

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
інженерії машин, споруд та технологій

(назва факультету)

харчової біотехнології і хімії

(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

магістр

(назва освітнього ступеня)

на тему: «Дослідження методів попередньої обробки слив на соковіддачу»

Виконала: студентка VI курсу, групи МХм-61
спеціальності 181 «Харчові технології»

(шифр і назва спеціальності)

Керівник

Нормоконтроль

Завідувач кафедри

Рецензент

Мурин Т. Є.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Сельський В. Р.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Покотило О. С.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Покотило О. С.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Ворощук В. Я.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Тернопіль - 2020

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет інженерії машин, споруд та технологій
(повна назва факультету)

Кафедра харчової біотехнології і хімії _____
(повна назва кафедри)

		ЗАТВЕРДЖУЮ	
		Завідувач кафедри	
		(підпис)	(прізвище та ініціали)
		«»	2020 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня магістр

за спеціальністю 181 «Харчові технології»

студенту Мурин Тетяні Євгенівні

1. Тема роботи «Дослідження методів попередньої обробки слив на соковіддачу»

Керівник роботи Сельський Володимир Романович к.б.н., доцент

Затверджені наказом ректора від «29» вересня 2020 року №4/7-688

2. Термін подання студентом завершеної роботи 10 грудня 2020 року

3. Вихідні дані до роботи Спеціальна, періодична література та нормативна документація з питань досліджень. Методики та методи досліджень стандартні та уніфіковані.

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

Провести літературний пошук характеристики слив.

Дослідити вплив бланшування у воді, парі на вихід соку.

Встановити форми зв'язку вологи у сливах.

Дослідити вплив струмів НВЧ на вихід соку із слив.

Дослідити вплив заморожування на вилучення соку.

Провести органолептичну оцінку соків із слив.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)

Таблиці, діаграми, схеми

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці			
Безпека в надзвичайних ситуаціях			
Нормоконтроль			

7. Дата видачі завдання 23 вересня 2020 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№п/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Аналітичний та патентний пошук інформації відповідно до теми магістерської роботи	11.05-29.05. 2020	
2.	Складання схеми досліджень	4.06.-12.06. 2020	
3.	Опрацювання методики досліджень	27.07.-7.08. 2020	
4.	Виконання експериментальних досліджень	10.08.-21.08. 2020	
5.	Обґрунтування економічної ефективності	28.09.-19.10. 2020	
6.	Збір інформації до виконання розділу «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»	26.10.-9.11. 2020	
7.	Закінчення написання розділів магістерської роботи	11.11.-2.12. 2020	
8.	Подання магістерської роботи до захисту	10.12.2020	

Студент

(підпис)

Мурин Т. Є.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Сельський В. Р.

(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

Реферат.....	6
Вступ.....	7
1 Огляд літератури.....	10
1.1 Загальний опис слив.....	10
1.2 Сорти слив.....	13
1.3 Лікувальні властивості.....	21
1.4 Класифікація фруктових соків.....	25
1.5 Патентний пошук.....	28
2 Матеріали і методи досліджень.....	31
2.1 Характеристика об'єктів досліджень.....	31
2.2 Обґрунтування вибору сировини.....	31
2.3 Характеристика методів досліджень.....	32
2.4 Схема проведення досліджень.....	34
3 Результати досліджень та їх обговорення.....	35
3.1 Вивчення хімічного складу сливи.....	35
3.2 Фізико-хімічні методи дослідження сировини.....	36
3.3 Вивчення форм зв'язку вологи різних сортів слив.....	37
3.4 Дослідження впливу бланшування на вихід соку із слив.....	39
3.5 Вплив струмів НВЧ на вихід соку із слив	40
3.6 Вплив заморожування різних сортів слив на вихід соку.....	42
3.7 Удосконалення технології виробництва соку неосвітленого із слив ..	43
3.8 Дослідження якісних показників соку із слив неосвітленого.....	45
3.9 Обґрунтування економічної ефективності.....	48
4 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.....	60
4.1 Основні причини виробничого травматизму та професійних захворювань.....	60
4.2 Тривалість робочого часу на підприємстві, тривалість відпочинку...	63
4.3 Забезпечення управління біоорганічними відходами.....	66

Висновки.....	69
Перелік посилань.....	70
Додатки.....	77

РЕФЕРАТ

Магістерська робота: 80 с., 20 рис., 21 табл., 72 джерел.

СІК ІЗ СЛИВ, БЛАНШУВАННЯ, ЗАМОРОЖУВАННЯ, СТРУМИ НВЧ, ОРГАНОЛЕПТИЧНА ОЦІНКА, ВИХІД СОКУ.

Об'єкт дослідження: сливи, сік із слив.

Метою роботи є дослідження методів попередньої обробки слив на вилучення соку.

Методи дослідження: фізико-хімічні, фізичні, хімічні, органолептичні.

Проведено дослідження щодо впливу способів попередньої підготовки сировини таких, як бланшування у воді, парі, НВЧ струмів, заморожування, на сировину, яка важко віддає сік.

Запропоновано оптимальні параметри та способи попередньої підготовки слив різних сортів з метою збільшення виділення соку при центрифугуванні.

Дослідженнями встановлено, що при бланшуванні у воді слив сорту Глобус вихід соку збільшився на 25,9%, сорту Ренклод синій на 24,8%. Бланшуванням у парі вихід соку із слив сорту Глобус збільшився на 24,6%.

Оцінюючи вплив сортів НВЧ встановлено збільшення виходу соку із сорту слив Глобус при потужності 800Вт.

За результатами сенсорного аналізу сік із слив неосвітлений отримав високі органолептичні оцінки дегустаторів.

Щодо економічної ефективності, то найбільш швидким до окупності вкладених грошових коштів є спосіб бланшування сировини у парі при виробництві соків з усіх сортів.

ВСТУП

Вживання фруктів має позитивний вплив на здоров'я та добробут людей завдяки токоферолам, поліфенолам, фенолам, антоціанам, вітамінам, мінералам та клітковині.

Є різні види фруктів, які ростуть в різних частинах світу, і кожен з них відрізняється один від одного, адже має певні хімічні характеристики, колір, смак, і хоча їх вживання повинне бути включено в здорову дієту, їх споживання залежить від особистого смаку.

Сливи належать до того ж сімейства фруктових, що і персики та нектарини. Вони є одними з небагатьох фруктів, які мають колір (зазвичай червоний, жовтий, білий або зелений) залежно від регіону, з якого вони походять.

Сливи вважаються найкращим антиоксидантним фруктом, нейтралізують шкідливий вплив вільних радикалів, які захищають людський організм від таких захворювань, як астма, артрит, серцевий інсульт і навіть рак.

Нещодавні вимоги споживачів щодо якісних продуктів з меншою кількістю штучних добавок та/або їх відсутністю впровадили інноваційні технології переробки сировини для виробництва фруктових соків.

Побудова технологічного процесу, той чи інший спосіб обробки сировини і перетворення його в готову продукцію залежить від властивостей сировини та здатності його змінюватися в потрібному напрямку під впливом різних чинників. Найчастіше спосіб обробки визначається особливістю хімічного складу плодів.

Здатність плодів віддавати сік при подрібненні залежить, в першу чергу, від в'язкості клітинного соку і еластичності цитоплазми.

Б.Л. Флауменбаум з співробітниками показали, що вихід соку з рослинної сировини залежить також від початкової проникності цитоплазми і її здатності протистояти зовнішнім впливам в процесі попередньої обробки.

Для підвищення клітинної проникності використовують такі зовнішні впливи – бланшування водою та парою, вплив струмів НВЧ, заморожування.

Одним з найбільш ефективних технологічних прийомів, що дозволяють пошкодити цитоплазматичні мембрани, є бланшування плодів водою або парою. При цьому необхідно мати на увазі, що це досягається при різних температурних рівнях і різній тривалості обробки.

Підвищується вихід соку також при заморожуванні з подальшим розморожуванням плодів. Утворені в процесі замерзання кристали льоду розривають клітинні оболонки плодів і викликають плазмоліз клітин. Здатність клітин тканин пропускати воду і розчинені в ній речовини характеризують клітинну проникність.

Для збільшення виходу соку застосовують також обробку НВЧ струмом, що характеризується більшою економією енергії та порівняно меншою втратою вітамінів.

Мета і завдання досліджень. Метою роботи є дослідження методів попередньої обробки слив на вилучення соку.

Для досягнення мети необхідно було виконати такі завдання:

1. Обґрунтувати вибір сировини.
2. Визначити фізико-хімічні показники слив у сортовому розрізі.
3. Встановити форми зв'язку вологи у сливах.
4. Дослідити вплив бланшування слив у воді на вихід соку.
5. Дослідити вплив бланшування у парі на вихід соку.
6. Дослідити вплив струмів НВЧ на вихід соку із слив.
7. Вивчити вплив заморожування на вилучення соку із слив.
8. Провести органолептичну оцінку соків із слив різних сортів.
9. Удосконалити технологічну схему виробництва соку із слив неосвітленого.
10. Провести розрахунок економічної ефективності виробництва соків.

Наукова новизна одержаних результатів. Проведено дослідження щодо впливу способів попередньої підготовки сировини, таких як бланшування у

воді, парі, НВЧ струмів, заморожування на сировину, яка важко віддає сік. Запропоновано оптимальні параметри та способи попередньої підготовки слив різних сортів з метою збільшення виділення соку при центрифугуванні.

Практичне значення одержаних результатів. На базі отриманих експериментальних даних і теоретичних досліджень рекомендовано удосконалити технологічну схему виробництва соків із слив.

Апробація результатів. Окремі результати магістерської роботи доповідалися на ІХ Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя 25-26 листопада 2020 року.

Публікації. За матеріалами магістерської роботи опубліковано тези доповіді на міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів (Додаток А)

1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Загальний опис слив

Плоди сливи (*Prunus domestica* L.) були відомі здавна, їх вживають у свіжому, сушеному або обробленому вигляді.

Використання сливи споживачами базується, насамперед, на відповідних сенсорних характеристиках плодів: зовнішній вигляд, колір, стійкість, смак та аромат [1].

Якщо їх не споживати відразу після збору врожаю, вище зазначені характеристики сливи змінюються. Тим не менш, ці зміни менш помітні, коли плоди зберігаються в холодному сховищі при низьких температурах.

Однак під час транспортування та зберігання плодів при кімнатній температурі відбувається інтенсивна зміна певних їх характеристик, а також значне скорочення терміну зберігання.

Найвиразнішою є зміна стійкості, коли фрукти стають абсолютно м'якими через сім днів. Зовнішній вигляд і колір плодів мало піддаються змінам. Смак та запах сливи залежать від вмісту цукру та кислоти.

Якість свіжих фруктів прописується різними офіційними стандартами і визначає комерційну цінність плодів (яка, як правило, базується на суб'єктивній оцінці його зовнішніх характеристик – кольору, розміру, стійкості, свіжості та гарантує однаковість зовнішнього вигляду) [2].

Зростаючий інтерес до сенсорної якості фруктів відображається в тому, що 38% споживачів в ЄС вважають смак ключовим критерієм для придбання фруктів.

Як і інші фрукти, на якість сливи, крім сорту, вирішальний вплив має етап дозрівання при збиранні.

Для вживання в свіжому вигляді сливи зазвичай збирають незадовго до повного дозрівання, тобто на стадії дозрівання, коли плоди ще досить тверді та мають сортовий смак та аромат. На цьому етапі дозрівання сливи також мають

дуже короткий термін зберігання, враховуючи, що обробка після збору врожаю, включаючи транспортування та зберігання, зазвичай проводиться при кімнатній температурі.

Протягом періоду зберігання відбуваються численні зміни фізіологічних та фізико-хімічних, а також деяких сенсорних (колір і стійкість) характеристик плодів. Майже немає досліджень, присвячених змінам смаку та запаху та їх асоціації із змінами вмісту відповідних компонентів [3].

Guerra та ін. [4] намагались встановити кореляцію між їх варіаціями та зміною характеристик плодів (кольору, стійкості, загальної кількості розчинних твердих речовин) задля об'єктивної оцінки змін смаку, запаху та аромату (визначених сенсорним аналізом) під час зберігання сливи, які можна визначити швидкими та простими інструментальними аналітичними методами. Це призвело до часткового успіху, оскільки, смак та запах плодів безпосередньо не залежать від його характеристик, а від вмісту цукрів, кислот та летких ароматичних компонентів, для визначення яких потрібно як трудомісткі методи, так і дорогі аналітичні прилади.

Співвідношення цукор/кислота визначає солодкість, тобто кислотність плодів, а концентрація певних летких ароматичних компонентів та порогові співвідношення запаху (так звані значення активності запаху) визначають вплив кожного компонента на загальний леткий аромат, тобто на аромат плоду [5].

Хімічний склад свіжих слив значною мірою визначає їх смакові та технологічні якості. Він змінюється і залежить від умов навколишнього середовища, характеристик сорту та ґрунтово-кліматичних умов [6].

Як і багато фруктів, сливи містять величезну кількість летких речовин, і деякі з них сприяють їх аромату. Бензальдегід, гамма-декалактон, ліналоол і метілціннамат – це лише невелика частина компонентів, які вносять свій внесок. Окремо ці сполуки можуть мати різні аромати – саме їх комбінація створює фруктовий аромат сливи [7].

При збиранні сливи, ви помітите, що їх шкірка часто покрита легким білим нальотом. Близько 20% цього покриття складається з довголанцюгових алканів, а приблизно 48% – з довголанцюгових спиртів. В обох випадках мова йде в основному про з'єднання, що містять 29 атомів вуглецю. Це покриття служить двома цілям для фруктів: допомагає захистити їх від грибкової інфекції, а також допомагає запобігти втраті води. Крім того, він може допомогти вловлювати з'єднання, такі як нонанал, які сприяють смаку слив.

До інших цікавих сполук сливи відносяться ті, які містяться в їх кісточках. Багато кісточкових фруктів є ціаногенними, тобто їх насіння містять сполуки, звані ціаногенними глікозидами, такими як амігдалин, які самі утримують ціанід і можуть виділяти його при прийомі всередину. Хоча ми зазвичай не їмо насіння цих фруктів, і спочатку може здатися тривожною думка, що вони містять сполуки, які виділяють отруту. Кількість ціаніду, що виділяється одним насіннячком в шлунку, у багато разів нижче смертельної дози і не завдає жодної шкоди [8].

Плоди сливи мають вміст сухої речовини від 9,6% до 31%. Загальна кількість цукру в сливах, становить в середньому близько 11%, а вміст кислот, переважно яблучної, коливається від 0,50% до 1,43%. Вміст мінеральних речовин у сливі збільшується в міру дозрівання плодів. Ці речовини визначають харчову цінність і смак сливи [9].

Важливим показником сортів для переробки є колір свіжих фруктів, оскільки перевагу віддають плодам з темно-синім кольором. Також ступінь технологічної зрілості плодів впливає на переробку, адже сливи збирають не в повній зрілості, а в технологічній – на переробку в компоти, соки та варення [10-11]. Зокрема, темні сорти слив вважають цінними антиоксидантами, оскільки вони містять феноли, у тому числі катехіни та демонструють високий вміст унікальних фітонутрієнтів.

Сливи (*P. domestica* L.) – сировина, відносно багата поліфенольними сполуками. Літературні дані представляють сливу як плід середньої або високої антиоксидантної здатності [12].

1.2 Сорти слив

Слива – рослина, висота якого сягає 15 м. Вона не вважається довгожителем, тривалість життя рослини залежить від сорту, зазвичай не більше 25 років. З цих років продуктивний період становить всього 10-15 років. Листя сливи звичайні, короткочерешкові, вони розташовуються по одному в чергу на кожен вузол. Залежно від сорту розмір однієї сливи становить від 2 до 7 см [13].

Квіткові бруньки рослини поділяються на 1-3 квітки, їх діаметр може досягати 2 см. Цвітіння сливи запашне і починається вже в кінці квітня. Її врожайність залежить від сорту і наявності інших культурних порід поблизу. Плід рослини буває декількох квітів: блідо-зеленим, фіолетовим, жовтим, червоним і чорним. Кісточка фрукта має загострену форму, а сам фрукт покритий восковим нальотом.

Слива не зустрічається в дикому вигляді, рослина поширена як на південних, так і на північних широтах. Воно невибаглива до клімату і може витримати мінусову температуру до -40°C . Культура не переносить заболочені ґрунти [14].

Сливи бувають різного кольору та форми і нараховують більше 2 тис. сортів. До Державного Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2018 рік, включено 14 сортів сливи [15].

Вперше вони вирости в Китаї тисячі років назад. Потім сливи потрапили в Японію, деякі частини Європи і Америки.

Вчені вважають, що слива бере своє походження із Давнього Риму. До початку нової ери сирійці навчилися робити чорнослив, і їм вдалося продавати продукт навіть у інших країнах. Є відомості, що слива виникла в результаті схрещування аличі і терену.

Цікавий факт той, що слива була фавориткою царя Олексія Михайловича. Спочатку в Росію її привезли і посадили в селі Ізмайлово, де

знаходився сад другого російського царя з династії Романових. Уже після цього культурного походження вона з'являється на інших земельних ділянках країн.

Відомо, що в честь дочки Людовика XII назвали сорт Ренклюд. Існує теорія, що в Європі культура потрапила завдяки хрестовому походу. Також відомо, що для сливи Домашня батьківщиною став Кавказ [16].

