекту.

5. $IP = 1,8 > 1$, що є прийнятним і свідчить про високу ефективність проекту.

6. Було пораховано оптову ціну консервів «Маринад з черемхи», що становить – 91523,14 грн./тонн і «Пюре із черемхи з цукром» - 135381,76 грн./тонн і «Компот з черемхи» - 90136,24 грн/тонн.

Всі ці наведені показники, свідчать про доцільність впровадження нової технології, крім того підприємство покращує основні показники роботи.

РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ

Відповідно до статті 28 Закону України "Про охорону праці", підпункту 41 пункту 4 положення про Міністерство надзвичайних ситуацій України, затвердженого Указом Президента України від 06 квітня 2011 року N 402 «Про затвердження Правил охорони праці під час роботи в хімічних лабораторіях» при проведенні дослідних робіт в лабораторії слід дотримуватись наступних правил. Приміщення хімічних лабораторій з їх улаштуванням, обладнанням і плануванням відповідають вимогам будівельних норм і правил, санітарних норм, вказівок по будівельному проектуванню підприємств, будівель і споруд хімічної промисловості [60].

Планування території підприємства відповідає діючим нормам (санітарним нормам проектування промислових підприємств СН-245-71, протипожежним нормам проектування будівель СНІП П-П-28). До будівель заводу забезпечено можливість під'їзду транспорту, для безпечного переміщення по території передбачено асфальтні тротуарні стежки для мінімізації перетинання людських потоків з транспортним. Вільна від забудов територія озеленена деревами і кущами .

Згідно з санітарними вимогами для кожного робочого місця нормуються: мікроклімат; вентиляція; шум; вібрація; освітленість; електробезпека; пожежна безпека; забезпечення санітарно-побутовими приміщеннями .

Вентиляція

- створювати в робочій зоні приміщень нормовані параметри повітряного середовища;
- не вносити в приміщення забруднене повітря ззовні або шляхом засмоктування забрудненого повітря з суміжних приміщень;
- не створювати на робочих місцях протягів чи різкого охолодження; бути доступними для управління та ремонту під час експлуатації;
- не створювати під час експлуатації додаткових незручностей, бути економічними, вибухо пожежо безпечними, не заважати використовувати

технологічні операції, не впливати на якість продукції.[61]

Поверхні робочих столів і витяжної шафи вкриті негорючими та антикорозійними матеріалами, а також забезпечені бортиками.

Приміщення лабораторії обладнане витяжною шафою з верхнім та нижнім відсмоктувачем та бортиком, що попереджають стікання рідин на підлогу. В приміщенні лабораторії, окрім загально обмінної припливно-витяжної та місцевої витяжної вентиляції від лабораторної шафи, є пристрої для природного провітрювання (кватирки, фрамуги). Швидкість руху повітря при відчинених стулках витяжних шаф та працюючій вентиляції не менше 0.5 м/с, а при роботах з їдкими, отруйними та з неприємним запахом речовинами -не менше 1.0 м/с .

Освітлення

Приміщення робочих місць в цеху харчування природним, штучним та суміщеним освітленням залежно від характеристики зорової роботи відповідно до вимог ДБН В.2.5-28-2006 "Природне і штучне освітлення". Місцеве освітлення застосовується в комбінації із загальним освітленням. Застосування лише місцевого освітлення забороняється. Світильники місцевого освітлення за своїм улаштуванням відповідають категорії і групі вибухонебезпечних речовин і влаштовані так, щоб працівник міг за бажанням змінити напрям світлового потоку .[61]

Шум та вібрація

Рівень шуму в цехах не перевищує норм (60 дБА), встановлених Державними санітарними нормами виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку, затвердженими постановою Головного державного санітарного лікаря України від 01 грудня 1999 року N 37 (ДСН 3.3.6.037-99), та ГОСТ 12.1.003-83 "ССБТ. Шум. Общие требования безопасности".

Вібраційна безпека забезпечує дотриманням норм, встановлених Державними санітарними нормами виробничої загальної та локальної вібрації, затвердженими постановою Головного державного санітарного

лікаря України від 01 грудня 1999 року N 39 (ДСН 3.3.6.039-99), та ДСТУ ГОСТ 12.1.012:2008 "ССБТ. Вибрационная опасность. Общие требования"[62].

