Форма № Н-9.01

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет інженерії машин, споруд та технологій
(повна назва)

Кафедра харчової біотехнології і хімії
(повна назва)

Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр
Напрям підготовки _____
(шифр і назва)
Спеціальність 181 «Харчові технології»
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри Покотило О. С. _____
(прізвище ініціали) (підпис)

"___"_____20___р.

З А В Д А Н Н Я

НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТУ

Павлусику Петру Михайловичу
_____
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи):**«Дослідження способів підготовки яблук на соковіддачу»**
Керівник проекту к.т.н., доц. Сельський В. Р.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
Затверджені наказом по університету від "30"серпня 2019 року № 4/7-771
2. Термін подання студентом проекту (роботи) 13 грудня 2019 р.
3. Об'єкт дослідження Спеціальна література та нормативна документація з питань досліджень. Методики та методи досліджень – стандартні та уніфіковані.
5. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)
Провести літературний пошук, характеристики сортів яблук, здійснити аналітичні дослідження традиційних та інноваційних технологій виробництва соків. Обгрунтування економічної ефективності. Виконання розділів «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» та «Екологія»
6. Перелік графічного матеріалу Таблиці, графіки, схеми
_____
_____

8. Консультанти розділів проекту (роботи)

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

7. Дата видачі завдання 2.09.2019

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання магістерської дисертації	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Аналітичний та патентний пошук інформації відповідно до теми магістерської роботи	2.09.2019	
2	Складання схеми досліджень	27.09.2019	
3	Опрацювання методики досліджень	30.09-04.10.2019	
4	Виконання експериментальних досліджень	15.10-22.10.2019	
5	Обгрунтування економічної ефективності	23.10-08.11.2019	
6	Збір інформації до виконання розділів «Екологія» та «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»	11.11-22.11.2019	
7	Закінчення написання розділів магістерської роботи	25.11-02.12.2019	
8	Подання магістерської роботи до захисту	13.12.2019	

Студент _____ Павлусик П. М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Науковий керівник проекту (роботи) _____ Сельський В. Р.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Зміст

Анотація

Вступ

1 Огляд літератури……

1.1 Характеристика сортів яблук……..…...

1.2 Захворювання яблук та методи боротьби із ними……

1.3 Лікувальні та корисні властивості яблук…..……

1.4 Способи попередньої підготовки плодів для отримання плодового соку……..

1.5 Технологія виробництва освітлення соків та нетрадиційні методи збільшення соковіддачі…….

1.6 Патентний пошук……...

2 Обєкт і методи досліджень……

2.1 Об'єкт досліджень…….

2.2 Обгрунтування вибору сировини……...

2.3 Схема проведення досліджень…….

2.4 Характеристика методів досліджень……..

3 Власні дослідження та їх обговорення……

3.1 Дослідження фізико-хімічних показників яблук у сортовому розрізі……

3.2 Дослідження форм зв'язку вологи у яблуках у сортовому розрізі..

3.3 Вплив НВЧ-енергії на вихід соку із яблук у сортовому розрізі…..

3.4 Дослідження впливу попереднього нагрівання на вихід соку із яблук у сортовому розрізі……

3.5 Вплив попереднього заморожування яблук на вихід соку у сортовому розрізі…….

4 Удосконалення технології виробництва яблучного соку……....

4.1 Технологія виробництва натурального яблучного соку неосвітленого……...

4.2 Дослідження якісних показників соку яблучного натурального неосвітленого……

5 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях…….

5.1 Виконання закону України «Про охорону праці» на виробництві……..

5.2 Розроблення заходів щодо надійної роботи підприємства консервної промисловості у разі загрози виникнення надзвичайної ситуації в мирний та військовий час ……..

6 Екологія……..

6.1 Забруднення навколишнього середовища і заходи по зменшенню шкідливого впливу на нього…….

6.2 Забруднення стічних вод та методи очистки на консервних заводах

7 Розрахунок економічної ефективності проведених досліджень….

Загальні висновки……...

Список використаної літератури……

Додатки

Форма № Н-9.02

Міністерство освіти і науки України

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет інженерії машин, споруд та технологій
(назва факультету)

Кафедра харчової біотехнології і хімії
(повна назва кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

магістр
(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему:

«ДОСЛІДЖЕННЯ СПОСОБІВ ПІДГОТОВКИ ЯБЛУК НА СОКОВІДДАЧУ»

Виконав: студент ___курсу, групи МХм-61
напряму підготовки (спеціальності)
181 «Харчові технології»
(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Павлусик П. М._____
(прізвище та ініціали)

Керівник Сельський В. Р._____
(прізвище та ініціали)

Рецензент Ворощук В. Я._____
(прізвище та ініціали)

м. Тернопіль – 2019

АНОТАЦІЯ

Павлусик Петро Михайлович. Дослідження способів підготовки яблук на соковіддачу. – Рукопис.

Дослідження на здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня магістра за спеціальністю 181 «Харчові технології». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Тернопіль, 2019.

Зроблено порівняльну характеристику сортів яблук, захворювання яблук та методи боротьби з ними. Проаналізовано лікувальні та корисні властивості яблук, способи попередньої підготовки плодів для отримання соку.

Для збільшення соковіддачі найбільш ефективні методи засновані на вилученні соку з використанням попередньої підготовки плодів.

Головною перешкодою для видобування соку є не пошкоджена цитоплазма, тому важливо зруйнувати цитоплазматичні оболонки більшості клітин.

Для цього використовують біофізичні методи – механічні, теплові, дію електричного струму і інші.

Науково-обгрунтовано, що обробка яблук НВЧ-енергією, нагріванням, заморожуванням, не лише зменшує втрати сировини та корисних речовин, а й збільшує соковіддачу і покращує якість.

Досліді зразки натурального яблучного соку неосвітленого отримали органолептичні оцінки доброї якості.

Ключові слова: *абрикоси, соковіддача, нагрівання, обробка НВЧ-хвилями, заморожування.*

RESUME

Pavlusyk Petro Mikhailovich. Investigation of ways to prepare apples for juice production. - Manuscript.

Research for obtaining a master's educational qualification in the specialty 181 «Food technology». – Ternopil Ivan Pului National Technical University, Ternopil, 2019.

The classification of fruit and berry juices, their organoleptic and physicochemical indicators, falsification of juices and methods of its determination are analyzed.

The chemical composition of strawberries, their useful properties, physiological and biochemical processes during ripening and storage are investigated.

It has been found that one of the main components of the technological process of fruit juice production is the extraction of juice from raw materials.

The output of the juice depends on the type of raw material, its cytological and anatomical structure, physiological characteristics and chemical composition.

The results obtained showed that the juice yield increases with pre-freezing, heating, microwave treatment.

The natural strawberry juice obtained by the organoleptic evaluation during the tasting is of good quality.

Key words: apples, juice production, heating up, microwave processing, freezing.

ВСТУП

Серед консервованої фруктово-ягідної продукції соки займають провідне місце, що пов'язано з рентабельністю їх виробництва і високими споживацькими властивостями.

Останнім часом попит на соки в Україні почав зростати, враховуючи, що структура продажів соків формуються на 34 % із яблук.

Багато наукових досліджень свідчить про те, що яблука цілком можуть бути для вас одним із найбільш здорових продуктів, які ви можете включити у свій щоденний раціон, їх вважають «чудо-їжею».

Виготовлення яблучного соку не потребує значних капіталовкладень, сировина піддається зберіганню, а також соки здатні забезпечити організм цілий рік високими дієтичними та лікувальними властивостями.

Проаналізовані дослідження показали, що від попередньо використаних способів підготовки яблук залежить їх соковіддача.

Особливо широкого застосування знайшли обробка нагріванням, заморожуванням і НВЧ-енергією, що збільшує вихід соку із яблук.

Метою роботи є дослідження способів попередньої підготовки яблук на соковіддачу.

Для досягнення цієї мети необхідно вирішити наступні **завдання**:

- обґрунтувати вибір сировини;
- вивчити хімічний склад яблук,
- дослідити фізико-хімічні показники сортів яблук;
- дослідити загальну вологу, форми зв’язку вологи;
- дослідити вплив НВЧ-енергії на вихід соку у сортовому розрізі;
- дослідити вплив попереднього нагрівання яблук на вихід соку;
- дослідити вплив попереднього заморожування яблук на вихід соку;
- удосконалити технологічну схему виробництва яблучного соку.

Наукова новизна одержаних результатів. Досліджено фізико-хімічні показники сортів яблук, загальну вологість, форми зв’язку вологи, обґрунтовано та експериментально підтверджено доцільність використання НВЧ-енергії для збільшення виходу соку при різних потужностях і

тривалості обробки, запропоновано оптимальні параметри попередньої теплової обробки яблук для різних сортів, вивчено вплив попереднього заморожування на вихід соку.

Також запропоновано удосконалену технологічну схему виробництва яблучного соку неосвітленого.

Практичне значення одержаних результатів. На основі експериментальних і теоретичних досліджень запропоновано оптимальні параметри виробництва яблучного соку.

Апробація результатів. Окремі результати магістерської роботи доповідалися на V Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя 27-28 листопада 2019 року.

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

Структура роботи. Робота складається із вступу, основної частини, розрахунку економічної ефективності, висновків та пропозицій виробництву, розділу охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях, екології, загальних висновків, списку використаної літератури.

Роботу викладено на 108 сторінках друкованого тексту, вона містить 21 таблицю, 20 рисунків, 1додаток. Список використаних джерел містить 85 найменувань.

1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

За популярністю серед фруктів в нашій країні перше місце займають яблука, завдяки своїм смаковим якостям і великому вмісту корисних для організму речовин, а також наявності різноманітних сортів (як літніх, так і зимових) [1].

1.1 Характеристика сортів яблук

Яблука вирощуються людством з самого початку історії. Про це згадується в ранніх легендах, віршах та релігійних книгах.

Яблуня вважається цінною культурою не лише в Україні, а й у світі, а її плоди незамінними у повноцінному раціоні харчування кожної людини.

В останні роки стрімко зростає виробництво яблук в КНР. Там зосереджена половина світового урожаю яблук і 2/3 світового урожаю груш. Будучи найбільшим виробником Китай є і найбільшим споживачем цих фруктів. Друге місце займає Індія. Там діє заборона на імпорт до нового року [2].

Більше 100 країн імпортує українські яблука. А взагалі в світі лише 24 країни завозять більше 100 тис т цих фруктів. Для закордонних поставок дуже важлива тара. Якщо вітчизняний споживач готовий купувати яблука примяті чи з іншими дефектами, то закордонний більш вимогливий [1].

Різні сорти яблук мають різні особливості, оскільки, в залежності від сорту в яблуках може значно коливатися склад вітамінів, цукрів та кислот. [3].

На рис. 1.1.-1.6. представлена шкала солодкості різних сортів яблук, що є однією із важливих характеристик при виборі плодів для подальшого використання (консервування, приготування страв і т.д.) [4].

Згідно аналітичних даних, сорт Джонаголд (Jonagold) можна сміливо назвати справжнім проривом на ринку яблук України. Зростання популярності даного сорту серед українських садівників прогнозувалося,

оскільки, саме сорт Джонаголд фермери вважають найбільш перспективним серед червоних сортів яблук.

Яблуня Джонаголд – пізній сорт яблук американської селекції, який успішно вирощують ще з 1943 року. Плоди великі, середньою масою близько 180-220 г, округлої форми, Колір плодів – зеленувато-жовтий, з розмитим оранжево-червоним рум'янцем, що займає більшу частину поверхні. Зовнішній вигляд плодів дуже привабливий, що можна сказати і про смакові якості плодів сорту Джонаголд. М’якоть жовто-кремова, щільна, дуже соковита, ароматна, кисло-солодка [5].

Рис. 1.1. Шкала солодкості яблук сорту Джонаголд

Голден – дуже популярний сорт яблук, має солодкий, ніжний аромат і добре зберігається протягом тривалого часу після збору врожаю. На відміну від дозрівання до золотисто-зеленого кольору, на дереві виявляється справжній аромат (можна зібрати до 1 ц з дерева). Яблука даного сорту є морозостійкими та стійкими до різних захворювань та шкідників. Даний сорт яблук з’явився на ринку в 1914 році, місце походження – Західна Вірджинія [4].

Сьогодні це найпопулярніший сорт яблук не тільки в США, але й інших європейських країн, де створені цілі плантації дерев, що дозволяють вирощувати ці фрукти в промислових масштабах.

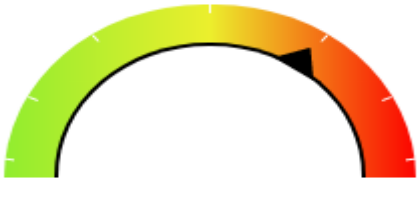


Рис. 1.2. Шкала солодкості яблук сорту Голден

Недоліками яблук Голден є зменшення розмірів у плодів при великому навантаженні врожаєм та зниження врожайності при «старінні» дерева [6, 7].

Макінтош – домінуюче комерційне яблуко в Англії та на сході Канади. Перше дерево була випадковою розсадою, представленою близько 1811 року на фермі Джона Макінтоша в Матільді. Співробітник Apple Джеф Раскін назвав комп'ютер Macintosh після яблука Макінтоша, але свідомо неправильно написав ім'я [4].