Сливи зазвичай діляться на японські сливи (*Prunus salicina*) і європейські сливи (*Prunus domestica*). Японські сорти зазвичай мають овальну або серцеподібну форму і бувають жовтими, чорними або червоними. У цих сортів слив щільна м'якоть, і їх часто їдять у свіжому вигляді. Європейські сливи зазвичай дуже солодкі, з більш соковитою м'якоттю і використовуються у випічці або для приготування джемів, желе та соків [17].

Є багато сортів слив, від солодких до терпких. У деяких сортів слив є червона кислуватий шкірка, яка оточує солодку соковиту жовту м'якоть. Інші сорти слив дуже солодкі, з темно-фіолетовою шкіркою і бурштинової м'якоттю [18].

Зростаючий попит споживачів на якість фруктів є відповідною причиною подати інформацію про відмінності у хімічному складі та сенсорних характеристиках між широко поширеними та нещодавно вивченими сортами сливи [19].

Нові комерційні сорти слив відрізняються своїми плодами великих розмірів, темним кольором та їх стійкістю або толерантністю до вірусу віспи. Однак, у багатьох випадках хімічні та сенсорні характеристики не є вдосконаленими. Такі сорти привабливі для виробників, але не є прийнятними для споживачів [20].

Згідно літературних джерел [21-28] нижче описано найбільш поширені сорти слив.

Ханіта (*Hanita*) – це новий німецький сорт, який дозріває в кінці серпня та дає великі подовжені плоди (33-50г), темно-сині, м'якоть від жовтого до золотисто-жовтого кольору, чудового смаку з дрібною кислотністю. Зривання та транспортабельність слив хороші. Завдяки яскраво вираженій схильності до

плодів на однорічній деревині, спочатку вона сильно росте (особливо вертикальний ріст, що є найбільшим недоліком Ханіти), але слабшає із збільшенням урожайності. Відносно стійкий до пізніх заморозків (рис.1.1).



Рисунок 1.1 – Сорт Hanita

Валор (*Valor*) – новий канадський сорт, дозріває в кінці серпня - на початку вересня і дає дуже великі (40-60г) плоди темно-синього кольору (рис.1.2). М'якоть жовто-зелена, соковито-м'яка, має дуже високий вміст цукру та кислот і дуже хороші смакові якості. Дерево росте помірно з багатьма ранніми пагонами.

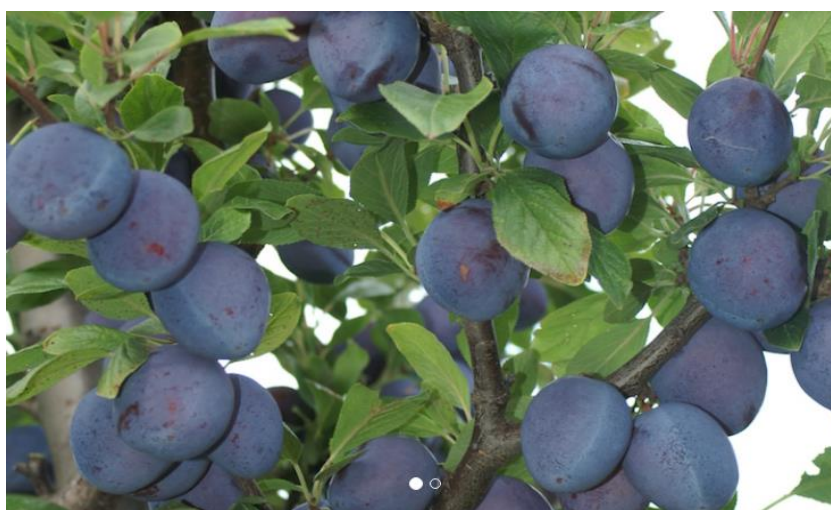


Рисунок 1.2 – Сорт Valor

Топ Хіт Плюс (*Tophit Plus*) – дуже великі (50-65 г) плоди яйцеподібної довгастої форми, мають глибокий темно-синій та сталевоблакитний колір з невеликим розмиттям (рис.1.3). М'якоть золотисто-жовтого кольору, тверда, соковита, вражаюче ароматна для сортів цього розміру і добре розчиняється в кісточці.

Плоди великі, характеризуються високою урожайністю та тривалим терміном зберігання.



Рисунок 1.3 – Сорт Tophit Plus

Стенлі (STANLEY) – це солодка європейська слива з багатим смаком. Плоди середнього розміру, темно-синього кольору, які мають жовто-зелену, тверду, ніжну м'якоть, яка стає пурпурно-червоною при консервуванні (рис.1.4). Сливи відмінно підходять для вживання в свіжому вигляді, консервування та сушінні. Стенлі є багаторічним уродженцем, який самозапліднюється, але дає більш високі врожаї при посадці з іншою європейською сливою. Невелике стійке до хвороб і до вологого клімату деревце, яке дозріває в серпні.



Рисунок 1.4 – Сорт STANLEY

Мойер—звичайна пурпурна слива і один з найпопулярніших сортів. Це надзвичайно солодкі сливи з шкіркою від темно-бордового до фіолетового і соковитою м'якоттю від жовто-оранжевого до бурштинового(рис.1.5). Цей сорт вважається одним з кращих за формою і смаком в Європі. Сливи Мойер – це великі сливи з довгим овалом і високим вмістом цукру. Дозрівають пізно. Ви можете визначити, чи дозріли сливи, обережно здушивши шкірку. Якщо плід дозрів, на пальцях має залишитися невелике заглиблення. Якщо м'якоть на дотик затверділа або трохи не піддається, потрібно почекати, поки вона дозріє.



Рисунок 1.5 – Сорт Мойер

Damsons – це популярний європейський сорт сливи з темною шкірою, м'якоть і шкірка якого мають терпкий присмак(рис.1.6). На відміну від багатьох інших сортів слив, вони багаті цукром і володіють терпким смаком. Пурпурно-синя шкірка покриває щільну жовтувато-зелену м'якоть, що має кислий смак. Дамсонс зазвичай дозріває для збору врожаю в кінці серпня по жовтень.



Рисунок1.6 – Сорт Damsons

Зелена слива (*Prunus domestica*) – один з небагатьох зелених сортів стиглої європейської сливи. Сливи маленькі, круглі із чудовим солодко-медовим смаком. Соковита м'якоть має тверду консистенцію, характерну для багатьох європейських слив. Залежно від сорту зелені шкірка може мати відтінки червоного або жовтого кольору. Багато хто вважає сливи зелені кращими для приготування десертів. Зелені сливи цвітуть навесні, а найвищі врожаї готові до кінця літа - початку осені. Саме в цей час плоди найбільш солодкі (рис.1.7).



Рисунок 1.7 – Зелена слива

Santa Rosa – це сливи з червонувато-ліловою шкіркою і соковитою м'якоттю полуничного кольору (рис.1.8). Ці сливи середнього і великого розміру мають круглу форму. При відкушуванні сливи «Санта-Роза» виявляється тонка шкірка, що покриває пухку соковиту м'якоть. У смаку майже немає терпкості, і багато хто говорить, що солодкий смак нагадує фруктовий пунш зі смаком вишні.



Рисунок 1.8 – Сорт Santa Rosa

Satsuma (Blood Plum) – це японський різновид червоних круглих слив від середнього до маленького розміру. Шкірочка цього сорту сливи темно-бордова,

як правило, щільна і жорстка, з кислим смаком. Проте, м'якоть темно-червоного кольору дуже солодка, що компенсує гіркий присмак шкірки. Ці японські сливи, як правило, більше за розміром, ніж європейські червоні сливи (рис.1.9).



Рисунок1.9 – Сорт Satsuma

Mirabelle– сливи схожі на абрикоси своєю яскраво-жовто-помаранчевою шкіркою. Ці солодкі сливи іноді називають чорносливом мірабель або аличею. Якщо розрізати м'яку шкірку, можна побачити солодку бурштинову м'якоть і камінь посередині. Завдяки високому вмісту цукру ці круглі фрукти відмінно підходять для приготування желе, джемів, а їх сік зазвичай ферментують для виробництва вина або переганяється в сливовий бренді. Мірабель досягає зрілості, і її збирають з липня до середини вересня. Традиційний метод струшування дерев тепер механізований, але принцип залишається тим же: стиглі плоди струшують і збирають в сітку під деревом (рис.1.10).



Рисунок 1.10 – Сорт Mirabelle

Ненька – один з ранніх нових українських сортів з незначною силою зростання дерева. Володіє кроною компактних розмірів овальної форми(рис.1.11). Великими до 70 г бочкоподібними плодами можна ласувати вже влітку. Пурпурно-фіолетового кольору шкірка всіяна ледь помітними сірими точками і покрита восковим нальотом. Кісточка легко відділяється від хрящуватої, соковитої, солодкої з кислинкою м'якоті. Плоди мають високу товарність і відмінний смак. Підходять як для свіжого споживання, так і для переробки. Невибаглива і зимостійка дерево цього сорту має відмінний імунітет до основних захворювань.



Рисунок 1.11 – Сорт Ненька

1.3 Лікувальні властивості

Відомо, що споживання певних продуктів харчування та напоїв може мати позитивний вплив на здоров'я споживачів.

Сливи є важливим джерелом сполук, що впливають на здоров'я людини і запобігають виникненню багатьох захворювань. Вони мають велику кількість біоактивних речовин – фенольні кислоти, антоціани, каротиноїди, флаваноли, органічні кислоти (наприклад, лимонна та яблучна кислоти), клітковина

(пектин), дубильні речовини, ароматичні речовини, ферменти, мінерали (наприклад, калій, фосфор, кальцій та магній) і вітамін А, В, С, К. Переважаючими фенольними сполуками у сливах є кофейна кислота, неохлорогенова кислота, хлорогенна кислота та крипто-хлорогенова кислота. Сливи використовуються в індійському лікуванні як компонент природних препаратів, що застосовуються при лейкореї, нерегулярних менструаціях та викиднях. Сливи допомагають у профілактиці серцевих захворювань, легенів, знижують рівень цукру в крові, кров'яний тиск, хворобу Альцгеймера, покращують пам'ять, зміцнюють здоров'я кісток, регулюють функціонування травної системи тощо. Сливи багаті клітковиною і при цьому є низькокалорійним продуктом [29-30].

Антиоксидант. Сливи містять вітамін С та фітонутрієнти, такі як лютеїн, зеаксантин, криптоксантин та хлорогенова кислота. Ці компоненти володіють антиоксидантними властивостями, які забезпечують нейтралізацію вільних радикалів, покращення загального стану організму та тимчасового зниження ризику розвитку онкологічних захворювань. Антиоксиданти є речовинами, які здатні запобігати або утримувати пошкодження та старіння клітковини майже у всіх органах та системах, у тому числі нервових тканин, серця, очей та шкіри. В інших лабораторних дослідженнях екстракти сливи вбивали навіть найагресивніші форми клітин раку грудей. Що ще більш цікаво, нормальні здорові клітини залишилися незмінними. Цей ефект був пов'язаний з двома з'єднаннями слив – хлорогенова і неохлорогенова кислоти. Хоча ці кислоти досить часто зустрічаються у фруктах, сливи, містять їх на високому рівні [31].

Ожиріння. Результати кількох досліджень вказують на те, що використання кісточкових фруктів, у тому числі сливи, нормалізує рівень холестерину в осіб із метаболічним синдромом. Флавоноїди та фенольні компоненти, такі як антоціани, хлорогенові кислоти, кверцетин та катехіни, присутні в сливах, володіють протизапальними властивостями та знижують ризик розвитку сахарного діабету та серцево-судинних захворювань [32].

Цукровий діабет. Спеціалісти стверджують, що використання слив допомагає нормалізувати рівні глюкози та тригліцеридів в організмі. Флавоноїди, що містяться в цих плодах, виявляють захисну дію щодо стійкості до інсуліну та забезпечують підвищення чутливості до інсуліну в організмі. У них також низький глікемічний індекс, тому вживання їх в їжу навряд чи викличе скачки рівня цукру в крові. Перекус сушеною сливою також може підвищити відчуття насиченості і знизити ризик діабету та інших серйозних захворювань. Тільки будьте обережні, щоб обмежити порцію 4-5 шт. чорносливу, оскільки вони також містять багато цукру. Найкраще додати трохи білка, наприклад невелику жменю горіхів.

Остеопороз. Флавоноїди, такі як кофейна, які присутні в сливах, здатні знизити ризик розвитку таких захворювань, як остеопороз, особливо у жінок у період менопаузи. Поліфеноли в співвідношенні з калієм, здатні збільшити пружність кісткової тканини [33].

Сливи – це хороше джерело харчових волокон, а саме, сорбіт та ізатин – компоненти, які допомагають регулювати процеси травної системи. Спеціалісти стверджують, що сливи ефективні при лікуванні запорів. Сорбіт та ізатин володіють слабкими властивостями та стимулюють секрецію рідини в кишечнику, тим самим забезпечуючи виведення через товсту кишку.

Когнітивні функції. Як свідчать результати деяких досліджень, флавоноїди, які присутні у сливі, здатні знизити ризик виникнення з віком когнітивних порушень. Крім того, фітонутрієнти допомагають зменшити запальні процеси, поліпшити навчання та функції пам'яті. Відомо, що регулярне вживання слив також допомагає знизити ризик розвитку хвороби Альцгеймера та Паркінсона[34].

Нервова система. Сливи містять вітаміну В6, який допомагає передавати нервові сигнали та забезпечує нормальне функціонування нервової системи. Крім того, триптофан, присутній у сливах, бере участь у синтезі нейромедіатора серотоніна, який відіграє важливу роль у нормалізації сну, апетиту та

концентрації уваги. Мідь у сливах діє як антиоксидант і має важливе значення для здоров'я нервової системи [35].

Серцево-судинні захворювання. За даними недавніх досліджень, регулярне вживання слив допомагає нормалізувати кровотік в артеріях, що, в черговий раз, значно знижує ризик розвитку різних серцево-судинних захворювань, у тому числі атеросклерозу. У дослідженні у людей, які вживали сливовий сік або чорнослив, рівень артеріального тиску був нижче. У цих людей також були більш низькі рівні поганого холестерину і загального холестерину.

Нормалізація маси тіла. Як свідчать результати дослідження, проведені в Університеті Ліверпуля (University of Liverpool), Великобританія, вживання слив при дотриманні певної дієти дозволяє покращити втрату лишніх кілограм.

Кровотворна система. У сливах міститься велика кількість заліза. Звісно, що цей мікроелемент відіграє важливу роль у функціонуванні організму людини, зокрема, його участь необхідна при транспортуванні кисню в кров, низький його рівень призводить до виникнення анемії. Залізо дозволяє поступово застосовувати кисень в м'язах, що покращує їх роботу.

Шкіра і волосся. Завдяки вмісту вітаміну С та інших антиоксидантів, використання слив може добре впливати на здоров'я шкіри та волосся, тому екстракти даного плоду використовуються при виробництві косметичних засобів для обличчя [36].

Одна чашка слив (165 грам) містить близько 76 калорій. Вона також містить:

- 2,3 грама клітковини;
- 15,7 міліграма вітаміну С (26% денної норми) ;
- 10,6 мкг вітаміну К (13% денної норми) ;
- 259 міліграмів калію (7% від добової норми).

Сливи знижують рН сечі. Це потенційно може викликати камені в нирках. Отже, людям з каменями в нирках слід уникати вживання слив.

Сорбіт у сливах може спричинити здуття живота. Клітковина, яку вони містять, якщо надмірно вживати її, може також викликати запор [37].

1.4 Класифікація фруктових соків

Сік характеризують як «вміст рідини, що витягується з клітин або тканин». У ботанічному плані плід є рослинним органом, основне біологічне призначення якого полягає у захисті та вресіті-решт живленні насіння, як частини природного розмноження рослин[38].

М'ясистий компонент, який зазвичай є їстівною частиною зрілого/стиглого плода, містить переважно клітини паренхіми, що мають тонкі клітинні стінки та вакуолу, яка займає найбільше об'єму клітини. Таким чином, клітинний сік, що знаходиться всередині вакуолі, являє собою основний компонент фруктовий сік [39].

В межах ЄС склад фруктових соків, їх виробництво та маркування регулює Директива про фруктовий сік, беручи до уваги відповідні міжнародні стандарти, зокрема Кодекс Стандарт Аліментаріус [40].

Основними компонентами фруктового соку є вода, цукор і органічні кислоти з меншою кількістю амінокислот, вітамінів і фенольних сполук.

Фруктовий сік отримують із їстівної частини фруктів, які є здоровими і стиглими, свіжими або консервованими охолодженням чи заморожуванням одного або декількох видів/змішані між собою, мають колір, смак і аромат характерних плодів [41].

Сік можна отримувати шляхом механічного віджиму або мацерації (холодний віджим) [42].

В деякі соки додають добавки, такі як цукор і штучні ароматизатори (в деякі напої на основі фруктових соків). Загальні методи консервування та обробки фруктових соків включають консервування, пастеризацію, концентрування, заморожування, випарювання тощо.

Сік холодного віджиму – це найздоровіша форма соку. Під час цього процесу сік витягується гідравлічним пресом. На відміну від цього, коли використовується відцентровий прес, леза ріжуть і розтирають продукт, що призводить до підвищення температури і піддає фрукти більшій кількості кисню. Кисень призводить до окислення, до якого особливо чутливі вітаміни групи В та вітамін С. У соках холодного віджиму зберігається більше вітамінів і мінералів у фруктах або овочах, і часто вони не містять доданих штучних підсолоджувачів або консервантів, що використовуються у пляшках або попередньо упакованих соках [43].