Пожежна безпека

Категорії приміщень цехів відносяться за пожежною, вибухо - пожежною та вибуховою небезпечністю до категорії В, а відповідно до ПУЕ - до вибухонебезпечних класу 02. Будівля цеху є не нижче другого ступеня вогнестійкості.

Приміщення цеху з її улаштуванням, обладнанням і плануванням відповідає вимогам будівельних норм і правил, санітарних норм, вказівок по будівельному проектуванню підприємств, будівель і споруд хімічної промисловості.

У приміщенні цеху знаходяться первинні засоби пожежогасіння (ящики з сухим піском, вогнегасники, пожежні покривала з негорючого теплоізоляційного матеріалу тощо), для зазначення місцезнаходження яких встановлюються вказівні знаки відповідно до ДСТУ ISO 6309:2007 "Противопожечный захист. Знаки безпеки. Форма та колір" (ISO 6309:1987, IDT) та ГОСТ 12.4.026-76 "ССБТ. Цвета сигнальные и знаки безопасности" (далі - ГОСТ 12.4.026-76).

Кожен співробітник цеху знає, які речовини, матеріали, обладнання знаходяться в можливій зоні джерела загоряння і які засоби пожежогасіння можна використовувати[61].

Робота з хімічними реактивами

Організація робочого місця:

- Для зливання відпрацьованих розчинів, реактивів та інших рідин біля робочих столів та раковин встановлені глиняні банки об'ємом 10-15 літрів.
- Для утилізації битого скла, паперу та сухого сміття використовуються окремі корзини.
- Всі реактиви зберігаються в тарі з етикеткою, що вказує на їх вміст та

концентрацію. Зберігання реактивів без етикетки заборонено.

- Для промивання місць ураження кислотами та лугами поблизу робочих місць встановлені раковини-гідранти. Промивання проводиться протягом 15 хвилин, після чого місце опіку нейтралізується розчином лугу або кислоти.

Вимоги до працівників:

- До самостійної роботи допускаються особи віком від 18 років, які пройшли медичний огляд, вхідний та первинний інструктаж з охорони праці, а також мають професійну підготовку.

- Всі роботи виконуються при справному електрообладнанні, апаратурі, електропроводці та заземленні (зануленні).

Забезпечення безпеки:

- В лабораторії наявна медична аптечка з набором ліків (заповнюється медпрацівником), а також респіратори і фільтруючі протигази для захисту в аварійних ситуаціях та небезпечних роботах.

Обов'язки працівників:

- Після закінчення робочої зміни працівник лабораторії перевіряє та приводить до порядку робоче місце, прилади та апарати.

- Останній, що виходить із лабораторії, перевіряє, чи закриті крани газових пальників, вимкнуті електронагрівальні прилади, закриті газові та водяні крани, вимкнена вентиляція, закриті кватирки та вікна, відсутні тліючі предмети та не прибране промащеного ганчір'я, вимкнене освітлення, групові автомати на електрощиті.

- Ключі від лабораторії передаються вахтовому.

Додаткові правила:

- При роботі у вечірній та нічний час, а також при виконанні особливо небезпечних робіт в лабораторії повинні знаходитися не менше двох людей, один із них старший.

- При роботі з перегінними апаратами та холодильниками Лібіха спочатку пускається вода. Після регулювання режиму циркуляції води запалюється

пальник.

Важливо: Дотримання цих правил забезпечує безпеку працівників лабораторії та допомагає зберегти порядок та чистоту робочого місця

Електробезпека

Заземлення:

Усі електроприлади та електроінструменти, що працюють під напругою понад 36 вольт, а також будь-яке обладнання та механізми, які потенційно можуть перебувати під напругою, підлягають обов'язковому заземленню.

Захист від статичної електрики:

Засоби захисту від статичної електрики в пожежонебезпечних зонах усіх класів мають відповідати вимогам нормативно-правових актів, зокрема:

- Правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів, затверджених наказом Комітету з нагляду за охороною праці Міністерства праці та соціальної політики України від 09 січня 1998 року № 4, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 10 лютого 1998 року за № 93/2533 (далі - НПАОП 40.1-1.21-98).