Яблука солодкі, дуже соковиті, кисло-солодкого смаку (кислинка добре виражена), м'якоть середньої щільності, білого кольору. Відсоток зеленої та червоної шкіри залежить від того, коли ь зібрані яблука. Чим раніше буде зібраний плід, тим зеленіший [8].

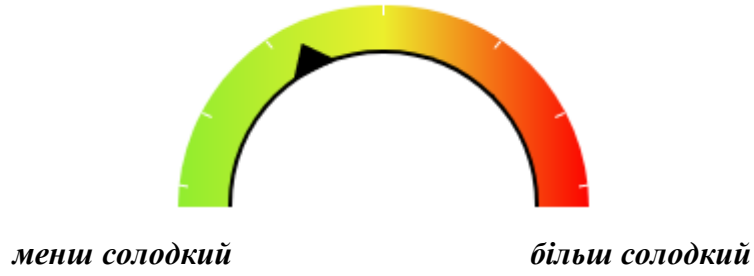


Рис. 1.3. Шкала солодкості яблук сорту Макінтош

Одним із популярних і дуже привабливих сортів є Чорний принц, що походить із Голландії і виділяється красивими темно-червоними плодами.

Солодкий, з невеликою кислинкою смак (рис. 1.4.), приємний аромат.

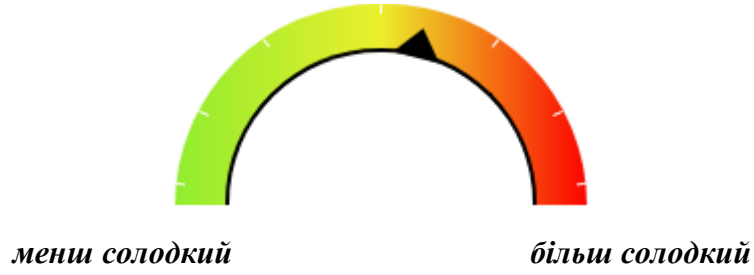


Рис. 1.4. Шкала солодкості яблук сорту Чорний принц

Яблуні розпочинають плодоносити через 4 роки, потребують достатнього поливу, добре транспортуються і зберігаються, хоча не є досить зимостійкими [9].

Оригінальне яблуко Ред Делішез (Red Delicious) було виявлено як випадковий саджанець у 1881 році Джессі Хіатт поблизу Перу. В даний час розмножено понад 100 штамів Red Delicious.

Ред Делішез – це солодке м'яке яблуко (рис. 1.5.), є продуктивними та пристосованими до різних умов вирощування. Яблука середнього розміру, з високою конічною формою, темно-насиченого червоного кольору.

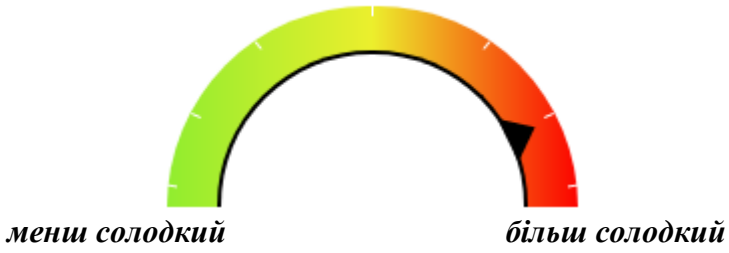


Рис. 1.5. Шкала солодкості яблук сорту Ред Делішез (Red Delicious)

Red Delicious широко застосовується в селекційних програмах завдяки своєму привабливому червоному забарвленню [4].

Чемпіон – гібридний сорт яблуні, виявлений у 1960 р. у Чехії. Плід має неоднорідний колір шкіри, яка є щільною та еластичною. Плоди великого розміру (160-200 г), правильної округло-овальної форми. На смак яблука кисло-солодкі (рис. 1.6.), соковиті, ароматні [8].

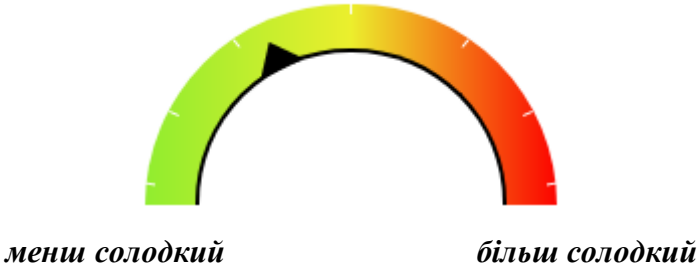


Рис. 1.6. Шкала солодкості яблук сорту Чемпіон

1.2 Захворювання яблук та методи боротьби із ними

На жаль, існує безліч хвороб, що вражають яблуні і знищують їхні плоди, а іноді й саме дерево, і дуже важливо швидко виявити захворювання та негайно почати його лікування, щоб потім не шкодувати про те, що яблуня загинула. Для того, щоб зуміти правильно визначити характер захворювання, потрібно мати знання про хвороби і їхні симптоми. Кожна хвороба проявляється по-своєму – на листі, корі, коренях або плодах яблуні [10].

Яблунева струпа – це захворювання, спричинене грибком Venturia inaequalis (рис.1.7.-1.8.), яке поширюється повітряними спорами та проявляється тьмяними чорними або сіро-коричневими ураженнями на поверхні листя, бутонів або плодів. Уражені листя стають скрученими і мають чорні круглі плями на верхній поверхні. На поверхні листя плями оксамитові і можуть зростатися, покриваючи всю поверхню, при цьому сильно уражені листя можуть жовтіти і опадати. Яблунева струпа також може заразити квітконоси і призвести до випадання квітів. Заражені плоди можуть тріскатися, що дозволяє потрапити у них вторинним організмам, а також утворюються плями на плодах [11].

Відповідні температура і вологість сприяють вивільненню спор V. inaequalis. Цей цикл вторинних інфекцій триває протягом усього літа, поки листя і плоди не падають з дерева на початку зими.

Рис. 1.7. Ураження яблуневою струпою

Рис. 1.8. Пожовтіння листя і плями, спричинені яблуневою струпою

Хвороба яблук прогресує і зупинити її можна лише за допомогою певних засобів. Перш ніж вибрати препарат, слід ознайомитися з його складом. В іншому випадку обробка буде безглуздою.

На початкових стадіях захворювання застосовують біологічні препарати, що містять бактерії, які згубно впливають на грибок. У випадках, коли біологічні агенти безсилі, використання хімічних речовин незамінне.

Обробку проводять розпилювачем з дрібним спреєм, щоб препарат потрапив до всіх частин рослини, але передозування речовини не відбувається. Обприскування слід проводити ввечері в спокійну погоду, використовуючи при цьому засоби індивідуального захисту. Найефективніше лікування до і після дощу. Адже грибок розвивається лише в умовах підвищеної вологості. Таке обприскування знищить спори на початку їх росту. Лікування парші включає не тільки обприскування, але й ряд інших заходів, таких як збирання сміття, спалювання пошкоджених плодів та пагонів. Різним сортам яблунь потрібна певна кількість обробок [12, 13].

Чорна гниль – це грибкове захворювання, викликане Botryosphaeria obtusa, яке може спричинити серйозні втрати в яблуневих садах, особливо в теплих вологих районах [11].

Легкі симптоми спочатку виникають рано навесні, коли листя розгортається.

Вони з’являються у вигляді невеликих, фіолетових цяток на верхній поверхні листя (рис.1.9.), які розростаються в кругові ураження діаметром 1/8 до 1/4 дюйма (3-6 мм)

Край ураження залишається фіолетовим, а центр перетворюється в коричневий колір. Через кілька тижнів відбувається вторинне збільшення цих плям листя.

Вологість та температура 20-24°С є сприятливими для розвитку захворювання.

Рис. 1.9. Чорна гниль яблук

Захворювання призводять до гниття чашечки. Заражені ділянки на зрілих плодах набувають чорного кольору, мають неправильну форму і зрідка оточені червоним ореолом. У міру збільшення гнилої ділянки утворюється серія концентричних смуг, рівномірних по ширині, які чергуються за кольором від чорного до коричневого. М’якоть загнилої ділянки тверда і шкіряста. Чорні пікнідії часто ростуть на поверхні зараженого плоду [14].

Коричнева гниль – грибкове захворювання Monilinia fructicola, яке викликає буру гниль плодів.

Цілий плід загниває, в теплих умовах коричневіє і розвиває бархатний блиск. Спори, що утворюються на цвітінні квітів, є джерелом інфекції для дозрівання плодів. Тривала волога погода під час цвітіння може призвести до інтенсивного зараження. Молоді зелені плоди можуть заразитися безпосередньо перед осінню, але інфекція часто залишається неактивною до настання дозрівання плодів [10, 15-16].

Плоди, які падають на землю в період перед збиранням врожаю і під час збору, легко заражаються бурою гниллю (рис.1.10.).

Рис. 1.10. Коричнева гниль

Більшість застосувань для розпилення починаються на стадії рожевого бутону навесні і повторюються у міру необхідності.

Висікайте всі ознаки захворювання на кінцівках, як тільки вони з'являються. Вийміть і видаліть усі заражені плоди. Не залишайте їх на землі і не намагайтеся компостувати [17-20].

Моніліоз або плодова гниль – захворювання, спричинене грибком Monilia fructigena, і належить до найшкідливіших, оскільки, уражені плоди стають непридатними. Як первинна інфекція, так і подальше поширення інфекції здійснюється конідіями (спори безстатевого розмноження). По-перше, на плодах утворюється невелика коричнева пляма, вона росте, швидко охоплює всю або значну частину плоду. Уражений плід стає коричневим, м'якоть розм'якшується і повністю втрачає смак.

Потім на ураженій ділянці на поверхні шкіри утворюються сірувато-коричневі подушечки конідії. Вони діаметром 2-3 мм, розташовані концентричними колами (рис.1.11.). Ці подушечки складаються з щільного переплетення гіф. Конідії круглої або лимонної форми, безбарвні, при дозріванні вони легко відокремлюються від ланцюга і поширюються вітром, дощем або комахами. Інкубаційний період розвитку хвороби дуже короткий: через 3-5 днів спостерігається буріння плода, на 8-10-й день після зараження - спороутворення.

У теплу погоду, при підвищеній вологості повітря створюються оптимальні умови для проростання спор та зараження плоду. В умовах

низької вологості повітря і занадто високої або дуже низької температури спороутворення гриба на поверхні плодів може не утворюватися. У таких випадках плід стає синювато-чорним, що часто спостерігається під час розвитку плодової гнилі під час зберігання.

Уражені плоди, які зберігаються на ґрунті під деревами, є джерелом первинної інфекції плодової гнилі. Часто уражений плід залишається на дереві до весни. З настанням теплої і вологої погоди на уражених плодах спостерігається розвиток конідіальної спорифікації гриба (вони покриті сірувато-коричневими подушечками), що викликає початкове зараження.

У групі ризику знаходяться ослаблені дерева, а також зіпсовані плоди, шкіра яких має механічні пошкодження (тріщини, подряпини, червоточини) [10].

Але не менш небезпечним є гриб, який викликає захворювання у вигляді моніального опіку, коли відбувається масове пересихання гілок, а потім і повна загибель дерев.

Рис. 1.11. Моніліоз яблунь

Розвитку моніліозу сприяє дощове і холодне літо, коли температура не піднімається вище +20°С. При більш високій температурі хвороба припиняється, але з приходом дощу знову повертається. Боротися з погодою безглуздо, тому залишаються лише профілактичні обприскування.

Якщо яблука вже почали гнити прямо на дереві, то зупинити процес вже неможливо. Основне завдання садівника - профілактика захворювань. Він включає три обробки сучасними фунгіцидами. Перше лікування проводиться тоді, коли вже з'явився яєчник, а друге через 2-3 тижні. Останнє обприскування проводили за місяць до збору врожаю. Обприскування потрібно проводити обережно, щоб робочий розчин потрапляв на кожен плід [11].

Що робити з гнилими яблуками на дереві?

По-перше, кожен садівник повинен пам'ятати, що не можна залишати яблукам гнити на дереві. Не можна залишати їх просто під чужим деревом, навіть за кілька метрів від саду, хворі плоди є джерелом зараження. Адже спори гриба легко переносяться вітром, внаслідок чого в наступному році знову потраплять на ділянку.

По-друге, такі захворювання, як моніліоз, яблунева струпа дуже неприємні, але з ними можна впоратися. Здоров'я саду буде залежати від того, наскільки швидко реагує садівник. Важливо пам'ятати, що чим менше ознак зараження, тим легше буде перемогти хворобу і не дати яблуні повністю висохнути [21-22].

1.3 Лікувальні та корисні властивості яблук

Яблука (Malus domestica) – це плоди, що належить до родини Розоцвітих. Шкірка яблук тонка, але міцна, а внутрішня м'якоть густа і соковита; плід розм'якшується в міру дозрівання. Внутрішнє ядро зберігає насіння, що може спричинити шкоду для вашого здоров'я, якщо споживати його в надлишку. Поживні речовини знаходяться у плоді та шкірці, які є багатим джерелом антоціанів та дубильних речовин [6-7].

У 2010 році був розшифрований повний геном яблука, що призвело до збільшення досліджень і розуміння того, чому яблука настільки корисні для нашого здоров'я, і які конкретні компоненти.

Відомо, що вживання яблука в день тримає лікаря подалі. Яблука забезпечують організм основними вітамінами та мінералами, і допомагають

бути здоровими. Цей фрукт з низьким вмістом калорій, не містить жирів, недорогий і доступний цілий рік, що робить яблука простим доповненням до вашого раціону.