Соки виготовляють у наступному асортименті [44]:

- натуральні
- з цукром
- купажовані

Залежно від наявності м'якоті соки поділяють на: з м'якоттю, освітлені і неосвітлені.

Неосвітлені фруктові соки містять різну кількість зважених частинок, що складаються з насіння, шкірки, пектинових речовин тощо. Насіння і шкірка негативно впливають на якість соку. Фруктові соки проціджують через сітчасті сита з нержавіючої сталі вручну для видалення великих частинок на малих підприємствах. Але у великих галузях промисловості використовується фільтр-преси [45].

Сік може бути освітлений з вилученням твердих речовин і отриманням очищеного кінцевого продукту. Популярними освітленими соками є яблучний, виноградний та ягідний соки, такі як журавлина.

Вуглеводи рослин, пектин, крохмаль і білки утворюють колоїдну суспензію в свіжо вичавленому фруктовому соці [46].

Освітлення є важливим етапом у переробці фруктового соку і найчастіше досягається мікрофільтрацією [47], нагріванням, ферментативною обробкою [48] або використанням звичайних освітлюючих засобів, таких як желатиновий бентоніт, діоксид кремнію, полівінілпіролідон або комбінація цих сполук.

Хітозан (деацетильований хітин), який є полікатіонічним за своєю природою, був визнаний ефективним коагулюючим агентом для сприяння відділенню зважених частинок від напоїв. Крім того, оскільки хітозан є нетоксичним та піддається біологічному знешкодженню, його можна використовувати як альтернативний засіб для очищення фруктових соків. Використанню хітозану в цьому відношенні заважає його розчинність в органічних кислотах [49-50].

Пектолітичний фермент широко використовується для кращого вилучення соку, а також для освітлення фруктових соків, оскільки він переводить пектин в розчинну форму, тим самим вивільняючи зважені частинки, які осідають і залишають сік прозорим. Аналогічним чином протеолітичні ферменти і ферменти, що розріджують крохмаль, тобто амілази, використовуються для видалення білка і крохмалю з фруктових соків [45].

Мембранні процеси – це системи, що використовуються сьогодні в різних виробничих секторах, оскільки цей процес поділу є альтернативним і не включає зміни фаз або хімічних речовин [51].

Впровадження цих технологій у виробництві фруктових соків є однією з технологічних відповідей на проблему виробництва соку без добавок, який має високу якість та природний свіжий смак. Типовими є мікрофільтрація, ультрафільтрація, нанофільтрація (які характеризуються великою площею мембран) та зворотній осмос. Однією з найбільших проблем використання мембрани для освітлення соків є розпад потоку пермеату, який викликаний феноменом, відомим як забруднення. Щоб стати можливим, мембранний процес повинен досягти прийнятних значень пермеат-потoku. Дослідження показують, що ферментативна обробка сприяє збільшенню потоку пермеата, враховуючи, що нерозчинні пектинові, целюлозні речовини та полігалактураназа є основним забруднюючим засобом [52-54].

Освітлення шляхом нагрівання: під час нагрівання колоїдний матеріал у фруктових соках коагулює і осідає при охолодженні, який може бути відокремлений за допомогою фільтр-преса. Наприклад, яблучний сік

нагрівають до 80-85° С протягом декількох хвилин і охолоджують відразу ж з подальшим фільтруванням, пропускаючи сік через фільтр – прес [45].

Відділення частинок від рідини здійснюють за допомогою декантації, центрифугування або фільтрування.

Декантація – це найпростіший метод освітлення, при якому сік, що містить тверді частки, осідає, а потім прозорий сік декантують. Зберігати соки більш тривалий час для декантування, можна в холодному місці.

Центрифугування – це процес поділу фаз (рідина - рідина або тверде тіло - рідина), які відрізняються один від одного за своєю щільністю, з використанням відцентрового прискорення. Численні застосування механічного центрифугування в харчовій промисловості включають також контроль м'якоті в соках. Оскільки, центрифугування – це декантація в полі відцентрових сил, його порівнюють з гравітаційним осадженням [55].

Помутнілі частинки можуть бути відокремлені відцентровою дією. Сік, що містить тверді частки, подається в центрифугу кошикового або дискового типу, де відцентрова сила розділяє легкі і щільні компоненти в кожному шарі. Прозорий сік збирається, а небажані тверді частинки відділяються.

Фільтрація свіжо вижатого соку – складна операція через наявність пектину і можливості утворення помутніння після фільтрації. Необроблений сік можна піддати грубій фільтрації у фільтрах великої місткості з великими фільтруючими поверхнями, які можна легко очистити. Сік, отриманий цим методом, має чудовий смак і чудову консистенцію [56].

1.5 Патентний пошук

Спосіб попередньої обробки слив ферментами рослинного походження при виробництві соку [Текст] / Хомич Галина Панасівна, Дубова Галина Євгенівна, Безусов Анатолій Тимофійович. – Пат. 31658 Україна; опубл. 15.12.2000.

Спосіб попередньої обробки слив ферментами рослинного походження при виробництві соку, що передбачає підготовку слив, бланшування, подрібнення, вилучення кісточок та соку-самоплину, ферментативну обробку отриманої м'язги, центрифугування, підготовку тари та кришок, фасування, закупорювання та стерилізацію, який відрізняється тим, що ферментацію проводять за допомогою цитолітичних ферментів солоду ячменю, який попередньо подрібнюють (розмір частинок 4 - 6мм), змішують з водою у співвідношенні 1:0,4 та підігривають до температури $(40\pm 2)^{\circ}\text{C}$, після чого додають у сливову м'язгу у співвідношенні 1:0,1, витримують 120 хвилин при температурі $(40\pm 2)^{\circ}\text{C}$, м'язгу центрифугують при $n=4000\text{об/хв.}$, 20 хвилин, отримуючи 70 - 75% соку, збагаченого пектиновими речовинами.

Спосіб комплексної переробки вишень і слив [Текст] / Верхівкер Яків Григорович, Стоянова Людмила Олександрівна, Стоянова Снежана Володимирівна. – Пат. 13821; опубл. 17.04.2006.

Спосіб комплексної переробки вишень і слив, що включає сортування, миття, видалення плодоніжок та кісточок, розподіл на сік і густі фракції, подальшу роздільну переробку соку та густих фракцій на консервовану чи іншу харчову продукцію, який відрізняється тим, що вишні та сливи, з яких видалені плодоніжки та кісточки, перед розподілом на фракції нагрівають при температурі від 96 до 100°C протягом від 5 до 20 хв. і настоюють від 0 до 10 хв., від підготовленої сировини відділяють на стікачі, пресі, центрифугі чи центрифугі-деканторі, в залежності від виду, помологічного сорту та ступеня зрілості плодів, від 30 до 50% соку, а після відділення соку густі фракції вишень і слив подрібнюють на безситовій протиральній машині чи іншій установці, яка працює за принципом гідродинамічної обробки матеріалу.

Спосіб обробки плодів і ягід перед добуванням соку [Текст] / Тележенко Любов Миколаївна, Пилипенко Інна Василівна, Безусов Анатолій Тимофійович. – Пат. 56748; опубл. 15.05.2003.

Спосіб обробки плодів і ягід перед добуванням соку, що включає сортування, миття, інспекцію, подрібнення сировини, видалення соку, який

відрізняється тим, що сировину після інспекції вакуумують до тиску в камері 20-80 кПа протягом 30-90 с, порушують герметичність камери з одночасним введенням до сировини під впливом вакууму соку з оброблюваної сировини у кількості 5-10 мас. %.

Спосіб попереднього оброблення плодово-ягідної сировини зі щільною текстурою перед заморожуванням [Текст] / Сімахіна Галина Олександрівна, Гойко Ірина Юріївна, Халапсіна Світлана Владиславівна. – Пат. 111282; опубл. 11.04.2016.

Спосіб попереднього оброблення плодово-ягідної сировини зі щільною текстурою перед заморожуванням, який полягає у тому, що плодово-ягідну сировину миють, відокремлюють плодоніжку, звільняють від надлишкової вологи шляхом струшування або обдування повітрям, витримують у розчині, заморожують, який відрізняється тим, що як розчин для витримання використовують 10-15 % комбінований кріопротектор, який складається з розчину глюкози та лимонної кислоти, причому вміст лимонної кислоти в комбінованому кріопротекторі 1% до маси розчину, час витримання 10-20 хвилин, підготовлену сировину заморожують при температурі -30 - -36 °С протягом 70-90 хвилин.

2 МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика об'єктів дослідження

Експериментальна частина роботи проводилась в лабораторіях кафедри харчової біотехнології і хімії Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.

Об'єктом досліджень були свіжі сливи сортів Персикова, Глобус, Ренклюд синій літнього урожаю Тернопільської та Чернівецької областей.

У технологічних дослідженнях використовували лабораторне обладнання: рефрактометр, рН-метр, сушильну тару, електросоковижималку.

2.2 Обґрунтування вибору сировини

Слива займає одне із чільних місць у розвитку плодових насаджень. Серед них слива займає третє місце.

Сировинний потенціал Тернопільської області має тенденцію до збільшення, але споживання фруктів на душу населення знижується через економічну ситуацію.

Статистичні дані стану сировинної зони Україна по насадженнях вказують на те, що серед всіх плодових насаджень кісточкові складають біля 30%.

Обов'язковою умовою розвитку консервної промисловості є збільшення ресурсів сировини. Дані аналізу сировинної бази Тернопільської області вказують на можливість збільшення випуску соків.

Розмаїття складу сортів слив може дозволити випускати конкурентну продукцію, яка могла б задовільнити вимоги споживача. Розширення асортименту фруктових соків, зростання їх виробництва підвищило б ефективність роботи консервних заводів [57].

За даними досліджень ринку споживання соків у світі зростає. У Німеччині споживання соків на душу населення складає 46 літрів, в Угорщині – 30 літрів, в Україні біля 3 літрів [58].

Важливим фактором, який визначає соковиділення є особливості будови цитоплазми рослиної клітини. Слива відноситься до плодів, які мають високу частку цитоплазми, високу в'язкість і значну товщину клітинної стінки. Тому, залежно від вибору способу попередньої обробки слив буде отримана певна кількість і якість соку.

Щодо харчової цінності, то у плодах слива може міститися від 10 до 30% сухих речовин. Сливи мають відносно високий вміст вуглеводів. Вміст цукрів коливається від 8,5 до 15%.

У плодах різних сортів встановлено 18 амінокислот, із них незамінних – шість. Дослідженнями ряду авторів встановлений взаємозв'язок між органолептичною оцінкою та кількісним і якісним складом амінокислот.

Сливи є багатими на поліфенольні сполуки, які можуть мати вплив на формування смаку, запаху.

Плоди володіють лікувальними властивостями, знижують вміст холестерину, нормалізують травлення, серцево-судинну діяльність.

2.3 Характеристика методів досліджень

Проведені хімічні, фізичні, фізико-хімічні та органолептичні дослідження показників якості слив та соку з використанням наступних методів досліджень:

1. Порядок і техніку відбору проб проводили згідно з ГОСТ 26313-84[59], підготовку проб до досліджень готували за ГОСТ 26671-85 [60].

2. Визначення активної кислотності проводили потенціометричним методом відповідно до ГОСТ 26188-84 з використанням приладу – іономеру універсального 3 В-74 [61].

3. Сухі речовини у сировині визначали згідно ГОСТ 28561-90 [62].

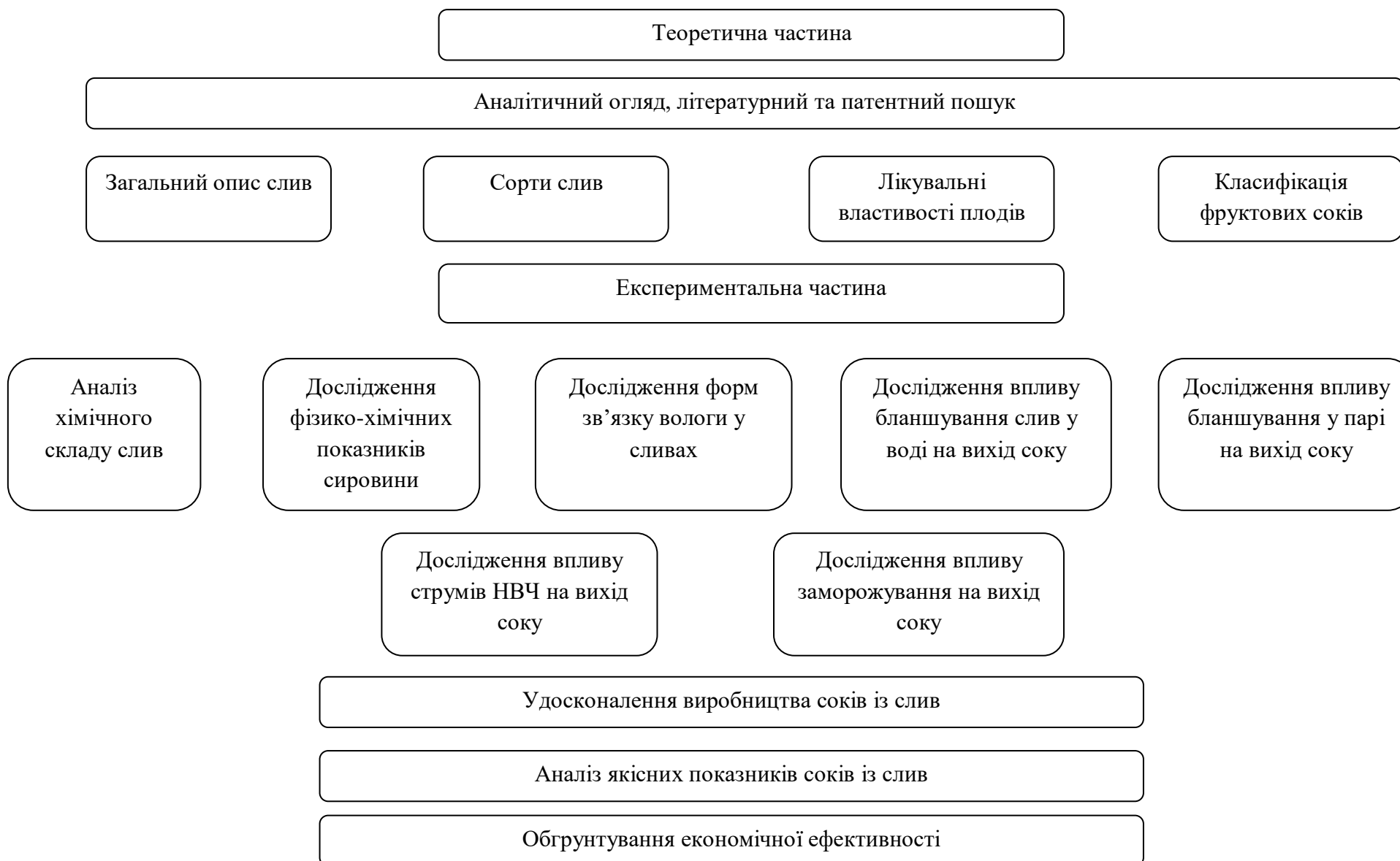
4. Масову частку вологи у досліджуваних пробах визначали методом висушування у відповідності до ГОСТ 28561-90 [62].

5. Вміст пектинових речовин визначали за пектатом кальцію [63].

6. Форми зв'язку вологи у сировині визначали згідно [64].

7. Масову частку титрованих кислот і активної кислотності визначали візуальним методом за ДСТУ 4957: 2008 [65].

2.4 Схеми проведення досліджень



3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1. Вивчення хімічного складу сливи

Енергетична цінність сливи складає 45 ккал [66].

Хімічний склад сливи на 100г їстівної частини подано на рис.3.1-3.2.