- ГОСТ 12.1.018-93 "ССБТ. Пожаро взрыво безопасность статического электричества. Общие требования".

- ГОСТ 12.4.124-83 "ССБТ. Средства защиты от статического электричества. Общие технические требования".

Електростатичне заземлення:

Металеві та неметалеві електропровідні конструкції, комунікації та виробниче обладнання також повинні бути електростатично заземлені.

Дії при аварійних ситуаціях:

У разі перерви в подачі електричної енергії всі електроприлади необхідно негайно вимкнути.

При виникненні пожежі електропроводи та електроприлади, що перебувають під напругою, слід знеструмити та загасити за допомогою вуглекислотних вогнегасників відповідно до встановлених вимог.

Важливо: Дотримання цих вимог є необхідним для забезпечення електробезпеки, запобігання виникненню пожеж та інших аварійних ситуацій, пов'язаних з електрообладнанням та статичною електрикою. [63].

Забезпечення санітарно-побутових приміщень

Роздягальні:

- Робочий та верхній одяг зберігається в окремих роздягальнях, розташованих окремо одна від одної.
- Для зберігання чистого та забрудненого одягу передбачені окремі шафи площею не менше 3 м².
- Відстань між шафами має бути не менше 1.5 м.

Душові:

- Душові розташовані в приміщеннях, що суміжні з роздягальнями, з розрахунку один душ на 15 працівників.
- Біля душових передбачені передбанники для витирання тіла.
- Розміри закритих душових кабін - 1.8 x 0.9 м, відкритих кабін – 0.9 x 0.9 м.

Умивальні:

- Умивальні розташовані в окремих приміщеннях, суміжних з роздягальнями, з розрахунку один умивальник на 30 працівників.

Убиральні:

- Убиральні розташовані на відстані не більше 75 м від найбільш віддаленого робочого місця в будівлях та 150 м від робочого місця на території підприємства.

Приміщення для відпочинку:

- Площа приміщення для відпочинку в робочий час – 0.2 м² на одного працівника в найбільш чисельній зміні, але не менше 18 м².

Кімната для харчування:

- Площа кімнати для харчування визначається з розрахунку 1 м² на одну людину, але не менше 12 м².

Важливо: Забезпечення належного обладнання та розміщення санітарно-побутових приміщень є невід'ємною частиною створення безпечних та комфортних умов праці.

6.1 Висновки

1.Для забезпечення нормальних умов роботи слід дотримуватись всіх відповідних інструкцій.

2.Усі досліді та експерименти узгоджувати з керівником дипломної роботи.

3.Необхідно слідкувати, щоб колеги по роботі були повідомлені про особливості експериментів для попередження нещасних випадків

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. На підставі теоретичних, узагальнених аналітичних та експериментальних досліджень розроблена технологія виробництва консервованих продуктів з черемхи.

2. Встановлено, що ягоди багаті на антоціани, дубільні речовини, флавоноли та флавоноїди.

3. Досліджено переважний діаметр плодів серед дослідної партії ягід. Найбільша частка ягід діаметром 10 мм (52%), майже порівну, ягоди діаметром 8 та 12 мм (21 та 24%) відповідно.

4. Встановлено, що співвідношення до м'якоті найнижче в плодах діаметром 12 мм – 13:87. Для ягід діаметром 10 мм – 16:84, для 8 мм – 15:85.

5. Досліджено, що зберігання ягід черемхи гронами в хоодильних камерах забезпечує оптимальне збереження ягід до переробки.

6. Розроблено рецептури консервованих продуктів з плодів черемхи – компот, маринад та пюре з цукром.

7. Досліджено енергетичну та харчову цінність отриманих продуктів.

8. Розроблено апаратурно-технологічну схему отримання нових консервованих продуктів.

9. Побудована система контролю якості НАССР для виробництва консервованих продуктів з черемхи.