Основною складовою частиною яблук є вуглеводи, на частку яких припадає в загальному 11,3%, з яких переважає фруктоза.

У яблуках міститься багато калію – до 248 мг, солей заліза – до 2,2 мг, марганцю – 0,33 мг та ін. Насіння яблук виключно багате йодом. У яблуках представлений майже весь вітамінний алфавіт: А, В1, В2, В3, В6, С (до 13 мг), Е, РР, Р, К, а також інозит і фолієва кислота (0,1 мг) [23].

Яблука не замінять вашу зубну щітку, але кусання та жування яблука стимулює вироблення слини у роті, зменшуючи карієс та знижуючи рівень бактерій.

Дослідження користі яблук показує, що пиття яблучного соку може захистити від хвороби Альцгеймера і допомагає боротися з наслідками старіння мозку.

Вчені Американської асоціації досліджень раку, погоджуються, що споживання яблук, багатих флавонолами, може допомогти зменшити ризик розвитку раку підшлункової залози до 23 %. Дослідники з Корнельського університету виділили кілька сполук – тритерпеноїди – в шкірці яблук, які є потужними проти ракових клітин печінки, товстої кишки та молочної залози. Їх попередні дослідження виявили, що екстракти з цілих яблук можуть зменшити кількість та розмір пухлин молочної залози [24].

Жінки, які їдять яблука – принаймні одне на день – мають на 28 відсотків менше шансів на розвиток діабету 2 типу, ніж ті, хто не їсть яблука. Причиною цього є те, що цей фрукт завантажений розчинною клітковиною, що є ключем до притуплення коливань цукру в крові. Поліфеноли також знижують абсорбцію глюкози в нашому травному тракті та стимулюють вивільнення інсуліну з підшлункової залози, що необхідно для контролю рівня цукру в крові.

Також поліфеноли стимулюють рецептори інсуліну на клітинах у всьому нашому тілі, що прискорює виведення цукру з крові. Цей процес

надходить до наших клітин для метаболізму, тим самим допомагаючи керувати діабетом.

Розчинна клітковина, яка міститься в яблуках, зв’язується з жирами в кишечнику, що переводить на більш низький рівень холестерину.

Великий обсяг досліджень пов’язав високе споживання розчинних волокон із повільнішим накопиченням нальоту, багатого холестерином в артеріях. Фенольна сполука, яка міститься в шкірці яблук, також запобігає застиганню холестерину, який потрапляє у вашу систему. Коли наліт накопичується всередині артерій, це зменшує приплив крові до серця, що призводить до ішемічної хвороби. Дослідження 2017 року, опубліковане в журналі Nutrients, показує, що антиоксиданти в різних фруктах та овочах, включаючи яблука, потенційно можуть знизити ризик астми, допомагаючи контролюють вивільнення вільних радикалів із запалених клітин у дихальні шляхи та крові, збагаченої киснем, що надходить із серця. Регулярне вживання яблук також пов'язане зі зниженим ризиком інсультів як у чоловіків, так і у жінок [24].

Жовчні камені утворюються, коли в жовчі надто багато холестерину, і він твердне. Для запобігання каменів в жовчі лікарі рекомендують дієту з високим вмістом клітковини, яка допоможе вам контролювати свою вагу та рівень холестерину.

Синдром роздратованого кишечника характеризується запорами, діареєю, болями в животі і здуттям живота. Для боротьби з цими симптомами лікарі рекомендують триматися подалі від молочної та жирної їжі та споживати продукти з високим вмістом клітковини (як яблука).

Геморой – це набрякла вена в анальному каналі, і, хоча це не загрожує життю, ці вени можуть бути дуже болючими. Вони викликані занадто великим тиском в області таза і прямої кишки. Одне середнє яблуко містить 95 калорій і постачає 4,4 грами харчових волокон, які підтримують вашу травну систему здоровою та допомагають запобігти запорам та геморої. Здорова травна система – здоровий організм.

Багато проблем зі здоров’ям пов’язані із зайвою вагою, серед них захворювання серця, інсульт, високий кров'яний тиск, діабет другого типу та

апное сну (тимчасове припинення дихальних рухів під час сну). Для управління вагою та покращення загального здоров’я лікарі рекомендують дієту, багату клітковиною. Їжа з великим вмістом клітковини, як яблука – наповнить вас, не витрачаючи на вас занадто багато калорій.

Печінка відповідає за виведення токсинів із організму. Багато лікарів скептично ставляться до дієт з прихованими детоксикаціями, кажучи, що вони мають більше шкоди, ніж користі. На щастя, одні з найкращих і найпростіших речей, які можна їсти, щоб допомогти детоксикувати печінку – це яблука.

Червоні яблука містять антиоксидант під назвою кверцетин. Недавні дослідження показали, що кверцетин може сприяти зміцненню імунної системи, особливо коли виникає стрес. Це одна з найнесподіваніших переваг яблук для здоров'я.

Хоча минулі дослідження були розділені з цього приводу, останні дослідження свідчать, що люди, які дотримуються дієти, багатої фруктами, які містять антиоксиданти, як яблука, на 10–15 % менше схильні до розвитку катаракти. Коли ви їсте яблуко, також отримуєте невелику кількість кальцію для міцних кісток, заліза – для здорових еритроцитів і вітаміну А – для захисту очей.

Яблука також збільшують кількість ацетилхоліну в мозку, що пов'язано з поліпшенням концентрації, вирішенням проблем та пам'яті [25-31].

На сьогодні найбільший обсяг перероблених яблук знаходить своє використання у виготовлені соку.

Отже, масштабне дослідження-експеримент показало, що щоденне вживання яблучного соку чи куштування свіжих яблук дуже корисне для серцево-судинної системи людини, зміцнює імунітет, що і є причиною довголіття. За словами британських дослідників, яблука мають дуже багато корисних властивостей, якими не володіє жоден інший фрукт. Зокрема, мова йде про високий вміст епікатехіну поліфенолу в фрукті, який надає омолоджуючий ефект на весь організм, позитивно позначається на роботі судин і серця [32-33].

1.4 Способи попередньої підготовки плодів для отримання плодового соку

Доставка, приймання і зберігання сировини здійснюється у виробництві соків так само, як і під час виготовлення інших видів фруктових консервів.

Для отримання соку використовуються лише здорові, стиглі плоди, оскільки гниття, пошкодження, зрілість, твердість, зміна кольору, розчинні тверді речовини та дубильні речовини впливають на якість продукту. Існує ряд способів, що застосовуються у виробництві яблучного соку залежно від бажаного кінцевого продукту.

Для виробництва яблучних соків найкращими є яблука осінньо-зимових сортів із щільною тканиною, які під час дроблення дають мезгу зернистої структури, яка добре пресується. Оптимальний розмір частинок мезги 2 – 5 мм. Вихід соку з такої мезги досягає 80 % і більше [34-37].

Стратегії збільшення споживання фруктів є одним із ключових напрямків здоров'я населення. Фруктові соки стають все більш популярним способом споживання фруктів і можуть сприяти здоровому харчуванню [38].

Для підвищення соковіддачі життєво важливим є руйнування клітинної стінки плодів.

Залежно від складу фруктові соки поділяють на натуральні та соки з добавками (рис. 1.12.).

Рис. 1.12. Класифікація соків за складом

Натуральні соки можуть бути з одного виду плодів або суміші їх (купажовані).

До соків з добавками належать насамперед соки з цукром. Цукор додають у вигляді цукру-піску або сиропу для поліпшення смакових властивостей соків, що особливо важливо для соків з висококислих плодів і ягід. До соків із малокислих плодів і ягід у деяких випадках додають органічні кислоти. У тому випадку, коли до соків додають аскорбінову кислоту, як антиокислювач, або для вітамінізації продукту, сік відносять до натуральних. До соків з добавками належать також соки, консервовані хімічними консервантами (сорбінова кислота, сірчистий ангідрид, дегідроацетова кислота тощо) [39].

Рис. 1.13. Класифікація соків за вмістом м'якоті

Освітлені соки, завдяки застосуванню спеціальних способів, вивільнені від завислих частинок м'якоті і більшої частини колоїдних речовин, за зовнішнім виглядом прозорі та більш стійкі під час зберігання, ніж інші види соків.

Неосвітлені соки містять усі колоїдні речовини і деяку частину тонко дисперсних частинок м'якоті, які погіршують зовнішній вигляд і товарні якості соку. Однак смак і аромат неосвітлених соків більш повний, ніж освітлених

Соки з м'якоттю містять усі колоїдні речовини і тонкоподрібнену м'якоть плодів і ягід, за складом близькі до початкової сировини і тому їх часто називають рідкими плодами. Соки з м'якоттю випускають натуральними і з цукром. Останні дістали назву нектарів [40].

У соках одинарної міцності вміст розчинних сухих речовин орієнтовно такий же, як і в початковій сировині (рис.1.14).

У концентрованих соках завдяки видаленню тим або іншим способом води концентрація сухих розчинних речовин збільшена у кілька разів.

Газовані – це соки натуральні чи з цукром, насичені діоксидом вуглецю [39-40].

Рис. 1.14. Класифікація соків за способом виробництва

Із підготовленої мезги плодів сік добувають за допомогою пресування, пресово-екстракційного та дифузійного способів.

Пресування – основний спосіб добування соку із плодів і ягід. Він полягає в тисненні на мезгу.

Основна функція преса полягає у наданні соку, який уже виділився із пошкоджених у процесі попередньої обробки клітин, достатньої швидкості витікання по капілярних каналах у меззі.

Під час пресування застосовують різні за конструкцією і принципом дії преси, які можна розподілити на дві основні групи: періодичної (пакетні, кошикові) і без перервної дії (шнекові, стрічкові та ін.).

Гідравлічний кошиковий прес фірми «Бухер» це суцільний циліндр, закритий з двох боків дисками, один з яких приводиться в рух гідравлічною системою, другий – нерухомий. Між дисками розміщена дренажна система з гнучких жолобчастих стержнів, покритих ззовні синтетичною фільтрувальною тканиною.

Вихід соку з яблук може досягати 80 %, вміст завислих частинок не перевищує 1,3 %. Перший цикл пресування здійснюється при нижчому тиску, наступні – при досягненні максимального тиску (приблизно 1,2 МПа).

Отже, високий вихід соку залежить в основному від належної попередньої обробки сировини, спрямованої на підвищення проникності біологічних мембран плодових клітин. Величина тиску відіграє для виходу соку другорядну роль.

Пресово-екстракційний спосіб полягає у видаленні соку з мезги на пресі, потім до вичавок додають воду у співвідношенні 1:0,5 або 1:1, розмішують і добувають сік на барабанному вакуум-фільтрі або вторинним пресуванням. Цей сік уварюють або використовують для виготовлення цукрового сиропу у виробництві соків із цукром. Вихід соку під час екстрагування вичавок збільшується на 10 – 12 %. Можуть вичавки екстрагувати водою, пресувати і також об'єднувати соки. Такий спосіб застосовують під час перероблення плодів з високим вмістом титрованих кислот на вино [41].

Дифузійний спосіб полягає в тому, що увесь сік з розчинними сухими речовинами добувають з вичавок водою. Для цього використовують одно- чи двошнекові екстрактори безперервної дії.

Для збільшення градієнта концентрації процес здійснюють за принципом протитоку, використовуючи для цього дифузійну батарею або екстрактори безперервної дії. Дифузійна батарея складається з 8 – 12 дифузорів-резервуарів з несправжнім дірчастим дном, які послідовно завантажують підготовленою подрібненою плодовою масою. У протитік до завантаженої маси подають підігріту до 40 – 50 °С воду. З наступного дифузора відкачують дифузійний сік, який містить розчинних сухих речовин на 2 – 3 % менше, ніж свіжа мезга або натуральний, відпресований сік. Тривалість процесу становить кілька годин і пов'язана, із значною витратою робочої сили. Кращі результати дає застосування екстракторів безперервної дії [42].

У соковій промисловості набув поширення шнековий екстрактор фірми ДДС (Данія), робота якого повністю автоматизована.

Під час виробництва соків з ягід вичавки перед дифузією піддають електроплазмолізу, що полегшує процес видалення екстрактивних і барвних речовин.

Сік у плодах знаходиться в клітинних вакуолях, протоплазмі та в міжклітинних просторах і міцно утримується живою тканиною. Вміст соку в плодах і ягодах становить 80 – 90 % їх маси, але віджати удається значно менше.

Здатність плодової тканини до виділення соку (соковіддача) залежить від стійкості цитоплазменних мембран проти механічного впливу та в'язкості й еластичності їх. Важливе значення також мають цитолого-анатомічна структура клітинної тканини і вміст пектинових речовин у плодах.

За малої в'язкості і еластичності цитоплазменних мембран та нестійкості їх проти механічного впливу, що характерно для яблук, винограду, вишні, досить механічного подрібнення для виділення соку. Для плодів, цитоплазменні мембрани яких еластичні і мають високу в'язкість – сливи, абрикоси, чорна смородина та ін. – один механічний вплив неефективний [43-44].

Рис. 1.15. Показники, які впливають на вихід соку

Механічне подрібнення (дроблення) є основним способом дії на рослинну тканину у виробництві соків. Ефективність цієї операції буде тим вищою, чим більше рослинних клітин буде пошкоджено. Вихід соку залежить і від ступеня подрібнення сировини, стану полідисперсної системи (великі частинки, дрібні, колоїдні системи – з молекул пектинових та білкових речовин і молекул розчинених речовин). З великих частинок легше відділяється сік, ніж від колоїдних (рис. 1.15.) [45-47].