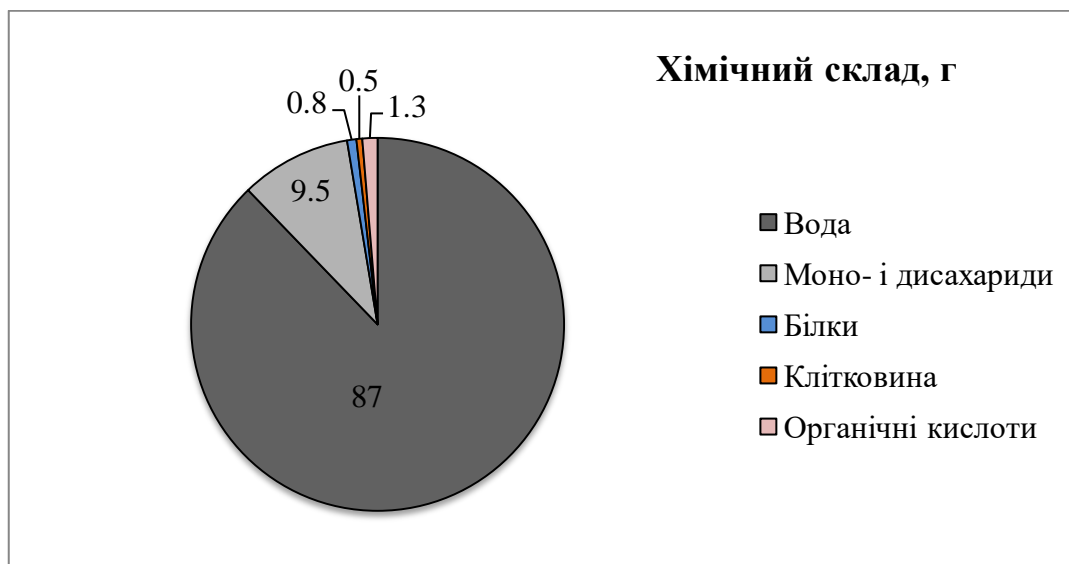


Рисунок 3.1 – Хімічний склад сливи , г

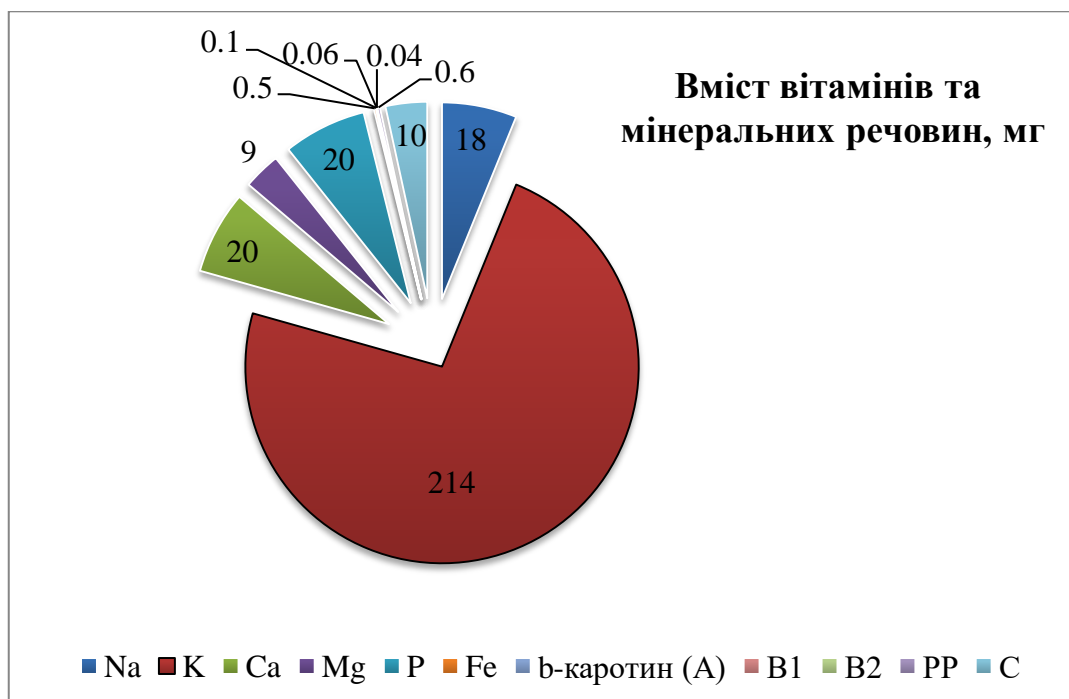


Рисунок 3.2 – Вміст вітамінів та мінеральних речовин у міліграмах на 100 г їстівної частини сливи

3.2 Фізико-хімічні методи досліджень сировини

У плодах досліджуваних сортів слив визначали їх якість (Додаток Б). Для контролю якості вхідної сировини досліджували фізико-хімічні та органолептичні показники.

Основними показниками якості слив була масова частка розчинних сухих речовин, пектинових речовин, титрованих кислот та активна кислотність (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Фізико-хімічні показники різних сортів свіжих слив

Показник	Слива сорту Персикова	Слива сорту Глобус	Слива сорту Ренклод синій
Масова частка розчинних сухих речовин, %	15,8±0,5	14,7±0,4	14,3±0,5
Масова частка пектинових речовин, %	0,59±0,04	0,64±0,05	0,69±0,03
Масова частка титрованих кислот, %	0,51±0,03	0,58±0,06	0,55±0,02
pH	3,7±0,02	3,87±0,01	3,76±0,04

Із фізико-хімічних показників видно (табл. 3.1), що найвища масова частка сухих речовин була у сливах сорту Персикова – 15,8%, у сливи сорту Ренклод синій – 14,3%.

Активна кислотність слив знаходиться у межах від 3,70 (слива Персикова) до 3,87 у сливи сорту Глобус.

Масова частка пектинових речовин була вищою у слив сорту Ренклод синій.

3.3 Вивчення форми зв'язку вологи різних сортів слив

Дані про форми зв'язку вологи у плодах мають теоретичний інтерес для більш повної характеристики рослиної сировини так і практичне значення для прогнозування ефективності видалення вологи при консервуванні.

Метою даної роботи є визначення зв'язку між кількістю вологи, зв'язаної різними формами у плодах, і соковіддачею.

Дослідження вмісту вологи у різних сортів слив можна побачити на рис. 3.3-3.5

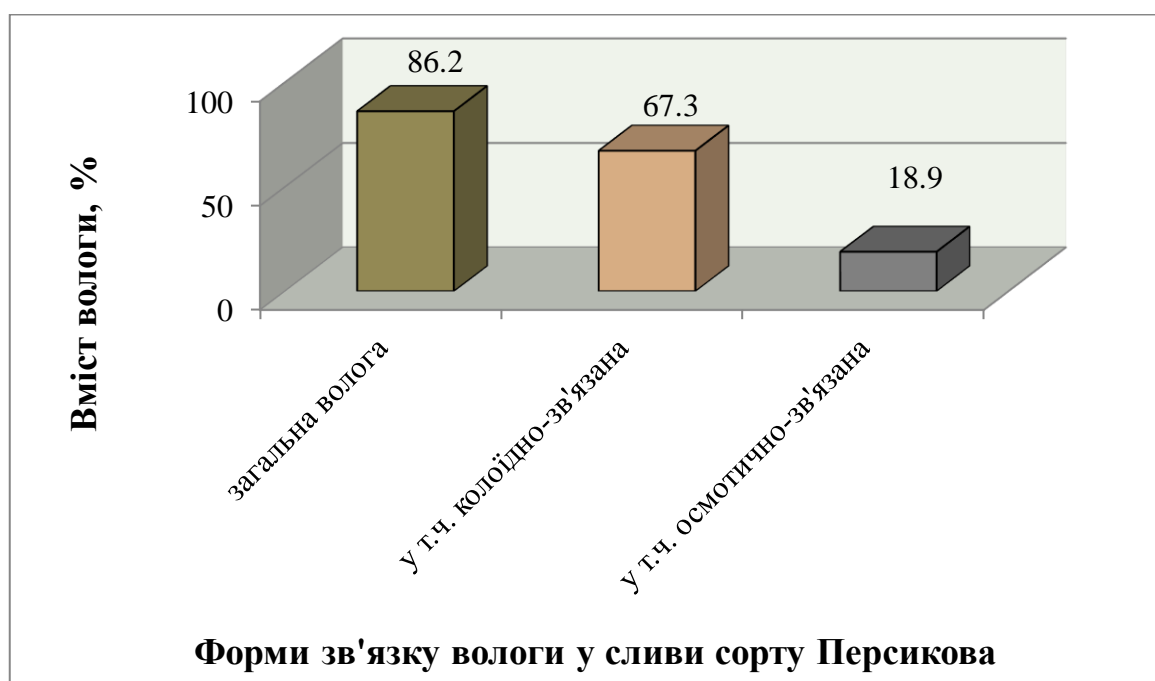


Рисунок 3.3 – Форми зв'язку вологи і її вміст у сорту сливи Персикова

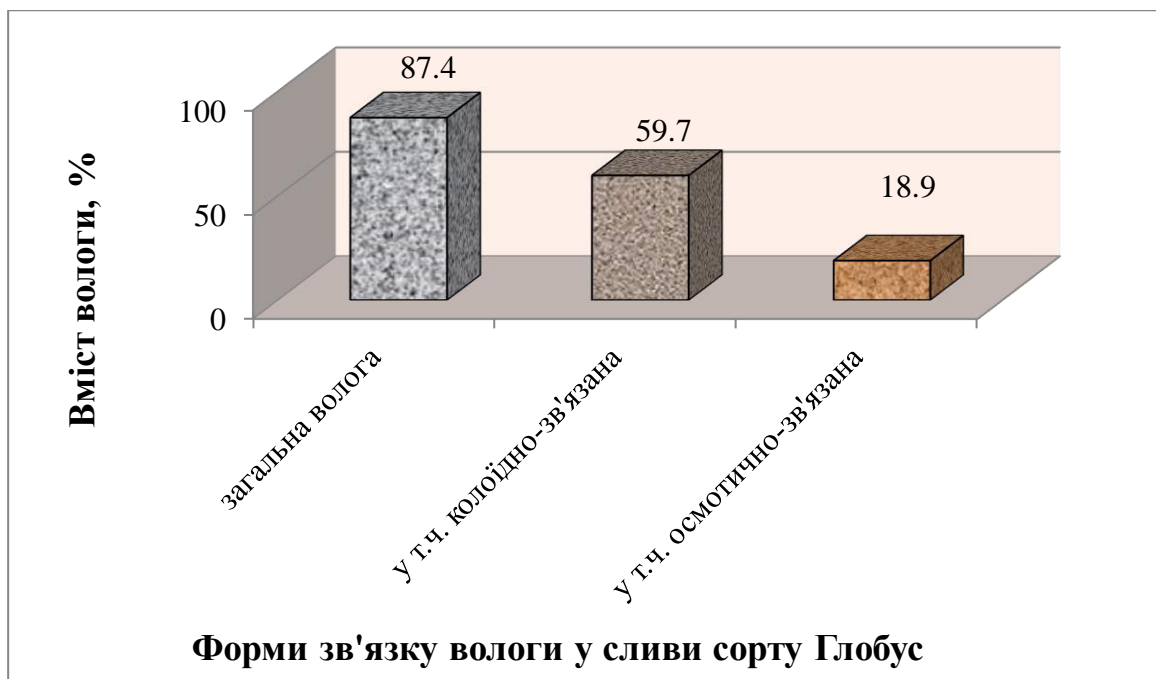


Рисунок 3.4 – Форми зв'язку вологи і її вміст у сорту сливи Глобус

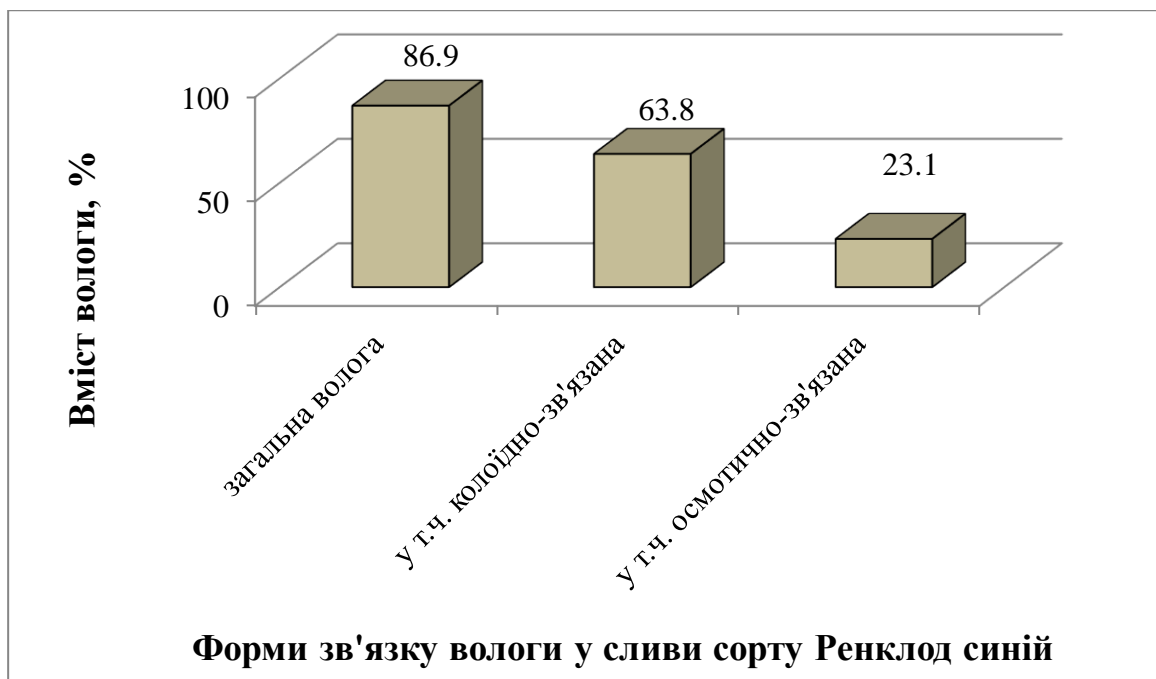


Рисунок 3.5 – Форми зв'язку вологи і її вміст у сорту сливи Ренклод синій

За даними рис. 3.3-3.5 встановлено, що найбільший вміст колоїдно-зв'язаної води був у слив сорту Персикова – 67,3%, осмотично-зв'язаної води було найбільше у слив сорту Глобус – 27,7%.

Сливи сорту Ренклод синій мають середній вміст загальної і осмотично-зв'язаної води.

3.4 Дослідження впливу бланшування на вихід соку із слив

Щоб краще відділявся сік від м'якоті сировину попередньо бланшують водою або парою.

Нагрівання викликає руйнування і зневоднення білків, що входять до кожної клітини, збільшується вихід соку, зокрема для сировини, яка важко віддає сік у свіжому вигляді.

Відділяли сік на соковижималці (центрифугуванням).

Таблиця 3.2 – Вплив бланшування водою на вихід соку із слив

Сорти	Вид обробки	Вихід соку, %
Слива Персикова	Контроль	34,4
	Бланшування водою при температурі 60°C упродовж 15 хв.	55,6
Слива сорту Глобус	Контроль	43,3
	Бланшування водою при температурі 60°C упродовж 15 хв.	69,2
Слива сорту Ренклод синій	Контроль	37,6
	Бланшування водою при температурі 60°C упродовж 15 хв.	62,4

При бланшуванні у воді слив сорту Глобус вихід сливового соку збільшився на 25,9%, сорту Ренклюд синій – на 24,8% по відношенню до контролю (табл. 3.2).

Менший вихід соку із слив сорту Персикова – 21,2%.

Таблиця 3.3 – Вплив бланшування парою на вихід соку із слив

Сорти	Вид обробки	Вихід соку, %
Слива Персикова	Контроль	34,4
	Бланшування парою при температурі 100°C упродовж 1 хв.	53,0
Слива сорту Глобус	Контроль	43,3
	Бланшування парою при температурі 100°C упродовж 1 хв.	67,9
Слива сорту Ренклюд синій	Контроль	37,6
	Бланшування парою при температурі 100°C упродовж 1 хв.	59,8

Як видно із табл. 3.3, вихід сливового соку після бланшування парою дещо нижчий, ніж після бланшування водою.

Вихід соку з сорту слив Глобус збільшується по відношенню до контролю на 24,6%, слив сорту Ренклюд синій – на 22,2%.

Попередня теплова обробка сливи Персикової дала зростання виходу соку на 18,6%.

3.5 Вплив струмів НВЧ на вихід соку із слив

Вплив струмів НВЧ на вихід соку із слив різної сортової приналежності можна побачити на рис. 3.6-3.8

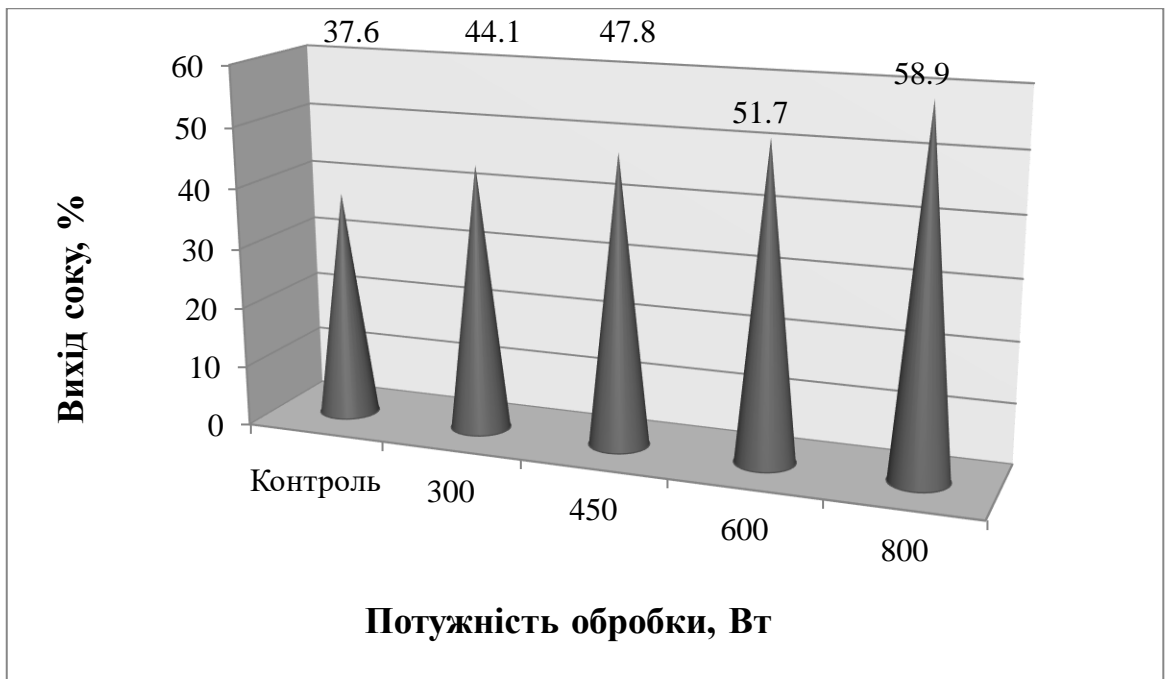


Рисунок 3.6 – Вплив струмів НВЧ на вихід соку із слив сорту Ренклюд синій упродовж 1 хв.