10. Пораховано оптову ціну консервів «Маринад з черемхи», що становить – 91523,14 грн./тонн і «Пюре із черемхи з цукром» - 135381,76 грн./тонн і «Компот з черемхи» - 90136,24 грн/тонн.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. eNUFTIR :: Репозитарій НУХТ :: Головна.
URL: <https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/a19c2fc2-9e5a-4fa9-8b13-627f48b9f6bf/content> .
2. Черемха пізня · Садовий центр «Shoni». Садовий центр «Shoni».
URL: <https://shoni.kiev.ua/catalog/rare/bird-cherry/prunus-serotina/>
3. Черемшина // [Словник української мови](#) : в 11 т. — Київ : Наукова думка, 1970—1980.
4. Учасники проєктів Вікімедіа. Черемха звичайна — Вікіпедія. Вікіпедія.
URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Черемха_звичайна#cite_note-1
5. Матеріали для підготовки до ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ № 8 Тема: Лікарські рослини підкласу Розиди: родини Капустяні, Розові, Бобові — MedMuv. MedMuv. URL: <https://medmuv.com/uk/materiali-dla-pidgotovki-do-practicnogo-zanatta-8-tema-likarski-roslini-pidklasu-rozidi-rodini-kapustani-rozovi-bobovi-2/>
6. Черемха звичайна // [Лікарські рослини](#) : енциклопедичний довідник / за ред. [А. М. Гродзінського](#). — Київ : Видавництво «Українська Енциклопедія» ім. М. П. Бажана, Український виробничо-комерційний центр «Олімп», 1992. — С. 465. — [ISBN 5-88500-055-7](#)
7. Dahanukar, S.A.; Kulkarni, R.A.; Rege, N.N. Pharmacology of medicinal plants and natural products. *Indian J. Pharmacol.* **2000**, 32.
8. Ramdanis, R.; Soemiati, A.; Mun'im, A. Isolation and α -Glucosidase inhibitory activity of endophytic fungi from mahogany (*Swietenia macrophylla* King) seeds. *Int. J. Med. Arom. Plants* **2012**,
9. Zhang, Y.; Ren, C.; Lu, G.; Cui, W.; Mu, Z.; Gao, H.; Wang, Y. Purification, characterization and anti-diabetic activity of a polysaccharide from mulberry leaf. *Regul. Toxicol. Pharmacol.* **2014**, 70, 687–695.
10. Hunyadi, A.; Herke, I.; Veres, K.; Erdei, A.; Simon, A.; Tóth, G. Volatile

glycosides from the leaves of *Morus alba* with a potential contribution to the complex anti-diabetic activity. *Nat. Prod. Commun.* **2014**, *9*, 145–147

11. Murakami, N.; Murakami, T.; Kadoya, M.; Matsuda, H.; Yamahara, J.; Yoshikawa, M. New hypoglycemic constituents in “gymnemic acid” from *Gymnema sylvestre*. *Chem. Pharm. Bull.* **1996**, *44*, 469–471.

12. Shanmugasundaram, K.R.; Panneerselvam, C.; Samudram, P.; Shanmugasundaram, E.R.B. Enzyme changes and glucose utilisation in diabetic rabbits: The effect of *Gymnema sylvestre*, R.Br. *J. Ethnopharmacol.* **1983**, *7*, 205–234.

13. Sahib, A.S. Anti-diabetic and antioxidant effect of cinnamon in poorly controlled type-2 diabetic Iraqi patients: A randomized, placebo-controlled clinical trial. *J. Intercult. Ethnopharmacol.* **2016**, *5*, 108–113.

14. Gaber, E. El-Desoky Antidiabetic and hypolipidemic effects of Ceylon cinnamon (*Cinnamomum verum*) in alloxan-diabetic rats. *J. Med. Plants Res.* **2012**, *6*, 1685–1691.

15. Nagalievskaa, M.; Sabadashka, M.; Hachkova, H.; Sybirna, N. Galega officinalis extract regulate the diabetes mellitus related violations of proliferation, functions and apoptosis of leukocytes. *BMC Complement. Altern. Med.* **2018**, *18*, 1–13.

16. Hyun, T.K.; Kim, H.C.; Kim, J.S. In vitro screening for antioxidant, antimicrobial, and antidiabetic properties of some Korean native plants on Mt. Halla, Jeju Island. *Indian J. Pharm. Sci.* **2015**, *77*, 668–674.