У процесі нагрівання рослинної сировини коагулюють і зневоднюються білки протоплазми, що призводить до збільшення клітинної проникності. За швидкого підвищення температури клітинна проникність збільшується в зоні температур 60-80°С, за повільного нагрівання вона може підвищитися і при температурах 40-50 ^{0}С, але для цього потрібен більш тривалий час [48].

Під час заморожування, так само як і під час нагрівання, цитоплазменні оболонки клітин руйнуються, що сприяє підвищенню виходу соку. Необоротне руйнування клітинних стінок настає тільки при досягненні температури замерзання, коли в клітинах і в міжклітинних просторах утворюються кристали льоду. Заморожування здійснюють не миттєво, а так, щоб утворились великі кристали, які розривають клітини, і під час розморожування з клітин легко витікає сік. Якщо плоди замерзли на деревах, їх треба швидко дефростувати й виготовити з них сік [49].

Пектолітичні ферментні препарати не тільки руйнують пектинові речовини, а й діють на клітини токсичними речовинами неферментативної природи, які входять до складу препаратів і спричинюють коагуляцію білково-ліпідних мембран і загибель рослинних клітин. Внаслідок цих перетворень клітинна проникність збільшується, протоплазменні мембрани розриваються і вихід соку значно полегшується.

Оптимальна температура дії пектолітичних ферментних препаратів 35-45°С. Під час пониження температури активність препарату зменшується.

При електроплазмолізації під дією електричної напруги протоплазма звертається. Сконструйований Б. Л. Флауменбаумом і Л. М. Яблочкіним для електричної обробки плодів і овочів апарат електроплазмолізатор – це горизонтальні циліндричні валки-електроди, які обертаються назустріч один одному, змонтовані на станині, споряджені захисним кожухом-бункером і які приводяться в рух від електродвигуна.

Електроплазмоліз дає змогу досягти виходу соку з яблук 75-80 % і, крім того, полегшити пресування, оскільки значна частина соку витікає після електрообробки самовільно [40].

1.5 Технологія виробництва освітлення соків та нетрадиційні методи збільшення соковіддачі

Плодові соки – це складна полідисперсна система, яка містить великі та дрібні завислі частинки, колоїднорозчинні та молекулярно- і іонно-розчинні речовини. Великі завислі частинки складаються з шматочків м'якоті та шкірки, кам'янистих клітин, цілих і дроблених насінин тощо [40].

Для одержання прозорого продукту необхідно порушити колоїдну систему, забезпечити осідання завислих частинок і виділення частини колоїдів. Для цього застосовують різні способи обробки [50].

Відстоювання застосовують для осадження завислих частинок або таких, що випали із свіжовіджатого соку під час освітлення. Суть способу полягає в тому, що частинки осідають із соку під дією сили тяжіння.

Освітлювання ферментними препаратами – це переважаючий спосіб освітлення соків. Соки, багаті пектиновими речовинами, обробляють пектолітичними ферментами в кількості не більше 0,03 % до маси соку із розрахунку стандартної активності 9 од/г по пектиназі. Сік з ферментними препаратами витримують 1,5-2 години за температури 45-50 ^{0}С, після зняття з осаду направляють на подальшу обробку.

Крім пектолітичних, додатково вносять амілолітичні препарати в дозі 0,002 – 0,004 % до маси соку за стандартної активності препарату 2000 од/г. Препарати вносять у вигляді суспензії 1:10, за температури соку 40-45 ^{0}С та витримують не менше 1 години [40, 51].

Оклеювання – це спосіб освітлення соків додаванням колоїдних розчинів, які нейтралізують електричні заряди міцел природних колоїдів соку і зумовлюють випадання осадів. Для цього застосовують желатин, іноді з попереднім додаванням до соку таніну.

Освітлення желатином ґрунтується на тому, що молекули желатину мають позитивний заряд, а багато колоїдів соку (пектин, клітковина, пентозани) заряджені негативно і під час зіткнення протилежно заряджених частинок відбувається нейтралізація і осадження їх. Якщо додавання желатину не дає потрібного ефекту, то до соку додають розчин таніну.

Комбіноване оброблення ферментними препаратами і желатином проводиться для кращого освітлення соків. Залежно від вмісту пектину в сокові, до нього додають від 0,01 до 0,03 % очищеного ферментного препарату і від 0,005 до 0,02 % желатину [40].

Природні адсорбенти – бентонітові глини використовують для освітлення соків. Важливою властивістю бентонітів є їх здатність до іонного обміну.

Обробка бентонітом здатна знизити мутність виноградного соку на 80-93 %.

Бентонітові глини іноді використовують у комбінації з розчином желатину чи ферментними препаратами. Кількість сухого бентоніту не має перевищувати 2 кг, а желатину – 50 г на 1 тонну соку.

Миттєве підігрівання соку до температури 85-90 ^{0}С, витримування при цій температурі 1 – 3 хв. і швидке охолодження до 30-35 ^{0}С застосовують для освітлення деяких соків (вишневого, яблучного, гранатового). За швидкого чергування нагрівання і охолодження соку змінюється структура білкових молекул, відбувається коагуляція і денатурація білків. Термічна деструкція призводить до послаблення водозв'язуючої здатності білків, порушується зв'язана з ними колоїдна система, білки випадають в осад і захоплюють з собою більшу частину завислих частинок. Однак пектин, крохмаль та інші колоїдні речовини (крім білків) залишаються у соку [52-55].

Фільтрування – це пропускання соку через напівпроникну перегородку, фільтрувальні матеріали, пористий фільтрувальний шар. Мета фільтрування – вилучення сторонніх домішок та завислих частинок і одержання кристалічного прозорого продукту. Для фільтрування соків застосовують рамчастий фільтр-прес, намивні фільтри різних марок, дискові, рамні, вакуумні та ін.

Ультрафільтрування – проводиться на азбестно-целюлозних мембранах з малим розміром пор, 0,002 – 0,2 мкм, де повністю відокремлюються білки, полісахариди і мікроорганізми. Його проводять за температури продукту (20±15 ^{0}С), робочий тиск у системі 0,25 – 0,55 МПа, за швидкості потоку робочого розчину не менше 1,5 – 2,5 м/с [56-58].

Нетрадиційні методи збільшення соковіддачі

Технологія імпульсних електричних полів (PEF – Pulsed eletric fields) має високий потенціал у переробці фруктових соків як новий метод пастеризації, збільшення виходу соку та біохімічних компонентів, а також зниження ферментативної активності. У порівнянні із звичайними методами, готові продукти підтримують більш високу якість протягом усього періоду зберігання.

Імпульсні електричні поля – це технологія, яка широко досліджується щодо її застосування в харчовій технології. Протягом останніх років відбувся перехід від лабораторного обладнання до обладнання промислового масштабу, і перші отримані фруктові соки з'явилися на ринку в різних країнах (Нідерланди, Німеччина, Великобританія та Австрія). Так, перше комерційне застосування імпульсних електричних полів розпочалося у 2009 році. Хоча повідомлялося також про такі негативні ефекти впливу, а саме зниження вмісту аскорбінової кислоти в яблучному соці.

Хоча застосування PEF при відносно нижчих температурах для інактивації бактерій, що переносяться харчовими продуктами, та ферментів добре описано в літературі, для досягнення ферментативно стійких продуктів без надмірної переробки необхідне краще розуміння та точне прогнозування рівнів інактивації. Однак необхідно провести більше досліджень, щоб зрозуміти стійкість до PEF грампозитивних та грамнегативних бактерій стосовно товщини клітинної мембрани та клітинної стінки.

Радіочастотні електричні поля (RFEF – Radio frequency electric fields), також відомі як електричні струми, що коливаються на радіочастотах в діапазоні приблизно від 3 Гц до 300 гГц, пропонувалися як метод нетермічної пастеризації для інактивації бактерій у соках та для збільшення виходу соку. Процес радіочастотних електричних полів схожий на процес імпульсних полів з однією різницею: в PEF висока напруга застосовується в імпульсах за допомогою генератора імпульсів, тоді як при обробці RFEF напруга подається постійно, використовуючи генератор змінного струму.

Електричні розряди високої напруги створюють електричні дуги, застосовуючи електричні поля між двома точками або плоскими

електродами. Інтенсивність електричних полів вище, ніж у PEF, і викликає фрагментацію твердих частинок. Енергія перетворюється на механічну (ударна хвиля), хімічну енергію (активні види в дуговому каналі), або світло. Як результат, менше енергії перетворюється на тепло [59-64].

1.6 Патентний пошук

Спосіб виробництва яблучного соку з м'якоттю пребіотичної дії [Текст] : пат. 122504 Україна, МПК: A23L 2/02, A23L 2/84 / М. Г. Ліганенко, А. О. Буйлук / опубл. 10.01.2018.

Спосіб виробництва яблучного соку з м'якоттю пребіотичної дії, що включає підготовку сировини, подрібнення, бланшування парою, протирання, введення органічної сполуки, гомогенізацію, деаерацію, нагрівання, закупорювання і пастеризацію, який відрізняється тим, що після протирання в яблучне пюре вводять препарат "Мацеробацелін" з ендополігалактуразною активністю 7100 од/г, а суміш витримують при перемішуванні.

Спосіб отримання пектиновмісних напоїв з плодово-ягідної і овочевої сировини [Текст] : пат. 41218 Україна / М. А. Гнатенко , Л. І. Танащук, І. О. Крапивницька та ін. – Опубл. 15.08.2001.

Спосіб отримання пектиновмісних напоїв з плодово-ягідної і овочевої сировини, який включає підготовку сировини, її подрібнення, підігрів до 95°С, протирання в пюре, змішування пюре з цукровим сиропом і кислотою, деаерацію продукту, його стерилізацію, фасування і укупорювання, який відрізняється тим, що з подрібненої сировини відділяють сік, проводять гідроліз отриманих вичавок лимонною кислотою концентрацією 0,8-1,3% у співвідношенні 1:2,5-1:3 до маси вичавок при температурі 78-85°С протягом 40-50 хв., протирають прогідролізовану масу в пюре, а потім змішують пюре з соком і підсолоджують високофруктозним сиропом.

Спосіб виробництва яблучного соку [Текст] : пат. 24877 Україна, МПК: A23L 2/04 / В. Я.Плахотін, А. Т. Безусов, Т. Ю. Суткович. – Опубл. 25.07.2007.

Спосіб виробництва яблучного соку, при якому проводять сортування, миття, інспекцію, подрібнення сировини, вилучення соку, який відрізняється тим, що цілі плоди після інспекції підігрівають у апараті до температури 35°С і витримують протягом 20 хв при залишковому тиску 30 кПа.

Спосіб комплексної переробки яблук [Текст] : пат. 13820 Україна, МПК: A23L 2/04 / С. В. Стоянова, Я. Г. Верхівкер, Л. О. Стоянова. – Опубл. 17.04.2006.

Спосіб комплексної переробки яблук, що включає сортування, миття, подрібнення на шматочки розміром від 2 до 10 мм на ножовій дробарці, розподіл на сік і густу фракцію, подальшу роздільну переробку соку та густої фракції на консервовану чи іншу харчову продукцію, який відрізняється тим, що від підготовленої сировини відділяють на стікачі, пресі, центрифузі чи центрифузі-декантері, від 30 до 50 % соку, в залежності від помологічного сорту та ступеня зрілості плодів, після чого густу фракцію плодів обробляють на гідродинамічній подрібнювальній установці з елементами кавітації з наступним відділенням решток неподрібнених перетинок насіннєвих камер, насіння та плодоніжок на безситовій протиральній машині.

Спосіб одержання фруктових соків [Текст] : пат. 57345 Україна, МПК: A23L 2/04 / Л. М. Тележенко, А. Т. Безусов, І. В. Пилипенко. – Опубл. 16.06.2003.

Спосіб одержання фруктових соків, що включає підготовку сировини, ферментативну обробку, подрібнення та виділення соку, який відрізняється тим, що ферментативну обробку здійснюють додаванням добавки з пророщених паростків пшениці, подрібнених до 2-5 мм у кількості 2-5 мас.%, змішану з розчином аскорбінової та/або лимонної кислот 0,05-0,15 мас.%.

2 ОБЄКТ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Об’єкт досліджень

Практичні дослідження за темою роботи виконані на кафедрі харчової біотехнології і хімії Тернопільського національного технічного університету ім. І. Пулюя.

Об’єкт дослідження – яблука різних сортів.

У дослідженнях використовували зразки яблук сортів Голден, Чорний Принц і Чемпіон.

2.2 Обгрунтування вибору сировини

Яблука – традиційний зернятковий плід, які у значних кількостях вирощуються в Україні і на території Тернопільщини.