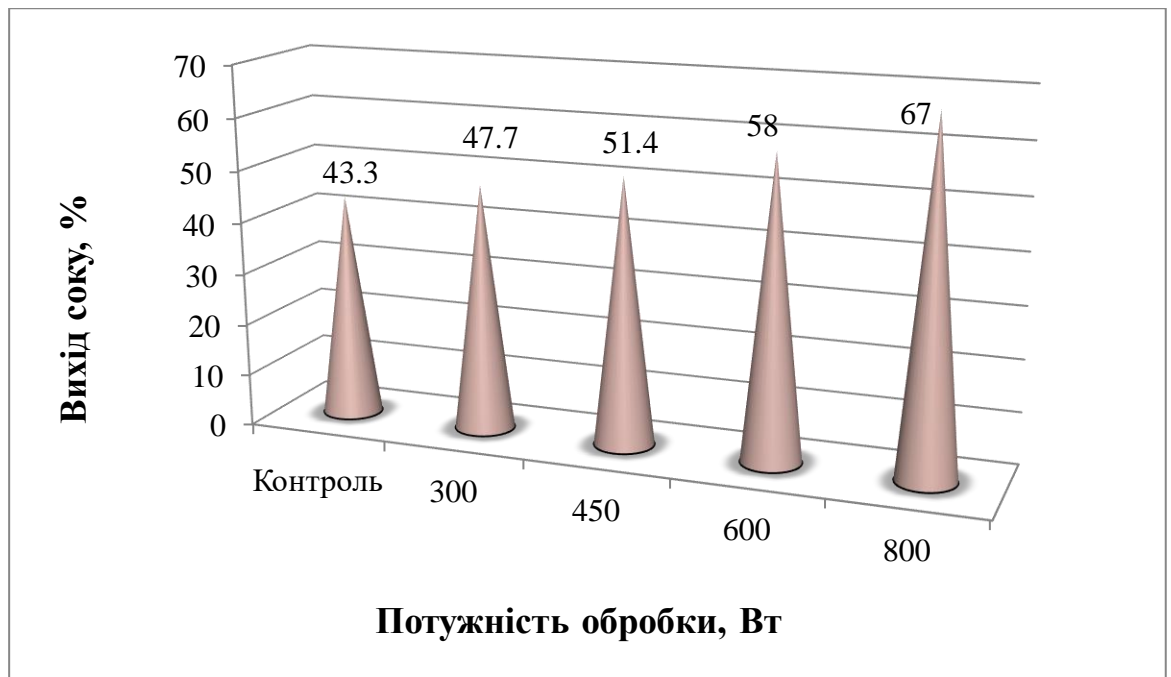


Рисунок 3.7 – Вплив струмів НВЧ на вихід соку із слив сорту Глобус упродовж 1 хв.

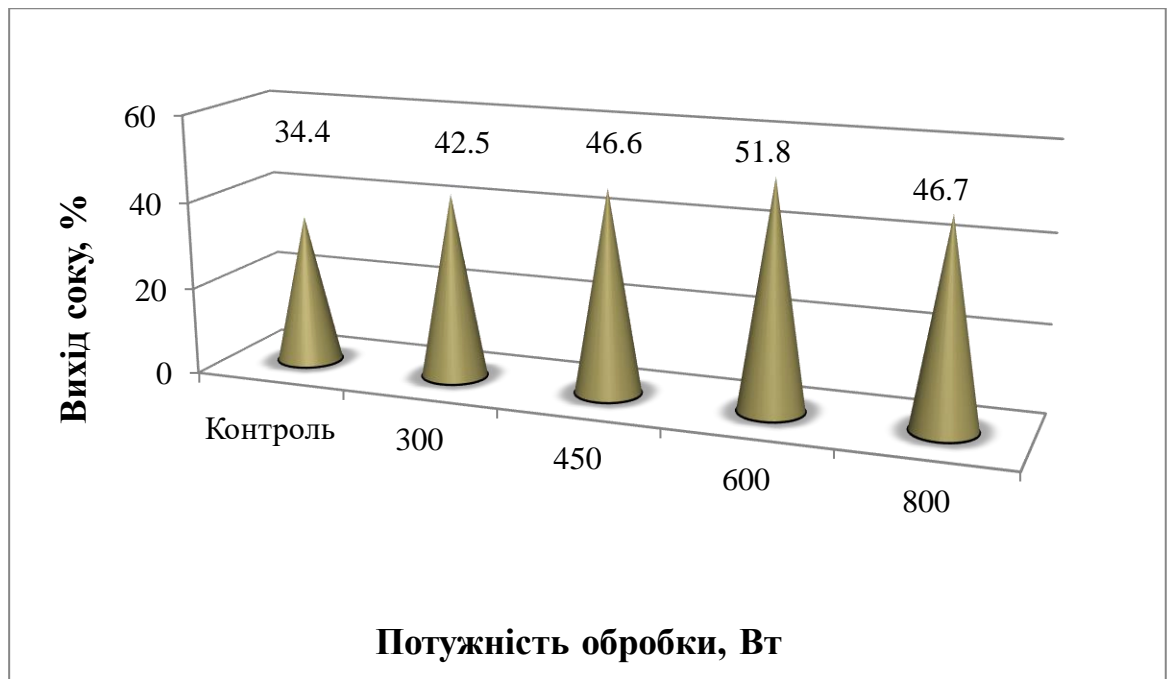


Рисунок 3.8 – Вплив струмів НВЧ на вихід соку із слив сорту Персикова упродовж 1 хв.

Оцінюючи вплив струмів НВЧ встановлено, що при тривалості обробки 1 хв., значне збільшення виходу соку із слив було із сорту слив Глобус – 23,7% при потужності 800 Вт.

У сливах Персикової більша соковіддача була при потужності 600 Вт, із зростанням її вихід соку зменшувався.

Виділення соку із сливи сорту Ренклод синій при потужності 800 Вт складало 58,9%, що на 21,3% більше, ніж у контролі.

Загалом, вплив струмів НВЧ на вихід соку був менш дієвий, ніж при бланшуванні.

3.6 Вплив заморожування різних сортів слив на вихід соку

Основний чинник, який гальмує соковиділення – протоплазма клітинних рослин. Згідно з теорією соковіддачі з втратою напівпроникних властивостей, протоплазма сировини втрачає здатність утримувати сік. Заморожування, яке

направлене на пошкодження протоплазми і збільшення її проникності повинно впливати на повноту соковіддачі.

Таблиця 3.4 – Вплив заморожування різних сортів слив на вихід соку

Сорти	Вид обробки	Вихід соку, %
Слива сорту Глобус	Контроль	43,3
	Заморожування при температурі - 18°C упродовж 80 хв.	66,2
Слива сорту Персикова	Контроль	34,4
	Заморожування при температурі - 18°C упродовж 80 хв.	49,3
Слива сорту Ренклод синій	Контроль	37,6
	Заморожування при температурі - 18°C упродовж 80 хв.	59,8

Отриманні дані таблиці 3.4 щодо динаміки соковиділення при попередньому заморожуванні вказують на зростання його у досліджуваних сортах слив.

Проте таке збільшення соковіддачі є нижчим, ніж при попередній тепловій обробці.

У слив сорту Ренклод синій збільшення виходу соку складає 20,5%, у слив сорту Глобус – 22,9%.

3.7 Удосконалення технології виробництва соку неосвітленого із слив

Для виробництва соку із слив неосвітленого запропоновано наступні технологічні операції: інспекція та сортування, видалення плодоніжок, миття, бланшування у воді, подрібнення, видалення кісточок, центрифугування, фільтрування, деаерація і підігрівання, фасування, закупорювання, пастеризація, етикетування (Додаток В).

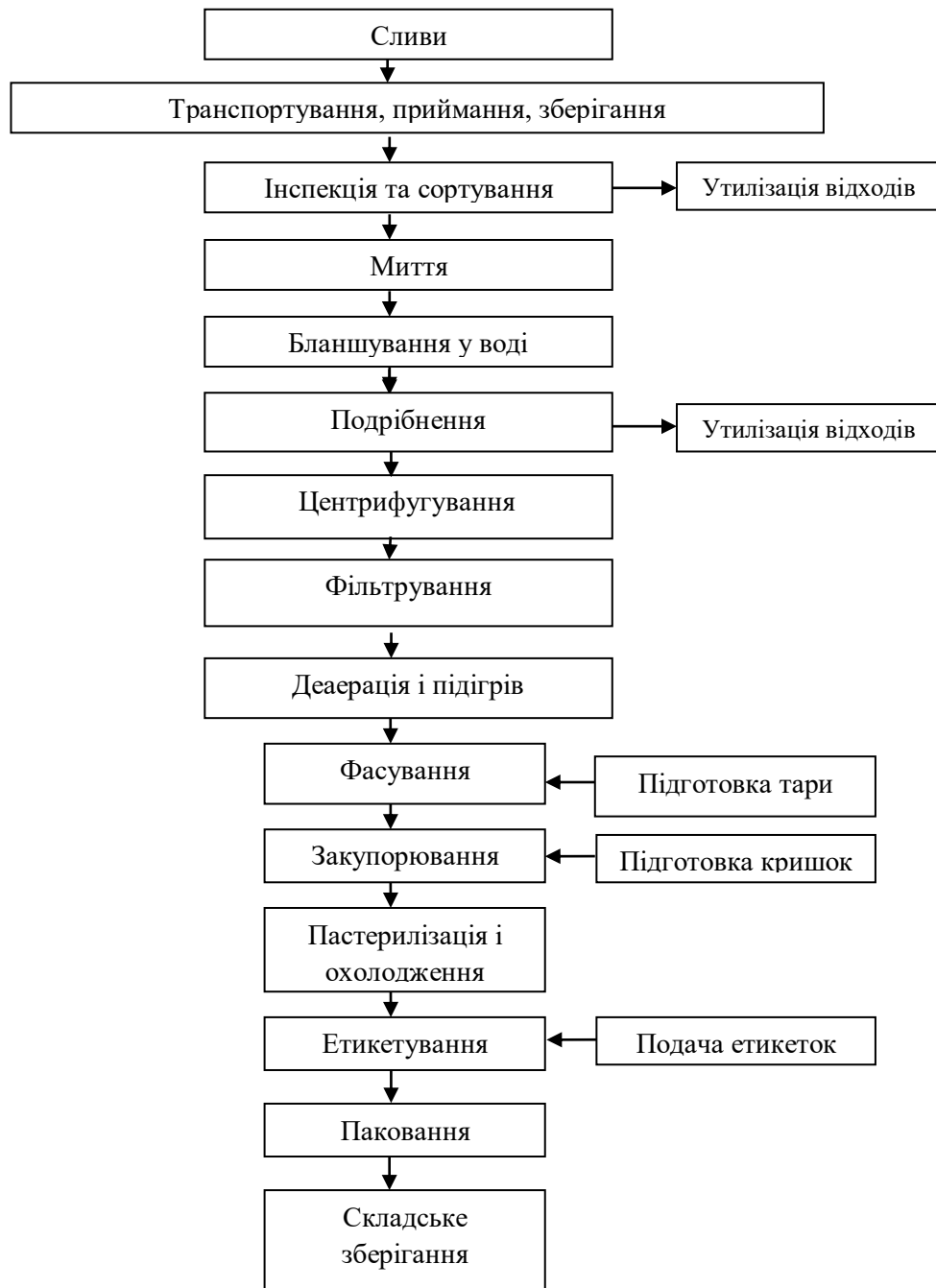


Рисунок 3.9 – Технологічна схема виробництва соку із слив неосвітленого

3.8 Дослідження якісних показників соку із слив неосвітленого

Нами вивчалися наступні органолептичні показники соків із слив: зовнішній вигляд, консистенція, смак, запах, колір з метою встановлення їх якості.

Оцінку якості консервів проводили методом сенсорного аналізу. Для цього використовували таблиці бальної оцінки якості [67].

Таблиця 3.5 –Шкала органолептичної оцінки якості

Показники якості	Оцінка в балах				
	5	4	3	2	1
<i>Зовнішній вигляд</i>	<i>Дуже приємний</i>	<i>Приємний</i>	<i>Задовільний</i>	<i>Неприємний</i>	<i>Не відповідає натуральному</i>
Колір	Властивий свіжим плодам	З незначним відтінком	З незначним відтінком	Не відповідає свіжим плодам	Потемнілий
Запах	З яскраво вираженим ароматом	Менше виражений аромат	Слабо виражений, без стороннього запаху аромат	Неприємний, невластивий свіжим плодам	Зі стороннім запахом
Смак	Дуже приємний	Приємний	Менш приємний	Неприємний, зі стороннім присмаком	Не властивий свіжим плодам

Органолептичну оцінку якості соків із слив проводили п'ять незалежних дегустаторів (студентів).

Таблиця 3.6 – Органолептичні показники якості соку із слив сорту Глобус

Показники якості	Оцінка в балах			Середнє значення
<i>Зовнішній вигляд</i>	5,0	5,0	4,5	4,8
<i>Колір</i>	5,0	5,0	4,5	4,8
<i>Запах</i>	5,0	4,5	4,5	4,7
<i>Смак</i>	4,5	4,5	5,0	4,7
<i>Загальна оцінка в балах</i>	4,9	4,8	4,6	4,7

За результатами сенсорного аналізу сік із слив сорту Глобус отримав високі органолептичні оцінки дегустаторів 4,6 – 4,9 балів.

Таблиця 3.7 – Органолептичні показники якості соку із слив сорту Ренклюд синій

Показники якості	Оцінка в балах			Середнє значення
<i>Зовнішній вигляд</i>	4,5	5,0	5,0	4,8
<i>Колір</i>	4,5	4,0	4,5	4,3
<i>Запах</i>	5,0	5,0	4,5	4,8
<i>Смак</i>	4,5	4,5	5,0	4,6
<i>Загальна оцінка в балах</i>	4,7	4,6	4,7	4,5

Згідно табл. 3.7. бальної оцінки якості соку із слив Ренклюд синій отримали дещо нижчі органолептичні оцінки 4,6 – 4,7 балів.

Таблиця 3.8 – Органолептичні показники якості соку із слив сорту Перськова

Показники якості	Оцінка в балах			Середнє значення
<i>Зовнішній вигляд</i>	4,5	4,0	4,5	4,3
<i>Колір</i>	4,0	4,5	4,0	4,2
<i>Запах</i>	4,5	4,5	5,0	4,7
<i>Смак</i>	5,0	4,5	5,0	4,8
<i>Загальна оцінка в балах</i>	4,5	4,3	4,6	4,5

Дегустатори оцінили якість соку із сиви Перськової у 4,3 – 4,6 балів.

Висновки до розділу

1. Проведені дослідження лягли в основу удосконалення технології отримання соків без м'якоті із сировини (слив), що важко пресується.

2. Використані методи попередньої підготовки слив різних сортів, а саме бланшування у воді, у парі, обробка НВЧ при різних потужностях, заморожування дають збільшення виходу соку.

3. Соки із слив неосвітлені за органолептичними показниками мають добру якість.

3.9 Обґрунтування економічної ефективності

А. Інформаційні дані проектних заходів з виготовлення соку з слив

Для проведення розрахунків використовуємо інформаційні дані попередніх розділів магістерської роботи:

3

Таблиця 3.9 – Обсяг виробництва соку за назвою сорту сировини

Вид обробки	Обсяг виробництва соку за назвою сорту сировини					
	Персикова		Глобус		Ренклод синій	
	Nb	Nзап	Nb	Nзап	Nb	Nзап
Програма запуску банок Nзап, Програма випуску банок Nb, $Nзап = (Nb * 100) / (100 - a)$ а – технологічні втрати, які зумовлені виготовленням пробної кількості в процесі налагодження обладнання (5%)						
Бланшування водою при температурі 60°C, 15хв	55600	58530	69200	72840	62400	65680
Бланшування парою при температурі 100°C, 1хв	53000	55790	67900	71470	59800	62950
Вплив струмів НВЧ	51800	54530	67000	70530	58900	62000
Заморожування	49300	51890	66200	69680	58100	61160

= режим роботи: виробництво у дві зміни; тривалість зміни (робочих години) - 8 год; робочі дні в місяці (середнє) – 21

Б-Розрахунок капітальних витрат

1. Вартість споруд. Оскільки, додаткових витрат на споруди не передбачається розрахунок пов'язаний лише з виробничим обладнанням.

Загальна вартість існуючих приміщень становить 7371936 грн.

2. Витрати на виробниче обладнання.