17. Луна-Васкес, FJ; Ібарра-Альварудо, К.; Рохас-Моліна, А.; Рохас-Моліна, JІ; Яхія, Е.М.; Рівера-Пастрана, Д.М.; Рохас-Моліна, А.; Завала-Санчес, М.А́. Харчова цінність чорної вишні *prunus serotina ehrh.* Фрукти: антиоксидантні та антигіпертензивні властивості. *Молекули* **2013**, *18*, 14597–14612.

18. Morton, JF *Фрукти теплового клімату, гранат*; Дж. Ф. Мортон: Маямі, Флорида, США, 1987; ISBN 0961018410.

19. Мікуліч-Петковшек, М.; Штампар, Ф.; Веберік, Р.; Sircelj, H. Види диких фруктів Prunus як багате джерело біоактивних сполук. *J. Food Sci.* **2016**, *81*, C1928–C1937.
20. García-Aguilar, L.; Rojas-Molina, A.; Ibarra-Alvarado, C.; Rojas-Molina, J.I.; Vázquez-Landaverde, P.A.; Luna-Vázquez, F.J.; Zavala-Sánchez, M.A. Nutritional value and volatile compounds of black cherry (prunus serotina) seeds. *Molecules* **2015**, *20*, 3479–3495.
21. Mikulic-Petkovsek, M.; Stampar, F.; Veberic, R.; Sircelj, H. Wild Prunus Fruit Species as a Rich Source of Bioactive Compounds. *J. Food Sci.* **2016**, *81*, C1928–C1937.
22. Shang, X.; Zhang, J.; Ma, Y.; Wang, L. Preliminary identification of candidate genes associated with the peach fruit sorbitol content based on comparative transcriptome analysis. *Sci. Hortic. (Amsterdam)*. **2020**, *263*, 109151.
23. Yu, C.Y.; Cheng, H.Y.; Cheng, R.; Qi, K.J.; Gu, C.; Zhang, S.L. Expression analysis of sorbitol transporters in pear tissues reveals that PbSOT6/20 is associated with sorbitol accumulation in pear fruits. *Sci. Hortic. (Amsterdam)* **2019**, *243*, 595–601.
24. Ma, C.; Sun, Z.; Chen, C.; Zhang, L.; Zhu, S. Simultaneous separation and determination of fructose, sorbitol, glucose and sucrose in fruits by HPLC-ELSD. *Food Chem.* **2014**, *145*, 784–788.
25. Bae, H.; Yun, S.K.; Jun, J.H.; Yoon, I.K.; Nam, E.Y.; Kwon, J.H. Assessment of organic acid and sugar composition in apricot, plumcot, plum, and peach during fruit development. *J. Appl. Bot. Food Qual.* **2014**, *87*, 24–29.
26. Konić-Ristić, A.; Šavikin, K.; Zdunić, G.; Janković, T.; Juranic, Z.; Menković, N.; Stanković, I. Biological activity and chemical composition of different berry juices. *Food Chem.* **2011**, *125*, 1412–1417.
27. Zuo, A.; Wang, S.; Liu, L.; Yao, Y.; Guo, J. Understanding the effect of anthocyanin extracted from *Lonicera caerulea* L. on alcoholic hepatosteatosis. *Biomed. Pharmacother.* **2019**, *117*, 109087.