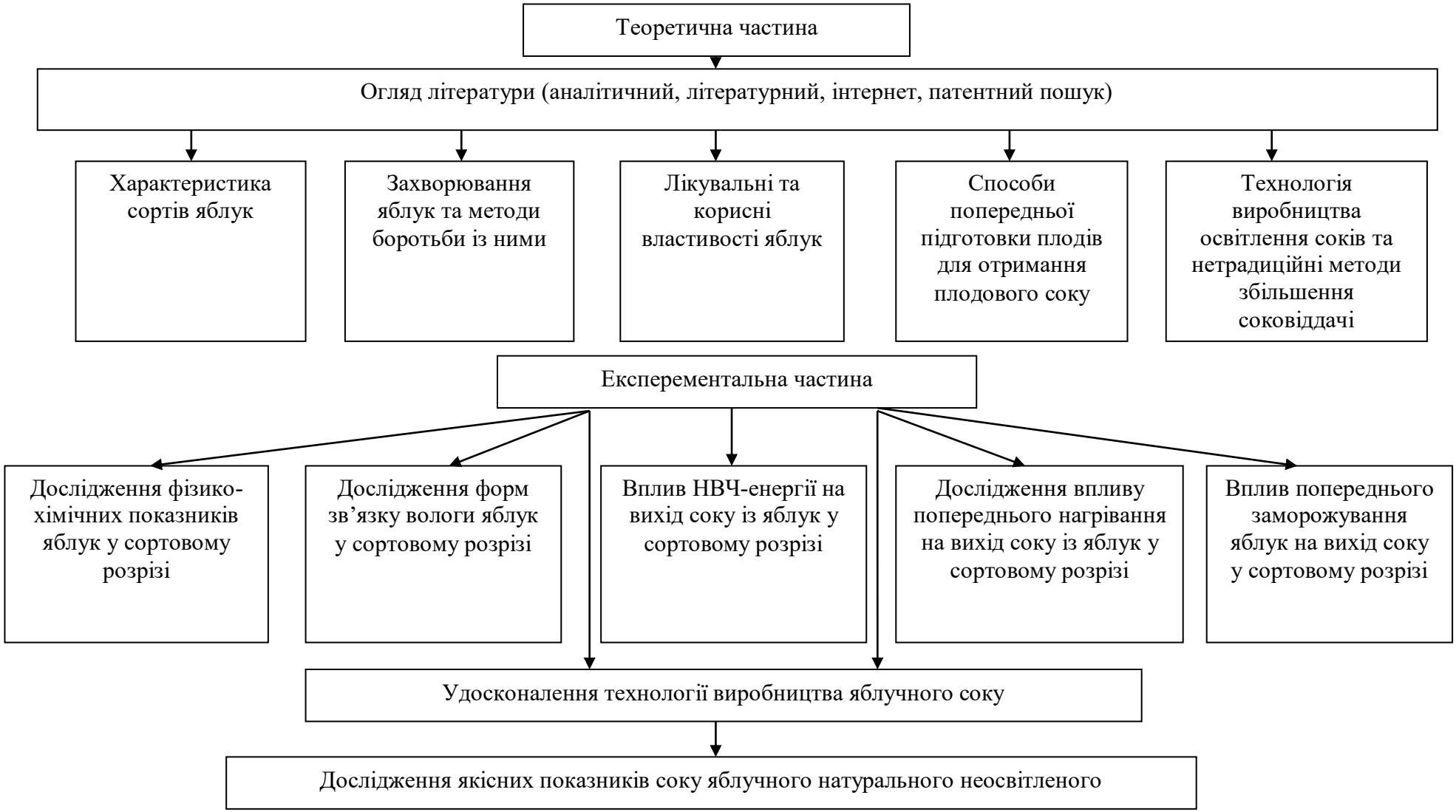
Останнім часом попит на соки в Україні почав зростати, враховуючи, що структура продажів соків формуються на 34 % із яблук.

У розвинутих країнах пересічний споживач впливає 30-50 л соку, тобто перспективи для зростання цієї галузі є.

Найбільший обсяг виробництва соків у Миколаївській та Одеській областях, у Тернопільській області приріст виробництва соків за останні роки складає лише 15 %.

Увага до яблук пов’язана із наступними причинами: зростання обсягів вирощування яблук, при цьому виготовлення яблучного соку не потребує значних капіталовкладень; сировина піддається зберіганню; соки здатні забезпечити організм цілий рік високими дієтичними та лікувальними властивостями.

2.3 Схема проведення досліджень



2.4 Характеристика методів досліджень

Для визначення якості яблук різних сортів використовували хімічні, фізичні, фізико-хімічні та органолептичні показники з використанням стандартних та модифікованих методів досліджень.

Проби сировини відбирали згідно ГОСТ 26313-84 [65], проби готували для досліджень за ГОСТ 26671-85 [66].

Визначення вмісту пектинових речовин у сировині визначали за пектатом кальцію [67-68].

Вміст сухих речовини визначали за ГОСТ 28561-90 [69].

Активну кислотність визначали потенціометричним методом відповідно до ГОСТ 26188-84 [70].

Масову частку загальних сухих речовин та вологи у досліджуваних зразках визначали методом висушування у відповідності до ГОСТ 28561-90 [71].

Масову частку титрованих кислот і активної кислотності визначали методом ДСТУ 4957:2008 [72].

Визначення форм зв’язку вологи у сировині проводили згідно методики [67-68].

3 ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1 Дослідження фізико-хімічних показників яблук у сортовому розрізі

Дослідження спрямовані на визначення якості яблук у стадії технічної стиглості. Якість вхідної сировини контролювали за вмістом сухих речовин, активною кислотністю, за вмістом пектинових речовин і за органолептичними показниками [68-73].

Одержані результати досліджень подано в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1. – Фізико-хімічні показники якості досліджуваних сортів яблук

Показники	Яблука сорту Чемпіон	Яблука сорту Чорний принц	Яблука сорту Голден
Активна кислотність, од.pH	3,93	3,87	4,09
Пектинові речовини, %	0,49	0,77	0,61
Розчинні сухі речовини, %	14,8	12,4	15,4

Із досліджуваних показників найвищий вміст розчинних сухих речовин був у яблук сорту Голден (15,4 %), найнижчий у яблук сорту Чорний принц (12,4 %). Щодо вмісту пектинових речовин, то він складав у яблук сорту Голден 0,61 %, у яблук сорту Чорний принц – 0,77 %. Вищий вміст пектину був у яблук сорту Чорний принц.

3.2 Дослідження форм зв'язку вологи у яблуках у сортовому розрізі

Форми зв'язку вологи у різних сортах яблук подано у табл. 3.2.

Таблиця 3.2. – Форми зв'язку вологи у різних сортах яблук

Сировина	Загальна волога	у тому числі	
		колоїдно-зв'язана	осмотично-зв'язана
Яблука сорту Чорний принц	85,1	26,9	58,2
Яблука сорту Чемпіон	84,4	31,9	52,5
Яблука сорту Голден	84,0	28,7	55,3

Досліди показали, що вміст загальної вологи був найвищий у сорту яблук Чорний принц – 85,1 %, вміст колоїдно-зв'язаної вологи – 26,9 %, осмотично-зв'язаної вологи – 58,2 %. За кількістю осмотично-зв'язаної вологи переважав сорт яблук Чорний принц. Найменший вміст осмотично-зв'язаної вологи був у сорту яблук Чемпіон – 52,5 %.

3.3 Вплив НВЧ-енергії на вихід соку із яблук у сортовому розрізі

У дослідженнях використовували наступні режими впливу НВЧ енергії на вихід соку з яблук:

- потужність 100 Вт, тривалість обробки 1хв.20с – 1 хв. 30 с;
- потужність 180 Вт, тривалість обробки 1хв.20с – 1 хв. 30 с;
- потужність 300 Вт, тривалість обробки 1хв.20с – 1 хв. 30 с;
- потужність 450 Вт,тривалість обробки 1хв.20с – 1 хв. 30 с;
- потужність 600 Вт, тривалість обробки 1хв.20с – 1 хв. 30 с;
- потужність 800 Вт, тривалість обробки 1хв.20с – 1 х.30 с.

Експериментальні дані про вплив НВЧ обробки наведено на рис. 3.1.-3.3.

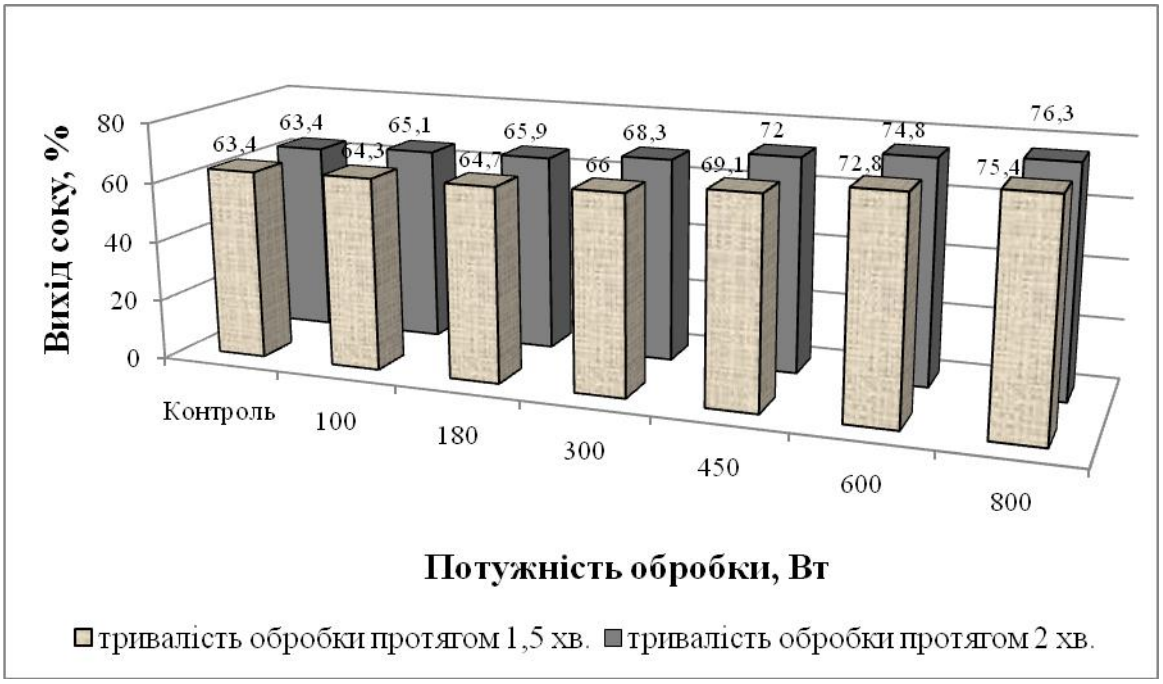


Рис. 3.1. Вплив НВЧ енергії на вихід соку з яблук сорту Чемпіон

Підвищення виходу соку з яблук можна пов’язати з поглинанням плодами мікрохвильової енергії, що сприяє руйнуванню клітинних стінок через повітря, що знаходиться у плодах.

У результаті проведених досліджень щодо впливу НВЧ енергії на вихід соку з яблук сорту Чемпіон, слід вказати на його збільшення при тривалості обробки 1,5 хв. на 12 %, упродовж 2 хв. – на 12,9 %, у порівнянні з контролем.

Збільшення виходу соку спостерігалось при потужності 800 Вт упродовж 2 хв.

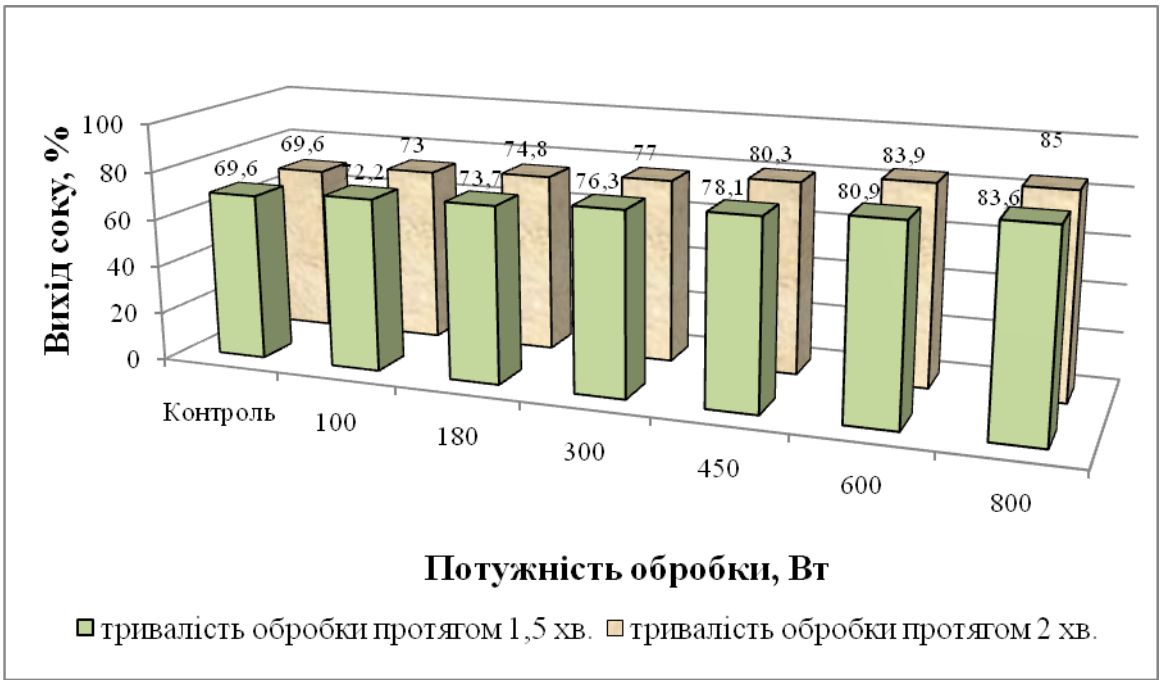


Рис. 3.2. Вплив НВЧ енергії на вихід соку з яблук сорту Чорний принц

Отримані дані підтверджують зростання виходу соку із сорту яблук Чорний принц після попередньої обробки НВЧ енергією. Збільшення виходу соку за тривалості обробки 1,5 хв. складало 14 %, а за 2 хв. – 15,4 %, у порівнянні з контролем. Таке зростання виходу соку за тривалості обробки 2 хв. було максимальним при потужності 800 Вт.