Таблиця 3.10 – Витрати на виробничеобладнання

1.обладнання (бланшування водою)

Найменування обладнання	Кількість	Вартість обладнання	Загальна вартість	Транспортні витрати**		Витрати на монтаж		Загальні витрати, грн
				%	грн	%	грн	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Контейнеро-перекидач КУП-1000П	1	18936	18936	5	947	10	1894	21776
2. Конвеєр	1	178840	178840	5	8942	10	17884	205666
3. Шнекова дробарка	1	33664	33664	5	1683	10	3366	38714
4. Прес	2	4524	9047	5	452	10	905	10404
5. Фільтр	1	10099	10099	5	505	10	1010	11614
6. Насос	4	7364	29456	5	1473	10	2946	33874
7. Вакуум-випарний апарат	2	33664	67328	5	3366	10	6733	77427
8. Мірник збірник	2	3305	6611	5	331	10	661	7602
9. Машина закупорювальна	1	26300	26300	5	1315	10	2630	30245
10. Дозувальний апарат	1	68380	68380	5	3419	10	6838	78637
11. Пристрій для завантаження автоклавних корзин РЗ-КРП	2	65571	131142	5	6557	10	13114	150814
12. Машина для миття і сушіння скляної тари IND-Wash 52	1	23144	23144	5	1157	10	2314	26616
13. Вертикальний автоклав Б6-КА2-В-2	5	38577	192884	5	9644	10	19288	221817
14. Етикетувальна машина ЕТМА-212	1	26300	26300	5	1315	10	2630	30245
15. Машина для укладання банок в ящики РЗ-КУІ	1	23880	23880	5	1194	10	2388	27462
16. Сепаратор для соку	1	10310	10310	5	515	10	1031	11856
Всього			856322		42816		85632	984770

Аналогічно визначено показники щодо вартості виробничого обладнання для інших видів виробки. Узагальнені результати на наступні:

2.обладнання (при заморожуванні)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Всього			896298		44815		89630	1030742

3.обладнання (обробка НВЧ)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Всього			885778		44289		88578	1018644

4.обладнання (бланшування парою)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Всього			907870		45393		90787	1044050

3. витрати на транспорті засоби, силове енергетичне обладнання, інструменти, пристосування на лабораторні прилади визначено з врахуванням відсоткової базової одиниці розрахунку та вартості виробничого обладнання. Результати обчислень узагальнено та враховано при визначенні загальної суми капіталовкладень та річних амортизаційних відрахувань.

4.Розрахунок загальної суми капіталовкладень та річних амортизаційних відрахувань

Таблиця 3.11 – Загальна сума капіталовкладень та річних амортизаційних відрахувань

Види основних виробничих фондів	Початкова вартість, грн.	ТКВ	Річна норма амортизації (НА)%	Річні амортизаційні відрахування, грн.
1	2	3	4	5
1.обладнання (бланшування водою)				
1. Промислове обладнання	984770	5	20	196953,99
2. Транспортні засоби	147715	5	20	29543,10
3. Силове і енергетичне обладнання	49238	5	20	9847,70
4. Інструменти, пристрої і лабораторне устаткування	29543	4	25	7385,77
5. Виробничий і господарський інвентар	98477	4	25	24619,25
6. Споруди	7371936	15	6,67	491462,40
7. Інші витрати	246192	-		246192
Разом	8927873	x		1006004,69

Аналогічні розрахунки виконано для інших видів переробки та сорту сировини. Результати наступні:

2.обладнання (при заморожуванні)			
Разом	9000509	х	1030025,27
3.обладнання (обробка НВЧ)			
Разом	8981394	х	1023704,07
4.обладнання (бланшування паром)			
Разом	9021535	х	1036978,60

В -Розрахунок поточних витрат на виробництво продукції:

5. Витрати на сировину і матеріали

Таблиця 3.12 – Витрати на сировину і матеріали

Найменування матеріальних ресурсів	Одиниці виміру	Ціна одиниці виміру, грн.	Норма витрат на од. продукції, кг/л.	Вартість сировини, матеріалів, грн.	Вартість відходів, грн.	Транспортно-заготівельні витрати грн.	Річна програма випуску, л	Річна програма випуску, л	Загальна сума витрат на сировину і матеріали, грн.
1	2	3	4	5	6	7	8	8	9
Сік з слив (при бланшуванні водою)									
«Персикова»	кг	6,50	1,80	684210,53	34210,53	68421,05	55600	58526	786842,11
«Глобус»	кг	6,00	1,45	631578,95	31578,95	63157,89	69200	72842	726315,79
«Ренклод синій»	кг	5,50	1,6026	578947,37	28947,37	57894,74	62400	65684	665789,47
Сік з слив (при заморожуванні)									
«Персикова»	кг	6,50	1,7986	606683,07	30334,15	60668,31	49300	51895	697685,54
«Глобус»	кг	6,00	1,4451	604198,36	30209,92	60419,84	66200	69684	694828,11
«Ренклод синій»	кг	5,50	1,6026	539051,96	26952,60	53905,20	58100	61158	619909,75
Сік з слив (при обробці НВЧ)									
«Персикова»	кг	6,50	1,7986	637447,94	31872,40	63744,79	51800	54526	733065,13
«Глобус»	кг	6,00	1,4451	611499,85	30574,99	61149,98	67000	70526	703224,83
«Ренклод синій»	кг	5,5	1,6026	546474,36	27323,72	54647,44	58900	62000	628445,51
Сік з слив (при бланшуванні паром)									
«Персикова»	кг	6,50	1,7986	652215,07	32610,75	65221,51	53000	55789	750047,33
«Глобус»	кг	6,00	1,4451	619714,02	30985,70	61971,40	67900	71474	712671,13
«Ренклод синій»	кг	5,50	1,6026	554824,56	27741,23	55482,46	59800	62947	638048,25

* - ціну на сировину взято з прайс листів оптової закупки

6.Вартість допоміжних матеріалів у розмірі 2% від вартості сировини і матеріалів, вартість відходів за кожним видом матеріальних ресурсів згідно

технологічного процесу в межах 5% від вартості сировини та матеріалів. Результати обчислень відображено в таблиці зведених витрат.

7. Розрахунок чисельності промислово-виробничого персоналу виконано з врахуванням технологічного процесу виготовлення соку зі слив.

Таблиця 3.13 – Зведена відомість потреби в працівниках (кількість ставок)

Назва категорії працівників	Сік з слив (бланшування водою)	Сік з слив (при заморожуванні)	Сік з слив (при обробці НВЧ)	Сік з слив (при бланшуванні паром)	В % від основних робітників
1. Основні робітники	30	30	30	30	x
2. Допоміжні робітники	12,0	12,0	12,0	12,0	40%
3. ІТП	2,4	2,4	2,4	2,4	8%
4. МОП	0,6	0,6	0,6	0,6	2%
5. Службовці	0,6	0,6	0,6	0,6	2%
Всього	45,6	45,6	45,6	45,6	x

Розрахунок виконано з врахуванням режиму роботи підприємства.

Таблиця 3.14 – Розподіл робітників з врахуванням рівня кваліфікації та технології

Кількість робітників		В тому числі по розрядах				
I зм	II зм	I	II	III	IV	V
15	15		16	10	4	

8. Розрахунок витрат на оплату праці:

Основна заробітна плата робітників включає тарифну заробітну плату і доплати. В розрахунку величини тарифної заробітної плати робітників використано погодинну систему оплати праці.

При обчисленнях враховано режим роботи підприємства та діючі рівні мінімальної заробітної плати (табл.3.15).

Таблиця 3.15 – Діючі рівні мінімальної заробітної плати:

Мінімальна заробітна плата	(місячна)	(погодинна)
	5000	29,2
Тарифний коефіцієнт: II – 1,09; III – 1,18; IV – 1,27		

Заробітна плата основних робітників 2-го, 3-го, 4-го розрядів:

$$З_{пл} = 29,2 * 21 * 8 * 1,09 = 5347,10$$

$$З_{пл} = 29,2 * 21 * 8 * 1,18 = 5788,61$$

$$З_{пл} = 29,2 * 21 * 8 * 1,27 = 6230,11$$

Витрати на оплату праці: Сік слив (при бланшуванні водою) :

робітників 2-го розряду: $16 * 5347,10 = 85553,66$ грн

робітників 3-го розряду: $10 * 5788,61 = 57886,08$ грн

робітників 4-го розряду: $4 * 6230,11 = 24920,45$ грн

1). Загальні сума витрат: $В_{зп} = 168360,19$ грн

2). Допоміжні робітники: $5000 * 12 * 1,15$; 3). ІТП: $5000 * 2,4 * 1,80$;

4). МОП: $5000 * 0,6 * 1,50$; 5). Службовці: $5000 * 0,6 * 1,20$

Аналогічно виконані розрахунки і при інших видах обробки.

Таблиця 3.16 – Фонд заробітної плати з виготовлення «Соку з слив»

Назва категорії працівників	Зпл	Д(50%)	Здод(10%)	Всього
$Z_{пл} = T_{ст}^{год} * ЧР_i * T_{коэф} * \Phi_{р.ч.д}$		$Д = Зпл * Кд$	$Здод = Зпл * Кдод$	$ВЗПзаг = Зпл + Д + Здод$
1. Основні робітники	168360,19	84180,10	16836,02	269376,31
2. Допоміжні робітники	69000,00	34500	6900,00	110400,00
3. ІТП	21600,00		2160,00	23760,00
4. МОП	4500,00		450,00	4950,00
5. Службовці	3600,00		360,00	3960,00

Розрахунок нарахувань на ФОП визначено з врахуванням ставки 22 відсотки та враховано у зведеній відомості витрат

9. Розрахунок витрат на електроенергію, паливо, воду та опалення

9.1 Витрати на електроенергію:

$$B_{ел} = \frac{P_{вст} \cdot \Phi_{доб} \cdot K_u \cdot K_n}{\eta_d \cdot \eta_{ен}} Цел \quad (3.1)$$

де $P_{вст}$ – сумарна встановлена в цеху потужність електрообладнання, кВт; $\Phi_{доб}$ – середній дійсний фонд часу роботи обладнання; $K_{ц}$ – коефіцієнт, який враховує завантаження електроприводів по часу (0,6 -0,8); $K_{п}$ – коефіцієнт, який враховує завантаження електроприводів по потужності(0,6 -0,8); $\eta_{д}$ – коефіцієнт корисної дії двигунів (0,7); $\eta_{н}$ – коефіцієнт, який враховує втрати в електромережах (0,95); $\Pi_{ел}$ – ціна 1 кВт/год електроенергії, грн.

Отже:

=Сік з слив (бланшуванні водою)

Вел = ((25,3 * 378,24 * 0,8 * 0,8 / (0,7 * 0,95)) * 1,6563) = 15254,05 грн

Восв = (1,5 * 378,24 * 13 * 1920 / 1000) * 1,6563 = 23455,37 грн

Вел.осв =38709,43 грн.

Таблиця 3.17 – Витрати на електроенергію

Показник	Сік з слив (бланшуванні водою)	Сік з слив (при заморожуванні)	Сік з слив (при обробці НВЧ)	Сік з слив (при бланшуванні парою)
Вел	15254,05	17798,41	19384,11	17062,84
Восв	23455,37	23455,37	23455,37	23455,37
Вел.осв	38709,43	41253,78	42839,48	40518,21

9.2 Витрати на опалення приміщень:

$$B_{оп} = P_{вп} * T_{оп} * V_б * \Pi_{оп} \quad (3.2)$$

де $P_{вп}$ – питома норма витрат пари, ккал/год м³ (18-20 ккал/год на 1м²);

$T_{оп}$ – тривалість опалювального періоду; $V_б$ – об'єм будівлі, що опалюється, м³; $\Pi_{оп}$ – ціна 1 ккал в грн.

9.3 Витрати на воду:

9.3.1 Витрати води на технологічні цілі:

$$B_{т.в} = H_в * N * \Pi_в \quad (3.3)$$

де $H_в$ - норма витрат води на виготовлення одиниці продукції у відповідності до технологічного процесу; N – програма випуску продукції, тоб (кг, літри, дал, пляшки); $\Pi_в$ –ціна1 м³ води

9.3.2 Витрати води для господарських і побутових потреб прийняти в розрахунку 25 л. (0, 025 м³) на одну людину на зміну*:

$$V_{в.г.п} = 0, 025 * P * Цв * N_{зм}$$

де P – чисельність робітників у зміну; Ц_в – ціна 1 м³ води; N_{зм} – кількість змін.

Отже: а) = Сік з слив (бланшування водою)

$$Воп = ((1 * 1750 * 75,78 = 132615,00 \text{ грн}$$

$$Ввода = (0,025 * 45,6 * 27,34 * 21 = 654,52 \text{ грн}$$

$$Ввода = (0,03 * 5560 * 27,34 = 4560,31 \text{ грн}$$

$$\text{Загальна сума} = 137829,83 \text{ грн}$$

Таблиця 3.18 – Витрати води для господарських і побутових потреб

	Сік з слив (бланшуванні водою)	Сік з слив (при заморожуванні)	Сік з слив (при обробці НВЧ)	Сік з слив (при бланшуванні паром)
Воп	132615,00	132615,00	132615,00	132615,00
Ввода	654,52	654,52	654,52	654,52
Ввода	45603,12	40435,86	42486,36	43470,60
Разом	178872,64	173705,38	175755,88	176740,12

Результати обчислень означених витрат для виробництва соку при використанні інших сортів («Глобус» та «Ренклод синій» сировини згруповано у зведеній таблиці витрат

10. Витрати на утримання та експлуатацію обладнання прийняти в сумі таких витрат: амортизації обладнання, транспортних засобів, цінного інструменту та інвентаря; утримання допоміжних робітників (заробітна плата разом з нарахуваннями у ЄСВ; поточний ремонт (5%) вартості обладнання і транспортних засобів; поточний ремонт (10%) вартості інструменту; інші витрати (2%) вартості обладнання, транспортних засобів і цінного інструменту

Витрати на утримання та експлуатацію обладнання прийнято в сумі таких витрат:

Сік з слив сорту «Персикова» (бланшування водою)

Вам = $((196953,99 + 29543,10 + 9847,70 + 7385,77 + 24619,25) / 12 * 1 = 22362,48$ грн ; Взп.д.р = $110400,00 + 24288,00 = 134688,00$ грн; Вп.р.о.тз = $0,05 * (984770 + 156608 + 49238) / 12 = 4960,90$ грн; Вп.р.і = $0,1 * 29543 / 12 = 246,19$ грн; Він = $0,02 * (984770 + 147715 + 49238 + 29543) / 12 = 2018,78$ грн

Загальна сума витрат = 164276,35 грн

Аналогічно виконано розрахунки означених витрат для інших видів обробки та сорту використовуваних слив.

11. Загально виробничі витрати прийняті за відсотком встановленим на підприємстві, або за розрахунковим методом в розмірі :

11.1. Витрати на управління виробництвом (основна і додаткова заробітна плата з нарахуваннями ІТП, МОП):

ІТП = Зплосн +З пл. дод + нарахув ; МОП = Зплосн +З пл. дод + нарахув

11.2. Амортизація основних засобів загально-виробничого призначення (будівель та споруд)

11.3 Поточний ремонт 4-6% від початкової вартості обладнання і 10-20% для інструменту, а також 4% від вартості транспортних засобів:

11.4 Витрати на охорону праці, техніку безпеки і охорону навколишнього середовища (8% від фонду заробітної плати основних виробничих робітників)

Отже, сумарна величина загально-виробничих витрат при виготовленні соку слив сорту «Персикова» зведена в таблицю 3.19.

Таблицю 3.19 – Загально-виробничі витрати

Загально виробничі витрати	Взп	Вам	Вп.р.	Вох.п	Разом
Сік з слив (бланшування водою)	7187,40	40955,2	60784,98	3299,57	112227,15
Сік з слив (при заморожуванні)	7187,40	81910,4	123574,35	6599,14	219271,29
Сік з слив (при обробці НВЧ)	7187,40	40955,2	61787,18	3299,57	113229,35
Сік з слив (бланшування парою)	7187,40	40955,2	62077,29	3299,57	113519,46

Аналогічно виконано розрахунки для виготовлення соку слив сорту «Глобус» та «Ренклюд синій»

12. Адміністративні витрати прийнято в розмірі 17% від суми виробничої собівартості продукції. Результати узагальнено в таблиці зведених витрат.

13. Розрахунок собівартості випуску продукції

Собівартість виробництва одиниці продукції за різних технологічних процесів визначається на основі приведених вище розрахунків. Розрахунок виконано за статтями калькуляції.

Таблицю 3.20 – Зведені витрати виробництва соку з слив

Назва статей калькуляції	Сік з слив (бланшування водою)	Сік з слив (заморожування)	Сік з слив (при обробці НВЧ)	Сік з слив (бланшування парою)
Сорту «Персикова»				
Сировина та матеріали	868947,37	770487,50	809558,88	811330,94
Паливо та електроенергія	217582,07	214959,16	218595,36	219579,60
Основна та додаткова заробітна плата	269376,31	269376,31	269376,31	269376,31
Нарахування на ФОП	59262,79	59262,79	59262,79	59262,79
Витрати на утримання ОЗ	164276,35	165618,86	165255,82	166018,20
Загальновиробничі витрати	112227,15	219271,29	113229,35	113519,46
Виробнича собівартість	1691672,03	1698975,91	1636040,88	1639087,29
Адміністративні витрати	287584,25	288825,90	278126,95	131126,98
Витрати на збут	135333,76	135918,07	130883,27	131126,98
Повна собівартість	2114590,04	2123719,88	2045051,10	1901341,25
Сорту «Глобус»				
Повна собівартість	2044980,81	2137102,12	2019442,31	1876378,69
Сорту «Ренклад синій»				
Повна собівартість	1954456,47	2025377,68	1907909,82	1772895,48

14. Узагальнення інформаційних даних результуючих показників ефективності прийнятих проектних рішень.