28. Chen, Y.F.; Shibu, M.A.; Fan, M.J.; Chen, M.C.; Viswanadha, V.P.; Lin, Y.L.; Lai, C.H.; Lin, K.H.; Ho, T.J.; Kuo, W.W.; et al. Purple rice anthocyanin extract protects cardiac function in STZ-induced diabetes rat hearts by inhibiting cardiac hypertrophy and fibrosis. *J. Nutr. Biochem.* **2016**, *31*, 98–105.
29. Aboonabi, A.; Singh, I.; Rose' Meyer, R. Cytoprotective effects of berry anthocyanins against induced oxidative stress and inflammation in primary human diabetic aortic endothelial cells. *Chem. Biol. Interact.* **2020**, *317*, 108940.
30. Karczmarczuk, R. Na tropach czeremchy. *Wszechświat* **2012**, *113*, 124–127.
31. Satué-Gracia, M.T.; Heinonen, M.; Frankel, E.N. Anthocyanins as Antioxidants on Human Low-Density Lipoprotein and Lecithin-Liposome Systems. *J. Agric. Food Chem.* **1997**, *45*, 3362–3367.
32. Palonen, P.; Weber, C. Fruit color stability, anthocyanin content, and shelf life were not correlated with ethylene production rate in five primocane raspberry genotypes. *Sci. Hortic.*
33. Barik, S.K.; Russell, W.R.; Moar, K.M.; Cruickshank, M.; Scobbie, L.; Duncan, G.; Hoggard, N. The anthocyanins in black currants regulate postprandial hyperglycaemia primarily by inhibiting α -glucosidase while other phenolics modulate salivary α -amylase, glucose uptake and sugar transporters. *J. Nutr. Biochem.* **2020**, 78.
34. Zou, L.; Zhong, G.Y.; Wu, B.; Yang, Y.; Li, S.; Liang, Z. Effects of sunlight on anthocyanin accumulation and associated co-expression gene networks in developing grape berries. *Environ. Exp. Bot.* **2019**, *166*, 103811.
35. Tokarz, A. Żywność naturalnym źródłem związków przeciwnowotworowych - Wiadomości Zielarskie. *Bibl. Nauk. Yadda*
36. Lauridsen, C.; Theil, P.K.; Jensen, S.K. Composition of α -tocopherol and fatty acids in porcine tissues after dietary supplementation with vitamin E and different fat sources. *Anim. Feed Sci. Technol.* **2013**, *179*, 93–102.
37. Fairus, S.; Cheng, H.M.; Sundram, K. Antioxidant status following

postprandial challenge of two different doses of tocopherols and tocotrienols. *J. Integr. Med.* **2020**, *18*, 68–79.

38. Gamel, T.H.; Linsen, J.P.; Mesallam, A.S.; Damir, A.A.; Shekib, L.A. Effect of seed treatments on the chemical composition of two amaranth species: Oil, sugars, fibres, minerals and vitamins. *J. Sci. Food Agric.* **2006**, *86*, 82–89.

39. Donno, D.; Mellano, M.G.; De Biaggi, M.; Riondato, I.; Rakotoniaina, E.N.; Beccaro, G.L. New findings in prunus padus l. Fruits as a source of natural compounds: Characterization of metabolite profiles and preliminary evaluation of antioxidant activity. *Molecules* **2018**, *23*, 725.

40. Linster, C.L.; Van Schaftingen, E. Vitamin C: Biosynthesis, recycling and degradation in mammals. *FEBS J.* **2007**, *274*, 1–22.

41. Einbond, L.S.; Reynertson, K.A.; Luo, X.D.; Basile, M.J.; Kennelly, E.J. Anthocyanin antioxidants from edible fruits. *Food Chem.* **2004**, *84*, 23–28.

42. Cilla, A.; Bosch, L.; Barberá, R.; Alegría, A. Effect of processing on the bioaccessibility of bioactive compounds—A review focusing on carotenoids, minerals, ascorbic acid, tocopherols and polyphenols. *J. Food Compos. Anal.* **2018**, *68*, 3–15.

43. Nakamura, S.; Oku, T. Bioavailability of 2-O- α -d-glucopyranosyl-l-ascorbic acid as ascorbic acid in healthy humans. *Nutrition* **2009**, *25*, 686–691.

44. Singh, R.; Mahdi, A.A.; Singh, R.K.; Lee Gierke, C.; Cornelissen, G. Effect of gender, age, diet and smoking status on the circadian rhythm of ascorbic acid (vitamin C) of healthy Indians. *J. Appl. Biomed.* **2018**, *16*, 180–185.

45. Dzubak, P.; Hajduch, M.; Vydra, D.; Hustova, A.; Kvasnica, M.; Biedermann, D.; Markova, L.; Urban, M.; Sarek, J. Pharmacological activities of natural triterpenoids and their therapeutic implications. *Nat. Prod. Rep.* **2006**, *23*, 394–411.