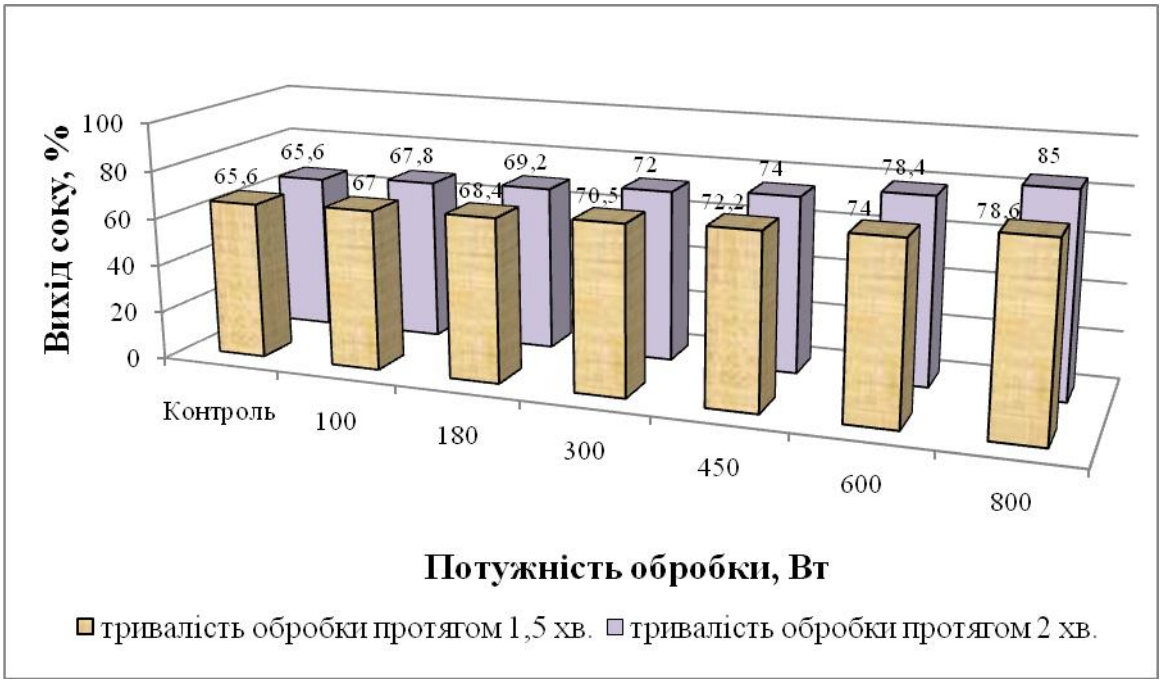


Рис. 3.3. Вплив НВЧ енергії на вихід соку з яблук сорту Голден

Порівнюючи вихід соку з яблук сорту Голден видно, що при тривалості обробки 1,5 хв. було зростання його кількості при різних потужностях НВЧ енергії, але вищий відсоток збільшення був при потужності 800 Вт, що на 13,0 % вищий, ніж у контролі. Очевидно, що із зростанням потужності НВЧ енергії відбувається руйнування клітинних мембран. За одержаними даними при тривалості обробки 2 хв. збільшення виходу соку з яблук сорт Голден було на 14,7 % при потужності 800 Вт. Більша потужність НВЧ хвиль призвела до зниження виходу соку.

3.4 Дослідження впливу попереднього нагрівання на вихід соку із яблук у сортовому розрізі

Таблиця 3.3. – Вплив нагрівання на вихід соку з яблук різних сортів

Сировина	Спосіб обробки	Вихід соку, %
Яблука сорту Чорний принц	Контроль	69,6
	Нагрівання при температурі 70 °С упродовж 20 хв.	82,4
Яблука сорту Чемпіон	Контроль	63,4
	Нагрівання при температурі 70 °С упродовж 20 хв.	72,4
Яблука сорту Голден	Контроль	65,6
	Нагрівання при температурі 70 °С упродовж 20 хв.	76,6

Під час нагрівання сировини змінюється структура білкових молекул, відбувається їх денатурація. Це призводить до втрати пружності клітин, збільшення клітинної проникності, що полегшує соковиділення, інактивує

ферменти [74]. При вивченні впливу попереднього нагрівання на вихід соку з яблук спостерігається зростання виходу соку. Найменший вихід соку був у яблук сорту Чемпіон, а саме, 9 %, більший вихід соку був у яблук сорту Чорний принц (12,8 %) та Голден (11,0 %).

3.5 Вплив попереднього заморожування яблук на вихід соку у сортовому розрізі

При заморожуванні утворюються кристали льоду, які руйнують цитоплазменні оболонки клітин, що сприяє підвищенню виходу соку. Через відмирання і руйнування клітин, досить лише незначної механічної дії для соковиділення.

Таблиця 3.4. – Вплив заморожування на вихід соку з яблук різних сортів

Сировина	Спосіб обробки	Вихід соку, %
Яблука сорту Чорний принц	Контроль	65,6
	Заморожування при температурі 12 °С упродовж 3 год.	78,6
Яблука сорту Чемпіон	Контроль	69,6
	Заморожування при температурі 12 °С упродовж 3 год.	84,1
Яблука сорту Голден	Контроль	63,4
	Заморожування при температурі 12 °С упродовж 3 год.	75,4

Дослідженням впливу процесу попереднього заморожування яблук виявлено зміни у виділенні соку в сторону його збільшення (табл. 3.4). Так у сорту яблук Чорний принц таке зростання складало 14,5 %, у яблук сорту Голден – 13 %.

Найменше зростання виділення соку було у яблук сорту Чемпіон (12 %) у порівнянні з контролем.

Одержані результати вимірювань обчислювали та графічно опрацьовували за допомогою стандартних програм Microsoft Exsel. Точність отриманих результатів забезпечували трьох-п'ятикратною повторюваністю дослідів. Експериментальні дані обробляли методом математичної статистики [75-76].

Висновки до розділу

1. Визначено форми зв'язку вологи у сировині.

2. За результатами проведених досліджень встановлено можливість використання способу обробки НВЧ енергією для збільшення вилучення соку з яблук.

3. Застосування попередньої обробки яблук нагріванням та заморожуванням дозволила збільшити вилучення соку.

4 УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ЯБЛУЧНОГО СОКУ

4.1. Технологія виробництва натурального яблучного соку неосвітленого

У процесі виробництва натурального яблучного соку передбачено такі операції: інспекція та сортування, миття, обробка НВЧ-хвилями, нагрівання, заморожування, подрібнення, пресування, проціджування, сепарування, фільтрування, деаерація і підігрів, фасування, закупорювання, пастеризація, етикетування.

Проведені нами дослідження показали, що від попередньо використаних способів підготовки яблук залежить їх соковіддача.

Для полегшення видалення соку із яблук, доброякісну сировину піддають подрібненню. При подрібненні необхідно, щоб кількість подрібнених клітин м'якоті складала не менше 75%. Механічне подрібнення є основним способом дії на рослинну тканину у виробництві соку. Ефективність цієї операції буде тим вищою, чим більше рослинних клітин буде пошкоджено. Однак значне подрібнення перетворить мезгу на суцільну масу, в якій не буде «каналів» для витікання соку. Мезга повинна мати зернисту структуру.

Для одержання плодового соку без м'якоті, використовують як пресування, так і дифузію. У даному випадку використовуємо пресування, тому що сік, отриманий дифузійним методом характеризується більшою соковіддачею, але якість його гірша [40].

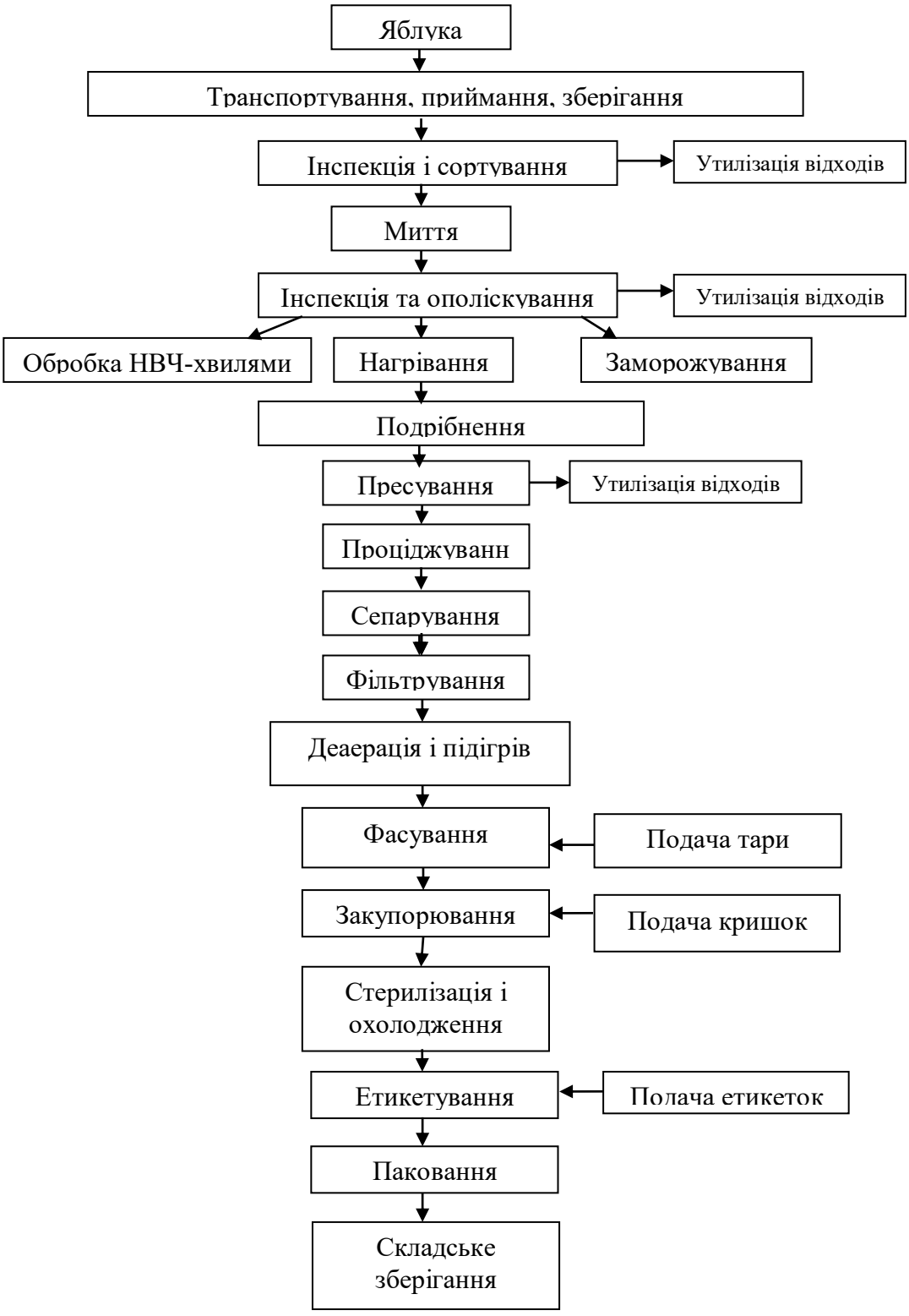


Рис. 4.1. Технологічна схема виробництва натурального яблучного соку неосвітленого

4.2 Дослідження якісних показників соку яблучного натурального неосвітленого

Згідно до вимог НД консервовані продукти повинні відповідати певним показникам, а саме органолептичним та фізико-хімічним.

Органолептичні показники визначають у такій послідовності: зовнішній впливу, колір, запах, консистенції і смак [73-74].

Для проведення органолептичної оцінки якості консервів використовують метод сенсорного аналізу згідно до таблиці бальної оцінки якості [77-78].

За допомогою органів відчуттів людини можна оцінити продукти харчування сенсорно чи органолептично. [77].

Бальну оцінку якості соку наведено у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Бальна оцінка якості соку

Показники якості	Оцінка в балах				
	5	4	3	2	1
Зовнішній вигляд	*Дуже приємний*	*Приємний*	*Задовільний*	*Неприємний*	*Не відповідає натуральному*
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

Результати органолептичної оцінки дослідних зразків натурального яблучного соку неосвітленого з досліджуваних сортів яблук наведено у табл. 4.2-4.4.