Розрахунок узагальнюючих показників оцінки економічної ефективності проектних заходів оновлення виробництва концентрату «Сік слив» враховує ринкову ціну реалізації 55грн:

А) прибуток – як різниця між чистим доходом та сукупними витратами

$$П_p = ЧД_p - СВ_p; \quad ЧД_p = ВД_p / 1,2 \quad ВД_p = Ц * Q_p \quad (3.4)$$

$$R_{np} = \frac{П_{од}}{C_{од}} 100\% = \frac{Ц - C_{од}}{C_{од}} * 100\% \quad (3.5)$$

де ЧД_р - чистий дохід визначають як різницю між валовим доходом та сумою ПДВ(20%); СВ_р – сукупні витрати. Ц – ціна одиниці продукції, грн; Q_р - річний

обсяг реалізації продукції, в натуральних одиницях виміру, тоб; Под – прибуток, отриманий від реалізації одиниці продукції, грн; Сод – повна собівартість одиниці продукції, грн; Ц – ціна одніці продукції, грн.

$$Зпр_i = C_i + E_n * K_i \quad (3.6)$$

= з сорту «Персикова» Сік слив (бланшуванні водою):

$$Зпр = 2114590,04 - (0,15 * 8927873 / 12) = 2226188,44 \text{ грн.}$$

Таблицю 3.21 – Зведені показники за проектом виробництва «Соку з слив»

Показники	Сік з слив (бланшування водою)	Сік з слив (при заморожуван ні)	Сік з слив (при обробці НВЧ)	Сік з слив (при бланшуванні парою)
= з сорту «Персикова» =				
Обсяг виробництва	55600	49300	51800	53000
Витрати виробництва	2114590,04	2123719,88	2045051,10	1901341,25
Валовий прибуток, грн	433743,30	135863,45	329115,57	2429166,67
Рентабельність продаж, %	17,02	6,01	13,86	21,73
Сума капіталовкладень	8927873	9000509	8981394	9021535
Приведені витрати	2226188,44	1174366,30	2157318,53	2014110,44
Термін окупності	1,72	5,52	2,27	1,42
= з сорту «Глобус» =				
Обсяг виробництва	69200	66200	67000	67900
Витрати виробництва	2044980,81	2137102,12	2019442,31	1876378,69
Валовий прибуток, грн	1126685,86	897064,55	1051391,02	3112083,33
Рентабельність продаж, %	35,52	29,57	34,24	39,71
Сума капіталовкладень	8927873	9000509	8981394	9021535
Приведені витрати	2156579,21	1181057,42	2131709,73	1989147,88
Термін окупності	0,66	0,84	0,71	0,61
= з сорту «Ренклюд синій» =				
Обсяг виробництва	62400	58100	58900	59800
Витрати виробництва	1954456,47	2025377,68	1907909,82	1772895,48
Валовий прибуток, грн	905543,53	637538,98	791673,51	2740833,33
Рентабельність продаж, %	31,66	23,94	29,33	35,32
Сума капіталовкладень	8927873	9000509	8981394	9021535
Приведені витрати	2066054,88	1125195,20	2020177,25	1885664,67
Термін окупності	0,82	1,18	0,95	0,78

Підсумовуючи результати (див. таблиця 3.21) найбільш швидким щодо окупності вкладених грошових коштів є спосіб бланшування парою при виробництві соку зі слив усіх розглядуваних сортів, але найбільш рентабельним є сорт «Глобус»[68].

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Основні причини виробничого травматизму та професійних захворювань

Травматизм – слово грецького походження (trauma – пошкодження, поранення). На виробництві травми (нешасні випадки) головним чином стаються внаслідок непередбаченої дії на робітника небезпечного виробничого фактору при виконанні ним своїх трудових обов'язків.

Успішна профілактика виробничого травматизму та професійної захворюваності можлива лише за умови ретельного вивчення причин їх виникнення.

Для полегшення цього завдання прийнято поділяти причини виробничого травматизму і професійної захворюваності на такі основні групи: організаційні, технічні, санітарно-гігієнічні, економічні, психофізіологічні.

Організаційні причини:

- відсутність або неякісне проведення навчання з питань охорони праці; відсутність контролю; порушення вимог інструкцій, правил, норм, стандартів; невиконання заходів щодо охорони праці; порушення технологічних регламентів, правил експлуатації устаткування, транспортних засобів, інструменту; порушення норм і правил планово-попереджувального ремонту устаткування; недостатній технічний нагляд за небезпечними роботами; використання устаткування, механізмів та інструменту не за призначенням.

Технічні причини:

- несправність виробничого устаткування, механізмів, інструменту; недосконалість технологічних процесів; конструктивні недоліки устаткування, недосконалість або відсутність захисного огородження, запобіжних пристроїв, засобів сигналізації та блокування.

Санітарно-гігієнічні причини:

- підвищений (вище ГДК) вміст у повітрі робочих зон шкідливих речовин; недостатнє чи нераціональне освітлення; підвищені рівні шуму, вібрації; незадовільні мікрокліматичні умови; наявність різноманітних випромінювань вище допустимих значень; порушення правил особистої гігієни.

Економічні причини:

- нерегулярна виплата зарплати; низький заробіток; неритмічність роботи; прагнення до виконання понаднормової роботи; праця за сумісництвом чи на двох різних підприємствах.

Психофізіологічні причини:

- помилкові дії внаслідок втоми працівника через надмірну важкість і напруженість роботи; монотонність праці; хворобливий стан працівника; необережність; невідповідність психофізіологічних чи антропометричних даних працівника використовуваній техніці чи виконуваній роботі; незадоволення роботою; несприятливий психологічний мікроклімат у колективі.

Основні заходи щодо попередження та усунення причин виробничого травматизму і професійної захворюваності поділяються на технічні та організаційні.

До технічних заходів належать заходи з виробничої санітарії та техніки безпеки.

Заходи з виробничої санітарії передбачають організаційні, гігієнічні та санітарно-технічні заходи та засоби, що запобігають дії на працюючих шкідливих виробничих чинників. Це створення комфортного мікроклімату шляхом влаштування відповідних систем опалення, вентиляції, кондиціонування повітря; теплоізоляція конструкцій будівлі та технологічного устаткування; заміна шкідливих речовин та матеріалів нешкідливими; герметизація шкідливих процесів; зниження рівнів шуму та вібрації; встановлення раціонального освітлення; забезпечення необхідного режиму праці та відпочинку, санітарного та побутового обслуговування.

Заходи з техніки безпеки передбачають систему організаційних та технічних заходів та засобів, що запобігають впливу на працюючих небезпечних виробничих чинників.

До них належать: розроблення та впровадження безпечного устаткування; механізація та автоматизація технологічних процесів; використання запобіжних пристосувань, автоматичних блокувальних засобів; правильне та зручне розташування органів керування устаткуванням; впровадження систем автоматичного регулювання, контролю та керування технологічними процесами, принципово нових нешкідливих та безпечних технологічних процесів.

До організаційних заходів належать: правильна організація роботи, навчання, контролю та нагляду з охорони праці; дотримання трудового законодавства, законодавчих та інших нормативно-правових актів з охорони праці; впровадження безпечних методів та наукової організації праці; проведення оглядів, лекційної та наочної агітації та пропаганди з питань охорони праці; організація планово-попереджувального ремонту устаткування, технічних оглядів та випробувань транспортних та вантажопідіймальних засобів, посудин, що працюють під тиском.

Рівень професійної захворюваності безпосередньо пов'язаний з важкими та шкідливими умовами праці на виробництві. Майже 27 відсотків громадян працюють в умовах, що не відповідають санітарним і гігієнічним правилам та нормам за рівнем або концентрацією шкідливих виробничих факторів, негативний вплив яких призводить до виникнення професійних захворювань. За останні роки істотно зросло хімічне навантаження на організм працівника, важкість та напруженість праці [69].

4.2 Тривалість робочого часу на підприємстві, тривалість відпочинку

Питання тривалості, складу, режиму і порядку обліку робочого часу регулюються Кодексом законів про працю України.

Робочим часом вважається встановлений законом або на його підставі угодою сторін час, протягом якого працівники згідно з правилами внутрішнього трудового розпорядку повинні виконувати за трудовим договором свої трудові обов'язки.

Нормальна тривалість робочого часу працівників не може перевищувати 40 годин на тиждень. Слід зазначити, що для працівників, як правило, встановлюється п'ятиденний робочий тиждень з двома вихідними днями. При п'ятиденному робочому тижні тривалість щоденної роботи (зміни) визначається правилами внутрішнього трудового розпорядку або графіками змінності, які затверджує власник або уповноважений ним орган за погодженням з виборним органом первинної профспілкової організації (профспілковим представником) підприємства, установи, організації з додержанням встановленої тривалості робочого тижня. Проте, на тих підприємствах, в установах, організаціях, де за характером виробництва та умовами роботи запровадження п'ятиденного робочого тижня є недоцільним, встановлюється шестиденний робочий тиждень з одним вихідним днем. Відповідно до статей 57, 58 КЗпП України час початку і закінчення щоденної роботи (зміни) передбачається правилами внутрішнього трудового розпорядку та графіками змін. Визначення часу початку і закінчення щоденної (зміни) роботи відноситься до компетенції трудового колективу, сторін колективного договору, власника і профспілкового органу. Графіки змінності визначають, зокрема, початок і закінчення роботи в кожній зміні; тривалість змін; час надання і тривалість перерви для харчування і відпочинку в кожній зміні; надання вихідних днів. Графіки змінності, що застосовуються на практиці, передбачають прямий порядок чергування працівників за змінами

(після першої зміни працівник переходить у другу, потім - у третю) або у зворотному порядку.

Під змінною роботою розуміється метод організації праці у дві, три або чотири зміни, який може бути безперервним або з перервами, за яким працівники послідовно змінюють один одного на одних і тих самих робочих місцях відповідно до графіка змінності (роботи), що вводиться, якщо тривалість виробничого процесу перевищує допустиму тривалість щоденної роботи, а також з метою ефективнішого використання устаткування, збільшення обсягів продукції, що випускається, або послуг, які надаються.

Згідно з пунктом 4 Методичних рекомендацій щодо застосування підсумованого обліку робочого часу, затверджених наказом Мінпраці від 19.04.2006 р. № 138, виходячи з виробничих потреб, роботодавець за погодженням з виборним органом первинної профспілкової організації або в колективному договорі може встановлювати з урахуванням характеру і умов праці тривалість роботи протягом до 12 годин робочого часу на зміну. Також, тривалість нічної роботи зрівнюється з денною в тих випадках, коли це необхідно за умовами виробництва, зокрема, у безперервних виробництвах, а також на змінних роботах при шестиденному робочому тижні з одним вихідним днем (лист Міністерства соціальної політики України від 30.11.2012 р. № 463/13/116-62 «Щодо тривалості робочої зміни»). При роботах змінами працівники чергуються в змінах рівномірно в порядку, встановленому правилами внутрішнього трудового розпорядку і графіками змінності. Перехід з однієї зміни в іншу, як правило, має відбуватися через кожний робочий тиждень в години, визначені графіками змінності. При цьому тривалість перерви в роботі між змінами має бути не меншою подвійної тривалості часу роботи в попередній зміні. Призначення працівника на роботу протягом двох змін поспіль забороняється. Тобто, якщо працівник пробув на роботі (з урахуванням перерви на обід) 12 годин поспіль, то він повинен вийти в наступну зміну тільки через 24 години.

На сьогоднішній день для правильного обліку робочого часу при нестандартних графіках роботи можливий лише один вихід – застосування підсумованого обліку робочого часу. Відповідно до статті 61 КЗпП на безперервно діючих підприємствах, а також в окремих виробництвах, цехах, ділянках, відділеннях і на деяких видах робіт, де за умовами виробництва (роботи) не може бути дотримана встановлена для даної категорії працівників щоденна чи щотижнева тривалість робочого часу, допускається за погодженням із профспілковим комітетом підприємства впровадження підсумованого обліку робочого часу для того, щоб тривалість робочого часу за обліковий період (тиждень, місяць, квартал, рік) не перевищувала нормального числа робочих годин (ст. 50 і 51 КЗпП).

Обліковий період визначається в колективному договорі. При підсумованому обліку робочого часу працівники повинні виходити на роботу і відпочивати відповідно до розробленого і затвердженого адміністрацією підприємства графіка. При цьому необхідно пам'ятати, що якщо робочий день такого працівника припадає на неділю, то він оплачується на загальних підставах. Варто також зазначити, що про зміну істотних умов праці, а саме - про зміну режиму роботи в частині внесення змін до графіка змінності роботодавець повинен повідомити працівника не пізніше ніж за два місяці. Якщо колишні істотні умови праці не можуть бути збережені, а працівник не згоден на продовження роботи в нових умовах, то трудовий договір припиняється за пунктом 6 статті 36 Кодексу законів про працю України [70].

4.3 Забезпечення управління біоорганічними відходами

Серед компонентів твердих побутових відходів (ТПВ) необхідно виділяти такі, що містять біодоступний вуглець (син. – біоорганічні відходи, органічні відходи, що легко розкладаються), отже, здатні до розкладання за рахунок природних біологічних процесів, що відбуваються як у тілі полігону, так і в спеціальних установках з біологічної переробки відходів.

Найбільшу масову частку побутових відходів складають органічні або біоорганічні відходи: кухонні, харчові, садові відходи, а також вологі і забруднені відходи паперу.

Органічні відходи можуть бути чудовим добривом і не потребують захоронення на полігоні ТПВ.

Якщо сміття змішане з органічними (мокрими) відходами, його сортування значно ускладнюється і ефективність сортування та переробки зменшується.

Найефективніше і економічно найбільш виправданими є сортування і переробка органічних відходів на місці з подальшим вивезенням продукції переробки.

При переробці біоорганічних відходів можна отримувати якісне добриво. При цьому об'єм відходів після переробки зменшується в 2-3 рази.

Органічні відходи можна переробляти за допомогою біогазових установок, внаслідок чого крім якісного добрива утворюється ще й біогаз, за допомогою якого можна обігрівати приміщення або виробляти електроенергію.

Для ферментації харчових відходів в домашніх умовах можна використовувати ЕМ-контейнер.

Переробка відбувається за допомогою ефективних мікроорганізмів (ЕМ). Сім'я з 3-4 чоловік за рік може за допомогою даного контейнера отримати близько 500 кг добрива, яке за ефективністю перевершує перегній в 5-15 разів!

У більшості цивілізованих країн біоорганічні відходи сортуються окремо і переробляються. Що це дає:

- зменшення маси та об'єму твердих побутових відходів – тобто меншу кількість відходів потрібно вивозити на полігони;

- полегшення сортування відходів на сортувальних станціях, адже коли сухі відходи не змішані з мокрими відходами (біоорганічні відходи), ефективність сортування відходів підвищується;

- вирішення проблеми смороду (неприємного запаху) та санітарних проблем;

- отримання вторинних ресурсів із органіки – біогаз для опалення житла та органічне добриво – біогумус.

Відомо, що біогаз є не лише альтернативним джерелом енергії, але й джерелом забруднення атмосферного повітря. Це означає, що відсутність системи збору і утилізації біогазу робить місця захоронення ТПВ джерелом емісії парникового газу.

Директива ЄС по захороненню передбачає поетапне зниження обсягів захоронення біоорганічних відходів на звалищах і полігонах. Але в Україні відбувається валовий збір та захоронення ТПВ (в т.ч. біоорганічних відходів), а елементи роздільного збирання не забезпечують використання потенціалу біоорганічних відходів (окрім паперу і картону).

Сучасний стан поводження з ТПВ в Україні дозволяє використати лише незначну частину біоорганічних відходів, а саме за рахунок:

- відбору та утилізації макулатури за рахунок прийому від населення та відбору на сміттєсортувальних лініях (близько 26);

- компостування ТПВ (за даними Національного Кадастру компостується лише 0,03% від загальної кількості ТПВ в Україні).

Прикладом компостування в Україні є проект «Компола», в рамках якого 200 українських шкіл отримали компостери для переробки харчових відходів.

Набирає обертів компостування в домашніх умовах за допомогою ефективних мікроорганізмів (бокаші) або вермікомпостування. Але це не змінює загальну ситуацію.

Отже, сортування біоорганічних відходів майже наполовину зменшить навантаження на полігони ТПВ, адже ці відходи складають 25-35% загального об'єму відходів, або більше 50% загальної маси відходів.

Прийнята у 2017 р. Національна стратегія управління відходами в Україні до 2030 року передбачає «розроблення плану заходів щодо зменшення обсягів захоронення побутових відходів, що біологічно розкладаються». Але ми вважаємо, що першоосновою ефективного використання біоорганічних відходів є виділення органічних відходів, що легко розкладаються (харчові відходи і садово-паркові відходи), із загального потоку ТПВ в момент утворення.

Екологічний результат полягає в зниженні негативного впливу на довкілля і поліпшенні його стану, скорочення обсягів забруднення і рівня його забруднення (концентрації шкідливих речовин у водоймах, атмосфері, рівень шуму, радіації і тощо), а також у збільшенні кількості і поліпшенні якості придатних до використання земельних, лісових, водних ресурсів і атмосферного повітря[71-72].

ВИСНОВКИ

1. Вивчено хімічний склад сировини для виробництва соків, харчову цінність соків.

2. Проведеними дослідженнями встановлено загальну вологість, форми зв'язку вологи у сортах слив Персикова, Ренклод синій, Глобус. За даними розподілення форм вологи, найбільший вміст колоїдно-зв'язаної вологи був у слив сорту Персикова – 67,3%, найменший у сорту слив Глобус – 59,7%.

3. Вивчено вплив таких методів попередньої обробки важкопресованої сировини як бланшування у воді, у парі, обробка НВЧ струмами, заморожування на виділення соку при центрифугуванні.