46. Tholl, D. Biosynthesis and biological functions of terpenoids in plants. *Adv. Biochem. Eng. Biotechnol.* **2015**, *148*, 63–106.

47. Cör, D.; Knez, Ž.; Hrnčič, M.K. Antitumour, antimicrobial, antioxidant

and antiacetylcholinesterase effect of *Ganoderma Lucidum* terpenoids and polysaccharides: A review. *Molecules* **2018**, *23*, 649.

48. Zacchino, S.A.; Butassi, E.; Di Liberto, M.; Raimondi, M.; Postigo, A.; Sortino, M. Plant phenolics and terpenoids as adjuvants of antibacterial and antifungal drugs. *Phytomedicine* **2017**, *37*, 27–48.

49. Ying, Y.M.; Zhang, L.Y.; Zhang, X.; Bai, H.B.; Liang, D.E.; Ma, L.F.; Shan, W.G.; Zhan, Z.J. Terpenoids with alpha-glucosidase inhibitory activity from the submerged culture of *Inonotus obliquus*. *Phytochemistry* **2014**, *108*, 171–176.

50. Yazaki, K.; Arimura, G.I.; Ohnishi, T. “Hidden” terpenoids in plants: Their biosynthesis, localization and ecological roles. *Plant Cell Physiol.* **2017**, *58*, 1615–1621.

51. Magiera, A.; Marchelak, A.; Michel, P.; Owczarek, A.; Olszewska, M.A. Lipophilic extracts from leaves, inflorescences and fruits of *Prunus padus* L. as potential sources of corosolic, ursolic and oleanolic acids with anti-inflammatory activity. *Nat. Prod. Res.* **2019**, *6419*, 1–6.

52. Radulović, N.S.; Crossed D Signorcrossed D Signević, A.S.; Zlatković, B.K.; Palić, R.M. GC-MS analyses of flower ether extracts of *Prunus domestica* L. and *Prunus padus* L. (Rosaceae). *Chem. Pap.* **2009**, *63*, 377–384.

53. Wu, Z.; Tu, M.; Yang, X.; Xu, J.; Yu, Z. Effect of cutting and storage temperature on sucrose and organic acids metabolism in postharvest melon fruit. *Postharvest Biol. Technol.* **2020**, *161*, 111081.

54. Ghnimi, S.; Al-Shibli, M.; Al-Yammahi, H.R.; Al-Dhaheri, A.; Al-Jaberi, F.; Jobe, B.; Kamal-Eldin, A. Reducing sugars, organic acids, size, color, and texture of 21 Emirati date fruit varieties (*Phoenix dactylifera*, L.). *NFS J.* **2018**, *12*, 1–10.

55. Wang, Y.; Johnson-Cicalese, J.; Singh, A.P.; Vorsa, N. Characterization and quantification of flavonoids and organic acids over fruit development in American cranberry (*Vaccinium macrocarpon*) cultivars using HPLC and APCI-MS/MS. *Plant Sci.* **2017**, *262*, 91–102.

56. ГОСТ 12.0.003-74 Небезпечні та шкідливі виробничі фактори. Класифікація. БУДСТАНДАРТ Online - нормативні документи будівельної галузі України. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=48127

57. Контроль якості та безпечності продукції галузі, курс лекцій: н. В. Попова л. Ю. Арсеньєва т. Г. Мисюра.

58. Система аналізу небезпек і критичних точок контролю - НАССР. Головна. URL: <https://consumerhm.gov.ua/2-bez-katehorii/259-sistema-analizu-nebezpek-i-kritichnikh-tochok-kontrolyu-haccp>

59. Принцип НАССР №7. Документування. znaimo: Платформа про здорове шкільне харчування. URL: <https://znaimo.gov.ua/pryntsyp-nassr-7-dokumentuvannia>

60. Про затвердження Правил охорони праці для працівників бібліотек - КАДРОВИК.UA. Головний кадровий журнал України. КАДРОВИК.UA. Головний кадровий журнал України. URL: <https://www.kadrovik.ua/content/pro-zatverdzhennya-pravil-okhoroni-prats-dlya-prats-vnik-v-b-bl-otek>

61. <https://studfile.net/preview/5193619/page:2/>

62. https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=30043

63. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0093-98#Text>