Таблиця 4.2. – Результати органолептичної оцінки дослідних зразків натурального яблучного соку неосвітленого з сорту яблук Чемпіон

Показники	Бали за дегустацію			Середнє значення
Зовнішній вигляд	4,0	4,0	4,0	4,0
Колір	4,0	4,5	4,0	4,2
Запах	5,0	5,0	4,5	4,8
Смак	5,0	5,0	5,0	5,0
Загальний бал	4,5	4,6	4,4	4,5

Таблиця 4.3. – Результати органолептичної оцінки дослідних зразків натурального яблучного соку неосвітленого з сорту яблук Чорний принц

Показники	Бали за дегустацію			Середнє значення
Зовнішній вигляд	4,0	4,5	4,0	4,2
Колір	4,0	4,0	4,0	4,0
Запах	4,5	5,0	4,5	4,7
Смак	5,0	4,5	4,5	4,7
Загальний бал	4,4	4,5	4,2	4,4

Таблиця 4.4. – Результати органолептичної оцінки дослідних зразків натурального яблучного соку неосвітленого з сорту яблук Голден

Показники	Бали за дегустацію			Середнє значення
Зовнішній вигляд	4,0	4,0	4,0	4,2
Колір	4,0	4,0	4,0	4,0

Запах	4,5	4,5	5,0	4,7
Смак	5,0	4,0	4,50	4,3
Загальний бал	4,5	4,1	4,2	4,3

Дослідженні органолептичні показники соків з яблук виготовлених за технологією отримали наступні оцінка дегустаторів: сік з яблук сорту Чемпіон – 4,5, сік з яблук Чорний принц – 4,4, сік з яблук сорту Голден – 4,3.

Висновки до розділу

1. Удосконалена технологія виробництва яблучного соку дозволяє отримати консервований продукт доброї якості, так як використана сировина багата на каротин, вітаміни В1, С, мінеральні речовини.

2. На основі експериментальних досліджень відпрацьовано режими та параметри технологічного процесу виробництва яблучного соку за удосконаленою технологією з використанням НВЧ-хвиль, нагрівання, заморожування.

3. Досліді зразки натурального яблучного соку неосвітленого отримали органолептичні оцінки доброї якості.

5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1 Виконання закону України «Про охорону праці» на виробництві

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів і засобів направлених на збереження життя і здоров'я людини в процесі праці.

Дія закону поширюється на всі підприємства, установи і організації не залежно від форми власності та видів діяльності, на всіх громадян, які працюють, а також залучені до праці на цих підприємствах.

Основою законодавства України про охорону праці є Конституція України, яка гарантує громадянам право на працю і безпеку праці, та система законодавчих актів України спрямованих на реалізацію цього конституційного права.

Основними законодавчими актами цієї системи є Закон України «Про охорону праці», «Про охорону здоров'я», «Кодекс цивільного захисту», Кодекс законів про працю.

З точки зору охорони праці основна роль в цій системі належить Закону України «Про охорону праці», який прийнятий в жовтні 1992 року і діє у редакції від 21 листопада 2002 р. із наступними змінами. Закон включає в себе 8 розділів і 39 статей.

Закон України «Про охорону праці» – це самостійна гілка в законодавстві України про працю.

Визначає основні положення конституційного права громадян на охорону життя та здоров'я в процесі трудової діяльності, регулює відносини між власником і працівником з питань безпеки, гігієни праці, а також встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні [78].

Основні принципи державної політики в галузі охорони праці:

- пріоритет життя і здоров’я працюючих, відповідальність власника за створення безпечних і нешкідливих умов праці;

- комплексне вирішення завдань охорони праці шляхом створення Національної програми поліпшення безпеки, гігієни праці та виробничого середовища;

- соціальний захист працівників, повне відшкодування шкоди потерпілим від нещасних випадків, професійних захворювань;

- встановлення єдиних нормативів з охорони праці для всіх підприємств;

- організація навчання населення, професійної підготовки і підвищення кваліфікації працюючих з питань охорони праці;

Враховуючи вказівки, які викладені в «Правилах техніки безпеки і виробничій санітарії в консервній промисловості» на підприємствах повинні передбачатись наступні заходи:

- технологічне обладнання встановлено з урахуванням зручного і безпечного обслуговування, згідно з нормами проектування;

- обертаючі і рухомі машини і механізми повинні бути огороджені кожухами;

- для обслуговування обладнання, яке розміщається на висоті 1,5м. від підлоги, передбачені площадки,які обгороджені перилами;

- лінії обладнані блокуючими пристроями, які забезпечують при зупинці основного обладнання зупинку всіх інших машин на ділянці від початку лінії до машини, яка зупинилась;

- встановлення, утримування, експлуатація електро-деталей повинна здійснюватись у відповідності з діючими «Правилами упорядкування у безпечній експлуатації вантажопідйомних кранів». Напруга струму на кнопочних перемикачах повинна бути не вище 36В [79].

Технологічне обладнання повинно відповідати ГОСТ 18-344 «Обладнання консервної промисловості. Загальні вимоги безпеки».

При використанні імпортного обладнання воно повинно бути проведено у відповідності з вищевказаними документами.

Навантаження, розвантаження і транспортування консервів і сировини повинно бути механізоване.

На пунктах переробки сировини повинні бути санітарно-побутові приміщення, які відповідають «Правилам техніки безпеки і виробничої санітарії в консервній промисловості».

Робітники повинні бути забезпечені спецодягом і спецвзуттям у відповідності із «Збірником норм санітарного одягу і взуття для робітників «МОП, ІТП, підприємців харчового виробництва».

На кожному робочому місці повинна бути вивішена інструкція по техніці безпеці праці, яка розроблена і затверджена у встановленому порядку.

Контрольно-вимірювальні прилади, технічні засоби безпеки, спецодяг, взуття, засоби особистого захисту, стан робочого місця, організація і порядок робіт, інструкція по безпеці праці повинна забезпечувати захист робітників від дії наступних основних шкідливих і небезпечних виробничих факторів:

- транспортних засобів, вантажів, які транспортуються, сировинної тари, розчинів антимікробних препаратів;

- робочих органів машин для подрібнення сировини, рухомих вузлів транспортерів, з'єднувальних муфт, насосних агрегатів;

- нагрітих поверхонь машин, агрегатів, ємностей.

До роботи по виробництву консервів допускаються особи, які досягнули 18 річного віку, які пройшли навчання, стажування і інструктаж по безпеці праці (який проведений на робочому місці), які здали екзамен кваліфікаційної комісії із оформленням протоколів у встановленому порядку.

Закон України «Про пожежну безпеку» визначає правові, економічні, екологічні та соціальні основи забезпечення пожежної безпеки на території України.

Забезпечення пожежної безпеки є невід'ємною частиною державної діяльності щодо охорони життя та здоров'я людей, національного багатства і навколишнього природного середовища.

Власники підприємства зобов'язані:

- робити комплексні заходи щодо забезпечення пожежної безпеки;

- забезпечувати дотримання протипожежних вимог, стандартів, норм, правил, а також виконання вимог приписів і постанов державного пожежного нагляду;

- організовувати навчання працівників правилам пожежної безпеки.

В усіх закладах освіти організовується вивчення правил пожежної безпеки на виробництві та в побуті, а також дій на випадок пожежі.

Державний пожежний нагляд за станом пожежної безпеки в населених пунктах і на об'єктах не залежно від форм власності здійснюється державною пожежною охороною.

Усі працівники при прийнятті на роботу і щорічно за місцем роботи проходять інструктажі з питань пожежної безпеки.

Допуск до роботи осіб, які не пройшли навчання, інструктажі і перевірку знань з питань пожежної безпеки забороняється.

На підприємствах з метою проведення профілактики пожеж організації їх гасіння створюються добровільні пожежні дружини. Вони здійснюють громадський контроль за виконанням вимог законодавства з пожежної безпеки.

За порушення вимог пожежної безпеки до службових осіб застосовуються штрафні санкції.

Нагляд за дотриманням законності в діяльності пожежної охорони здійснює Генеральний прокурор України [78].

У 2020 році у сфері охорони праці відбудуться значні зміни. Зокрема роботодавців чекає ще більше штрафів. Вони передбачені у новому Законі «Про охорону праці».

Нова редакція Закону «Про охорону праці» розроблена з метою гармонізації національного законодавства з охорони праці до рамкової Директиви Ради ЄС.

Робоча назва законопроекту — «Про безпеку праці та здоров'я працівників», який за планами Уряду має бути прийнятий у 2020 році [80].

5.2 Розроблення заходів щодо надійної роботи підприємств консервної промисловості у разі загрози винекнення надзвичайної ситуації в мирний та військовий час

Подія, яка за своїми наслідками становить загрозу життю або здоров'ю населення чи призводить до завдання матеріальних збитків (аварія, катастрофа, пожежа, стихійне лихо, епідемія, епізоотія, епіфітотія тощо), називається небезпечною.

Небезпечна подія може бути віднесена до НС, якщо перевищене порогове значення показника класифікаційної ознаки – технічної чи іншої характеристики події [81].

6 серпня 2018 року Міністерство внутрішніх справ своїм наказом затвердило Класифікаційні ознаки надзвичайних ситуацій. Такі ознаки не оновлювалися з 2013 року (попередній наказ № 1400 щодо їх визначення затвердило Міністерство надзвичайних ситуацій 12.12.2012 р.) [82].

За характером надзвичайні ситуації поділяються на такі класи:

- надзвичайні ситуації техногенного характеру: транспортні аварії (катастрофи), пожежі, неспровоковані вибухи чи їх загроза, аварії з викидом (загрозою викиду) небезпечних хімічних, радіоактивних, біологічних речовин, раптове руйнування споруд та будівель, аварії на інженерних мережах і спорудах життєзабезпечення, гідродинамічні аварії на греблях, дамбах тощо;

- надзвичайні ситуації природного характеру: небезпечні геологічні, метеорологічні, гідрологічні явища, деградація грунтів чи надр, природні пожежі, зміна стану повітряного басейну, інфекційна захворюваність людей, сільськогосподарських тварин, масове ураження сільськогосподарських рослин хворобами чи шкідниками, зміна стану водних ресурсів та біосфери тощо;

- надзвичайні ситуації соціально-політичного характеру: пов'язані з протиправними діями терористичного і антиконституційного спрямування; здійснення або реальна загроза терористичного акту (збройний напад, захоплення і утримання важливих об'єктів, ядерних установок, і матеріалів,

систем зв'язку та телекомунікація, напад чи замах на екіпаж повітряного чи морського судна), викрадення (спроба викрадення) чи знищення суден, установлення вибухових пристроїв у громадських місцях, зникнення (крадіжка) зброї, виявлення застарілих боєприпасів тощо;

- надзвичайні ситуації воєнного характеру, пов'язані з наслідками застосування зброї масового ураження або звичайних засобів ураження, під час яких виникають вторинні фактори ураження населення внаслідок зруйнування атомних і гідроелектричних станцій, складів і сховищ радіоактивних і токсичних речовин та відходів, 25 нафтопродуктів, вибухівки, сильнодіючих отруйних речовин, токсичних відходів, транспортних та інженерних комунікацій тощо.

При оцінці надійності захисту виробничого персоналу харчових підприємств необхідно враховувати, що практично будь-які наслідки НС можуть призвести до ураження людей та стати причиною їхньої смерті або призвести до втрати працездатності на тривалий час.

Надійність захисту виробничого персоналу є одним з важливих факторів, яки визначають стійкість роботи підприємств у надзвичайних ситуаціях мирного та воєнного часів.

Найбільш ефективним заходом захисту є укриття людей в захисних спорудах (ЗС) при дотриманні таких умов:

- загальна місткість ЗС дозволяє укрити всіх робітників та службовців, тобто весь виробничий персонал об’єкту промисловості;

- захисні споруди задовольняють вимогам захисту від усіх небезпечних наслідків НС;

- захисні споруди устатковані системами життєзабезпечення на необхідну тривалість перебування у них;

- розміщення ЗС відносно робочих місць дозволяє своєчасно укритися всім робітникам за сигналами сповіщення про НС;

- робітники та службовці своєчасно сповіщаються та навчені способам захисту та правилам дії за сигналами сповіщення.

За показник надійності захисту робітників та службовців з використанням ЗС можна прийняти коефіцієнт надійності захисту КН, що

показує яка частина робітників та службовців забезпечується надійним захистом від усіх небезпечних наслідків виникнення НС.

Коефіцієнт надійності захисту визначається на основі окремих показників, що характеризують підготовленість об’єкту до виконання завдань захисту робітників та службовців за основними складовими задачами [81].

З метою захисту населення, зменшення втрат та шкоди економіці в разі виникнення надзвичайних ситуацій проводиться спеціальний комплекс заходів, до якого відносяться:

- інформування та оповіщення, яке досягається завчасним створенням і підтримкою в постійній готовності загальнодержавної, територіальних та об'єктових систем оповіщення працівників;

- спостереження за довкіллям, забрудненням харчових продуктів, продовольчої сировини, фуражу, води радіоактивними, хімічними речовинами, мікроорганізмами та іншими біологічними агентами;

- укриття в захисних спорудах, якому підлягає, у разі необхідності, усе населення відповідно до приналежності (працююча зміна на виробництві, населення, яке проживає в небезпечних зонах тощо), досягається створенням фонду захисних споруд.