4. При бланшуванні у воді слив сорту Глобус вихід соку збільшився на 25,9%, сорту Ренклод синій – на 24,8% у відношенні до контролю.

5. При бланшування у парі вихід соку із слив сорту Глобус збільшився на 24,6% у відношенні до контролю. Попередня теплова обробка сливи Персикової дала зростання виходу соку на 18,6%.

6. Оцінюючи вплив струмів НВЧ, встановлено збільшення виходу соку із слив сорту Глобус на 23,7% при потужності 800 Вт.

7. Обґрунтовано можливість вилучення соку із слив – сировини, яка важко піддається пресуванню з використання центрифугування.

8. За результатами сенсорного аналізу сік із слив неосвітлений отримав високі органолептичні оцінки дегустаторів.

9. Щодо економічної ефективності, то найбільш швидким щодо окупності вкладених грошових коштів є спосіб бланшування сировини у парі при виробництві соків з усіх сортів, найбільш рентабельним є сік із слив сорту Глобус.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Витковский В.Л. Плодовые растения мира. – СПб.: Лань, 2003. – 592 с.
2. Причко Т. Г. Биохимическая оценка плодово-ягодного сырья [Текст] / Т. Г. Причко, Л. Д. Чалая, И. А. Мачнева, М. В. Карпушина // Садоводство и виноградарство. – 2006. – № 4. – С. 15–17
3. Еремин Г. В. Слива та алыча. – 2008. – 304 с.
4. Guerra, M. Effect of harvest date on cold storage and postharvest quality of plum cv. Green Gage [Text] / M. Guerra, P. A. Casquero // Postharvest Biology and Technology. – 2008. – Vol. 47, Issue 3. – P. 325–332
5. Usenika, V. Quality changes during ripening of plums (*Prunus domestica* L.) [Text] / V. Usenika, D. Kastelec, R. Veberiča, F. Štampara // Food Chemistry. – 2008. – Vol. 111, Issue 4. – P. 830–836.
6. García-Mariño, N. Organic Acids and Soluble Sugars in Edible and Nonedible Parts of Damson Plum (*Prunus domestica* L. subsp. *insititia* cv. *Syriaca*) Fruits During Development and Ripening [Text] / N. García-Mariño, F. de la Torre, A. J. Matilla // Food Science and Technology International. – 2008. – Vol. 14, Issue 2. – P. 187–193.
7. Dimkova S.. Chemical composition of fruit of introduced plum cultivars, Role of cultivars in new technologies in intensive fruit plant growing, Russia, Orel, 2003, 79-80.
8. Bozhkova, V.. Chemical composition and sensory evaluation of apricot fruits. Proceeding of Ninth scientific technical conference with international participation. Ecology and Health 2012, 57-62.
9. Ertekina C, Gozlekci S, Kabasa O, Sonmez S, Akinci I. Some physical, pomological and nutritional properties of two plum (*Prunus domestica* L.) cultivars. Journal of Food Engineering . – 2006, 508-514.
10. Dimkova S. Chemical composition of fruit of introduced plum cultivars, Role of cultivars in new technologies in intensive fruit plant growing, Russia, Orel, 2003, 79-80.

11. Stefanova B. Chemical composition of fruits from 4 plum cultivars engrafted on 6 rootstocks, Reports from the eighth National Scientific and Technical Conference with International Participation, AU Plovdiv, 2010, 117-123)

12. Vangdal E., Flatland S., Nordbø R. Fruit quality changes during marketing of new plum cultivars (*Prunus domestica* L.). Horticultural Science (Prague) 2007, 34, 91–95.

13. Сало И. А. Ринок кісточкових плодів в Україні та світі [Текст] / И. А. Сало // Економічний часопис XXI. – 2012. – № 11-12 (2). – С. 24–27.

14. Криворучко В.П., Горбунов Ю.Н. Слива и алыча. Сорты, посадка, уход. – 2010, 80 с.

15. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2018 р. – К.: Альфа, 2018. – 447 с.

16. Слива – популярное плодое дерево. История и интересные факты. URL: <https://ogorodniki.com/article/sliva-populiarnoe-plodovoe-derevo-istoriia-i-interesnye-fakty>.

17. Wills, R. B. H. Nutrient composition of stone fruit (*Prunus* spp.) cultivars: Apricot, cherry, nectarine, peach and plum [Text] / R. B. H. Wills, F. M. Scriven, H. Greenfield // Journal of the Science of Food and Agriculture. – 1983. – Vol. 34, Issue 12. – P. 1383–1389.

18. Nergiz C. Research on Chemical Composition of Some Varieties of European Plums (*Prunus domestica*) Adapted to the Aegean District of Turkey [Text] / C. Nergiz, H. Yıldız // Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 1997. – Vol. 45, Issue 8. – P. 2820–2823.

19. Гель І.М. Селекція плодівих і овочевих культур. Систематика плодівих культур : Курс лекцій / І.М. Гель. – Львів, 2009. – 50с.

20. Oric W. R. Plums [Text] / W. R. Oric, J. H. Hancock. – Temperate Fruit Crop Breeding, 2008. – P. 337–358.

21. Stefanova B., 2010. Chemical composition of fruits from 4 plum cultivars engrafted on 6 rootstocks, Reports from the eighth National Scientific and Technical Conference with International Participation, AU Plovdiv, 2010, 117-123.

22. Vitanova I., S. Dimkova, N. Marinova, D. Ivanova, H. Kutinkova. Pomological and Chemical Characteristics of Some Bulgarian Plum Cultivars, *Acta Horticulture*, 2010, 874, 317-318.

23. Blazek, J. & Pistekova, I. Preliminary evaluation results of new plum cultivars in a dense planting. *Horticultural Science (Prague)*. – 2009, 36(2): 45-54.

24. Milosevic T., Milosevic N. Main physical and chemical traits of fresh fruits of promising plum hybrids (*Prunus domestica* L.) from Cacak (Western Serbia). *Romanian Biotechnological Letters*, Vol. 17. – 2012.

25. Булик М.О. Інтегральна оцінка погодних факторів для вирощування плодових культур [Текст] / М.О. Бублик // Вісник аграрної науки. – 2002. - №6. – с. 31 – 33. 11.

26. Детальний опис кращих сортів сливи. URL: <http://zounb.zp.ua/sites/default/files/news/2014/06/ppkk.pdf>

27. Методика державного випробування сортів рослин на придатність до поширення в Україні // Охорона прав на сорти рослин. Офіц. бюл. Ч.2. – К.: Державна служба з охорони прав на сорти рослин, 2005. – С. 161-232.

28. Помологія. Т.4. Слива, вишня, черешня / Наук. редактор В.В.Павлюк. – К.: Урожай, 2004. – С.7-8.

29. Сливи: користь та шкода. URL: <https://medfond.com/korysni-produkty/slivi-korist-ta-shkoda.html>.

30. Покровський А. А. Хімічний склад харчових продуктів [Текст] / Під ред. А. А. Покровського. – Москва : Харчова промисловість, 1996. – 228 с.

31. Giuliana Noratto, Weston Porter, David Byrne, Luis Cisneros-Zevallos. Identifying Peach and Plum Polyphenols with Chemopreventive Potential against Estrogen-Independent Breast Cancer Cells. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2009; 57 (12).

32. Connie M Weaver, D Lee Alekel, Wendy E Ward, Martin J Ronis. Flavonoid intake and bone health. – 2012; 31(3): 239-53.

33. Унікальні властивості сливи, та що вона лікує в організмі людини: URL: <https://smak.ua/foods/poleznie/56355-kvashenye-pomidory-video-recept>

34. Лікувальні властивості сливи. URL: <http://www.silskivisti.kiev.ua> .
35. Чим корисні сливи. URL: https://lifestyle.segodnya.ua/ua/lifestyle/food_wellness/chem-polezny-slivy--750713.html.
36. Корисна для хворих і здорових: цілющі властивості слив. URL: <https://np.pl.ua/2019/08/korysna-dlia-khvorykh-i-zdorovykh-tsiliushchi-vlastyvosti-slyv/>.
37. Сливи, харчова цінність, користь для здоров'я та побічні ефекти від вживання слив. URL: https://apkua.net/articles/food/slyvy_koryst_vzhyvannja.html.
38. Филиппова Р.Л., Володина Е.М., Колеснов А.Ю. Роль фруктовых и овощных соков в профилактике заболеваний // Пищевая промышленность.- 1999.- № 6.- С.64-65.
39. Стеблянко М.І., Гончарова К.Д., Закорко Н.Г. Ботаніка. - К.: Вища школа, 1995.
40. Directive 2012/12/EU. URL: [https://www.britishsoftdrinks.com/write/MediaUploads/Publications/BSDA - FRUIT JUICE GUIDANCE May 2016.pdf](https://www.britishsoftdrinks.com/write/MediaUploads/Publications/BSDA_-_FRUIT_JUICE_GUIDANCE_May_2016.pdf)
41. Консерви. Соки та сокові продукти. Номенклатура та вимоги : ДСТУ 4283.2:2007. – [Чинний від 2001.07.08]. – К. : Держспоживстандарт України, 2007. – 13 с.
42. Технології консервування плодів та овочів : підручник / за заг. ред. А. Ю. Токар. – Умань : Видавничо-поліграфічний центр «Візаві», 2015. – 568 с.
43. Найченко, В. М. Технологія зберігання і переробки плодів та овочів [Текст] / В. М. Найченко, І. Л. Заморська. – Умань.: видавець «Сочінський», 2010. – 328 с.
44. Справочник технолога плодоовощного консервного производства /В. И. Рогачева – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 408 с
45. Технологія консервування плодів, овочів, м'яса і риби : підручник / Б. Л. Флауменбаум, Є. Г. Кротов, О. Ф. Загібалов та ін.;/Б. Л. Флауменбаума. – Київ.: Вища шк., 1995. – 301 с.

46. Жемела Г. П., Шемавнъов В. І., Олексюк О. М. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва. – Полтава, 2003. – 420 с.
47. Gainvors A, Karam N, Lequart C, Belarbi A. Use of *Saccharomyces cerevisiae* for the clarification of fruit juices. *Biotechnol Lett* 1994;16:1329–34.
48. Bough WA, Landes DR. Recovery and nutritional evaluation of proteinaceous solids separated from whey by coagulation with chitosan. *J Dairy Sci* 1978;59:1874–80.
49. Chatterjee S, Guha AK, Chatterjee BP. Preparation and characterization of lobster shell chitosan: modification of traditional method. *Ind J Chem Technol* 2003;10:350–4.
50. Knorr D. Use of chitinous polymers in foods. *Food Technol* 1984;38(1):85–97.
51. Fukumoto LR, Delaquis P, Girard B. Micro filtration and ultrafiltration ceramic membranes for apple juice clarification. *J Food Sci* 1998;63:845–50.
52. A. Cassano, L. Donato, E. Drioli. Ultrafiltration of kiwifruit juice: operating parameters, juice quality and Membrane Fouling. – *Journal of Food Engineering*, 79 (2007), pp. 612-621.
53. S.T.D. Barros, C.M.G. Andrade, E.S. Mendes, L. Peres. Study of fouling mechanism in pineapple juice clarification by ultrafiltration. – *Journal of Membrane Science*, 215 (2003), pp. 213-224.
54. F.Y. Ushikubo, A.P. Watanabe, L.A. Viotto. Microfiltration of umbu (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.) juice. – *Journal of Membrane Science*, 288 (2007), pp. 61-66.
55. Abdullah N, Chin NL. Application of thermosonication treatment in processing and production of high quality and safe-to-drink fruit juices. *Agric Agric Sci Proc.* – 2014, 2: 320 – 7.
56. Amirasgari N, Mirsaeedghazi H. Microfiltration of red beet juice using mixed cellulose ester membrane. *J Food Process Pres* 39. – 2014, 614– 23.
57. Черкесова Е. О рыночных баталиях и сочных реалиях / Е. Черкесова // *Напитки.* – 2008. – № 8. – С. 32–36.

58. Зозульов О.В. Маркетингові стратегії обхвату ринку та їх зв'язок з економічними аспектами діяльності підприємства / О.В. Зозульов // Економіка: проблеми теорії та практики. – Дніпропетровськ : ДНУ, 2003. – Вип. 185. – С. 671– 677.

59. Продукты переработки плодов и овощей. Правила приемки, методы отбора проб : ГОСТ 26313-84. – [Введ. 01.07.85]. – М. : Изд-во стандартов, 1985. – 6 с. 218.

60. Продукты переработки плодов и овощей, консервы мясные и мясорастительные. Подготовка проб для лабораторных анализов : ГОСТ 26671-85 (СТ СЭВ 4233-83), 1985.

61. Продукты переработки плодов и овощей, консервы мясные и мясорастительные. Метод определения pH (Продукты перероблення плодів і овочів, консерви м'ясні і м'ясорослинні. Метод визначання рН) : ГОСТ 26188–84, 1984.

62. Продукты переработки плодов и овощей. Метод определения сухих веществ или влаги : ГОСТ 28561-90. – [Введ. 01.07.91]. – М. : Изд-во стандартов, 1990. – 14 с.

63. Душейко В. А. Фізико-хімічні методи дослідження сировини і матеріалів: навч. посіб. [Текст] / В. А. Душейко. – К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2003. – 202 с.

64. Біохімія: Лабораторний практикум для студ. технолог. спец. ден. форми навчання / Уклад.: А.І. Салюк, А.В. Котинський, О.І. Семенова, Н.О. Бублієнко – К.: НУХТ, 2011. – 61 с.

65. Продукты перероблення фруктів та овочів. Методи визначення титрованої кислотності : ДСТУ 4957:2008.

66. Пищевая ценность, химический состав и калорийность. URL:<http://www.intelmeal.ru/nutrition/foodinfo-plums-garden-ru.php> .

67. Кантере, В. М. Сенсорный анализ продуктов питания [Текст] : монография / В. М. Кантере, В. А. Матисон, М. А. Фоменко. – М. : Типография РАСХН, 2003. – 400 с.

68. Галушак М.П., Машлій Г.Б. Методичні вказівки до курсового проекту з дисципліни “Організація виробництва” для студентів всіх форм навчання напряму “Менеджмент”/ М.П. Галушак, Г.Б. Машлій. –Тернопіль: ТНТУ, 2017. – 47 с.

69. Третьяков О. В., Зацарний В. В., Безсонний В. Л. Охорона праці : навчальний посібник з тестовим комплексом на CD / за ред. К. Н. Ткачука. — К. : Знання, 2010. — 167 с.

70. Катренко Л. А., Кіт Ю. В., Пістун І. П. Охорона праці. Курс лекцій. Практикум : навч. посіб. — Суми : Університетська книга, 2009. — 540 с.

71. Ресурсоефективне та чисте виробництво.
URL:http://recpc.kpi.ua/images/eap_green/printed_materials/RECP-Study-Book-2017.pdf

72. Кобецька Н. Р. Екологічне право України : [навч. посібник] / Кобецька Н. Р. – К. : Юрінком Інтер, 2007. – 352 с. – С. 22–23.

Додаток А

*Матеріали ІХ Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів.
Актуальні задачі сучасних технологій – Тернопіль 25-26 листопада 2020.*

УДК 664.04

Т. Є. Мурин, В. Р. Сельський, канд.біол. наук, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

СПОСОБИ ПІДГОТОВКИ СИРОВИНИ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ СОКУ ІЗ СЛИВИ

T.Y. Muryn, V. R. Selskyi, Ph.D, Assoc Prof.

METHODS OF PREPARATION OF RAW MATERIALS IN THE PRODUCTION OF PLUMS JUICE

Одним із основних етапів виробництва соків є вилучення соку із фруктової сировини. Соку із плодів може бути вилучено 95 % від маси плодів. Але фактично вихід соку складає біля 65 %.

Вихід соку може залежати від виду сировини, фізичних характеристик та хімічного складу. Основною перешкодою для вилучення соку є жива непошкоджена цитоплазма клітини і для більш повного соковиділення необхідно її зруйнувати.

Для зруйнування цитоплазматичних мембран використовують різні методи: теплові, механічні, заморожування.

Найпоширенішим способом отримання соків є пресовий. Класичні способи отримання соків із сировини, наприклад, із яблук, що легко віддають сік, неефективні для сировини, яка важко віддає сік, через низький вихід і трудомісткість процесу.

До сировини, що важко пресується можна віднести сливу. Пресування такої сировини не забезпечує ефективності технологічного процесу.

Важливим етапом при вилученні соку є попередня обробка сировини, що полягає у пошкодженні клітин.

Покращити якість соків можна за використання сировини різної сортової приналежності. Що призведе до зростання економічної ефективності і підвище рентабельність виробництва.

Метою наших досліджень було вивчення впливу способів попередньої підготовки слив різних сортів на виділення соку.

Досліджували зразки сортів слив Персикова, Глобус, Ренклюд синій.

Для підвищення соковиділення, сливи піддавали додатковій попередній обробці: бланшуванню у воді, парі, заморожуванню, обробці НВЧ хвилями, потім піддавали центрифугуванню як більш ефективному методі виділення соків.

В результаті проведених досліджень встановлено зростання соковіддачі у всіх сортах слив, зокрема, при бланшуванні у воді та у парі. Менше зростання соковіддачі встановлено при заморожуванні і обробці НВЧ хвилями.

Проведено органолептичну оцінку соків.

Додаток Б

Слива сорту Глобус



Слива сорту Персикова



Слива сорту Ренклод



Додаток В

Сливовий сік