- евакуаційні заходи, які проводяться на консервних підприємствах, що мають об'єкти підвищеної небезпеки, а також у воєнний час є основним способом захисту населення і досягаються їх завчасним плануванням;

- інженерний захист проводиться з метою виконання вимог ІТЗ під час проектування і експлуатації підприємств промисловості, наслідки діяльності яких можуть шкідливо вплинути на безпеку працівників та довкілля;

- медичний захист проводиться для запобігання або зменшення ступеня ураження працівників, своєчасного надання допомоги постраждалим та їх лікування, забезпечення епідемічного благополуччя в осередку надзвичайних ситуацій;

- біологічний захист включає своєчасне виявлення чинників біологічного зараження залежно від характеру і ступеня зараження, проведення комплексу адміністративно-господарських,

режимнообмежувальних і спеціальних протиепідемічних та медичних заходів;

- радіаційний і хімічний захист включає заходи щодо виявлення і оцінки радіаційної та хімічної обстановки, організацію і здійснення дозиметричного і хімічного контролю, розроблення типових режимів радіаційного захисту, забезпечення засобами індивідуального та колективного захисту, організацію та проведення спеціальної обробки;

- державна стандартизація з питань безпеки у надзвичайних ситуаціях спрямована на забезпечення безпеки та якості продукції та матеріалів відповідно до розвитку науки, техніки та технологій;

- державна експертиза у сфері захисту працівників і підприємств консервної промисловості від надзвичайних ситуацій здійснюється стосовно технологічної безпеки об'єктів виробничого призначення, що можуть спричинити надзвичайні ситуації;

- державний нагляд і контроль у сфері захисту населення, працівників, підприємств і територій від надзвичайних ситуацій організовується спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади, до компетенції якого віднесено питання захисту від надзвичайних ситуацій, іншими уповноваженими на це органами виконавчої влади;

Захист працівників підприємства від НС досягається шляхом:

- оповіщення та інформування суб’єктів забезпечення ЦЗ;

- укриття населення у захисних спорудах ЦЗ;

- здійснення евакуаційних заходів;

- інженерного захисту території підприємства;

- радіаційного та хімічного захисту працівників і територій;

- медичного захисту працівникі і забезпечення його санітарного та епідемічного благополуччя;

- біологічного захисту;

- психологічного захисту;

- навчання працівникам діям у НС.

З метою забезпечення стійкості роботи консервних підприємств в надзвичайних ситуаціях мирного та воєнного часу завчасно проводять

комплекс організаційних і інженро-технічних заходів цивільного захисту, спрямованих на забезпечення захисту працівників і зменшення руйнувань, на підвищення стійкості роботи обєкту, на утворення необхідних умов для прведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт [82].

Деякі конкретні заходи, не відображені в нормативних документах підприємства консервної промисловості, потребують внесення до посадових інструкцій працівників. Крім того, на малому підприємстві необхідно розробляти й доводити до всіх працівників Порядок цілодобового оповіщення керівництва та працівників у випадку загрози або виникнення надзвичайної ситуації.

Всі працівники підприємства повинні бути навчені діям, чітко знати свої обов’язки та неухильно їх виконувати. Це також стосується адміністрації малого підприємства, яка в екстремальній обстановці не може приймати помилкові рішення або віддавати необґрунтовані розпорядження [81].

6 ЕКОЛОГІЯ

6.1 Забруднення навколишнього середовища і заходи по зменшенню шкідливого впливу на нього

Людина — це біологічна істота, тому всі природні фактори та умови, у яких вона живе, впливають на її здоров'я. Екологія та здоров’я людини взаємопов’язані. Здоров’я людини на 20 % залежить від здорового способу життя. Покоління наших предків жили в тісному спілкуванні з природою. Це пояснюється тим, що культура здоров’я складалась в індивідуальній свідомості особистості поступово і була важливим елементом загальної культури людини.

Проблема захисту навколишнього середовища є однією з найважливіших завдань сучасності і має глобальний характер. Головну небезпеку становить забруднення атмосфери і природних поверхневих вод промисловими відходами та транспортом. Тому це повинно вирішуватися не тільки в масштабах міст, регіонів, країни, а починаючи із конкретних підприємств, які несуть початкову загрозу.

Забруднення атмосферного повітря за ступенем хімічної небезпеки для людини посідає перше місце і поряд із токсичними ефектами, таїть у собі небезпеку генетичних змін. Таке забруднення може знижувати адаптаційні можливості організму; підвищувати рівень захворюваності, в першу чергу хворобами дихальної системи; впливати на рівень смертності населення.

Існує проблема забруднення продуктів харчування різноманітними домішками, і перед усім штучними, неприродного походження, які потрапляючи всередину клітини, викликають швидше старіння, а отже починаються відхилення від норми – виникає хвороба, прискорюються запальні процеси, загальне старіння організму [83].

Побутові звалища є потенційним джерелом забруднювачів довкілля та зростання інфекційних захворювань населення. На території України знаходиться 2754 полігони для зберігання промислових відходів, 63% з них з різних причин не відповідають санітарно-гігієнічним вимогам. Викликають

занепокоєння місця зберігання, непридатних та заборонених до використання, пестицидів.

На сьогоднішній день список екологічних факторів, які впливають на здоров’я людини є безкінечним – це і важкі метали, сильнодіючі отруйні промислові речовини та дими; і побутова хімія – лаки, фарби, дезодоранти, розпилювачі повітря, аерозолі; радіоактивне та іонізуюче випромінювання тощо.

Отже, проблема екології – одна з найактуальніших у наш час, глобальність якої ми не можемо зрозуміти і досі. Вирішення проблеми здоров'я людини закладено в самій людині, в знанні та умінні дотримуватись правил здорового способу життя.

Система заходів охорони довкілля від забруднення є складною та багатогранною.

Глобальне потепління – це термін, що використовується для опису поступового підвищення середньої температури атмосфери Землі та її океанів – зміни, які, як вважається, постійно змінюють клімат Землі. Незважаючи на те, що триває суперечка, вченими доведено, що планета потеплішала. Середні глобальні температури вищі, ніж будь-коли протягом минулого тисячоліття, а рівень CO в атмосфері перетнув усі попередні рекорди. Клімат змінюється, земля прогрівається, і зараз існує величезна наукова думка про те, що це спричинене людиною. Багато хто погоджується, що зміни клімату можуть бути однією з найбільших загроз планеті. Останні роки свідчать про підвищення температури в різних регіонах.

Зміни клімату внаслідок підвищення концентрації парникових газів можуть завдати шкоди суспільству та екосистемам. Зокрема, сільське господарство, лісове господарство, водні ресурси, здоров'я людини, прибережні поселення та природні екосистеми потребують адаптації до мінливого клімату або загрожують зменшенню функцій. Зміна кліматичної структури, а особливо зростаюча частота та тяжкість надзвичайних подій, збільшить вразливість до стихійних лих, таких як посуха та швидке настання катастроф – повінь та циклони.

Не секрет, що наша планета Земля унікальна в Сонячній системі, оскільки, це єдина планета, на якій існує життя. Що таке озон і навіщо він потрібен? Саме слово «озон» з грецької перекладається як «пахучий», адже саме його запах, ми можемо відчувати після дощу. Озон це блакитний газ, що складається з трьохатомних молекул кисню, по суті такий собі більш концентрований кисень. Значення озону величезне, оскільки саме він захищає Землю від шкідливого впливу ультрафіолетових променів, що йдуть від Сонця. Концентрація озону в місці озонової діри в рази нижча, ніж мала б бути. Як результат, ультрафіолетовим променям легше потрапляти на поверхню планети, і робити свою руйнівну дію саме в місцях озонових дір. Причин цього явища є кілька, і найголовніша з них – забруднення навколишнього середовища. Безліч фабрик, заводів, димових газових ТЕЦ викидають в атмосферу, в тому числі, і згадуваний хлор, і той вже вступаючи в хімічні реакції, робить бум в атмосфері

Захист довкілля необхідний для сталого розвитку. Промислове забруднення, деградація лісів, виснаження озонового шару, парникові гази призводять до глобального потепління та клімату, які негативно впливатимуть на довкілля та здоров'я людини. Існує потреба у збереженні біорізноманіття, захисті заболочених земель та запобіганні забрудненню навколишнього середовища, сприяння екологічній рівновазі [83, 85].

Екологічні проблеми – це основні виклики людства, які не можуть вирішити окремо один регіон чи нація. Це вимагає співпраці людей, бізнесу, місцевих громад та різних інших зацікавлених сторін. На додаток до відповідних законів та правил, ми вдосконалюємо наші системи екологічного менеджменту, щоб зменшити навантаження на навколишнє середовище на всіх етапах нашої корпоративної діяльності, від закупівель сировини до розробки продукції, виробництва, логістики, надання продажів та надання послуг тощо/

Крім того, ми прагнемо сприяти вирішенню екологічних проблем за допомогою передових технологій та інновацій. Щоб передати цю незамінну землю майбутнім поколінням, потрібно індивідуальне усвідомлення та добровільні дії кожної людини.

6.2 Теплове забруднення довкілля на консервних заводах

Тепло, яке виділяється внаслідок виробництва, обробки, переробки чи використання певних ресурсів на консервних заводах завжди є надмірним і небажаним, за виключенням випадків, коли за мету було поставлено обігрівання певних об‘єктів (наприклад, взимку).

В консервному цеху волога і теплота відводиться за допомогою приточно-витяжної вентиляції, яка забезпечує поступлення свіжого повітря. В цій системі повітря подається в приміщення приточною вентиляцією, а видаляється – витяжною вентиляцією, які працюють одночасно.

Способом захисту від теплового випромінювання на консервних заводах є теплоізоляція гарячих поверхонь, застосування захисної одежі, організація раціонального відпочинку.

Теплоізоляція є ефективним засобом не тільки по зменшенню інтенсивності теплового випромінювання від нагрітих поверхонь, але і загальних тепловиділень, а також для попередження опіків. По діючих санітарних нормах температура нагрітих поверхонь обладнання і огороджень на робочих місцях не повинна перевищувати 45° С. Для теплоізоляції застосовують різні матеріали і конструкції (спеціальні бетони і цеглу, мінеральну і скляну вату, войлок і т. д.).

Для екосистеми є найбільш розповсюдженими наступні впливи теплового забруднення:

- підвищення температури води часто підсилює сприйнятливість організмів до токсичних речовин;

- висока температура сприяє заміні звичайної флори водоростей на менш бажані синьо-зелені водорості, що викликають "цвітіння" води.

У промислових центрах і великих містах атмосфера піддається тепловому забрудненню у зв'язку з тим, що в неї постійно надходять речовини з більш високою температурою, ніж її власна. Температура викидів промислових заводів зазвичай вище середньої багаторічної температури приземного шару повітря.

З труб консервних підприємств виділяються речовини, нагріті до 60 градусів Цельсія і більше. Середньорічна температура атмосферного повітря над великими містами і промисловими центрами на 6-7 градусів вище температури повітря прилеглих територій. Фахівці відзначають, що в останні 25 років середня температура тропосфери піднялася на 0,7 градусів Цельсія [83].

6.3 Забруднення стічних вод та методи очистки на консервних заводах

Відомо, що вода – основа життя. В усьому світі понад 5 млн. людей щорічно вмирають через хвороби, викликані забрудненою питною водою. За словами відомого вченого мікробіолога Л. Пастера, людина випиває 9 0% своїх хвороб.

Консервний завод використовує воду із міського водопроводу і артезіанської свердловини, які повинні бути розташовані на території заводу, неподалік від консервного цеху.

Вода використовується на багатьох технологічних процесах: миття сировини, ополіскування, бланшування, миття банок, для приготування заливок, при стерилізації і охолодженні.

На харчових підприємствах до води висуваються високі вимоги, вона повинна відповідати вимогам ДСанНІП 2.2.4-171-10 «Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання».

Для господарських потреб воду використовують для миття обладнання, насосів, трубопроводів, обробки виробничих приміщень, приготування дезінфікуючих розчинів.

Вода, яка використовується для миття та дезінфекції обладнання і виробничих приміщень скидається у місцеву систему каналізації.

Крім важких металів і органічних речовин вода може містити шкідливі для здоров'я мікроорганізми.

Для знищення шкідливих мікроорганізмів воду хлорують і використовують на консервних заводах. У результаті у воді спочатку утворюються хлорорганічні сполуки, а потім з них дуже токсичні діоксини, що спричиняють виникнення ракових пухлин. Це велика проблема для всього світу. Відомо, що найкращим методом забезпечення безпеки питної води є охорона джерел водопостачання.

Основним видом обробки води на консервному заводі являється обеззараження. Обеззаражують воду, яка вже була у використанні. Наприклад воду, яка використовувалася для технологічних процесів відстоюють і знезаражують, пом'якшують, після чого використовують для миття виробничих приміщень.

Знезараження здійснюють у спеціальних бункерах. Рідкий хлор вводять у трубопровід куди подається профільтрована вода. Тривалість процесу хлорування становить 1 годину. Концентрація хлору в знезараженій воді повинна складати 0,3 – 0,5 мг/л.

Пом'якшення води на заводі здійснюється вапняковим методом, але більш перспективним є катіоновий метод.

Стічні води, що відводяться з території консервного підприємства, за складом розділяють на три види:

- виробничі, які утворюються в процесі виробництва різних виробів, продуктів, матеріалів (технологічні розчини, що відпрацювали, промивні води, води від охолодження;

- шахтні і кар'єрні води;

- води від хімводоочистки (ХВО);

- води від миття устаткування й виробничих приміщень, води від збагачувальних фабрик, а також від очистки та охолодження газоподібних відходів, очистки твердих відходів і їх транспортування тощо);

- атмосферні води – дощові води та води від танення снігу;

- побутові – стічні води від санітарних вузлів виробничих корпусів і будинків, а також від душових установок, наявних на території консервного підприємства.

Очищення води проводиться механічним способом, який полягає у видаленні із стічних вод нерозчинних речовин (піску, намулу, глини). Для цього використовують решітки, сита та відстійники.

Хімічна очистка води проводиться після механічного очищення. У воду додають хімічні речовини-реагенти, в результаті чого проходить хімічна реакція і забруднення переходить в нові сполуки, які випадають в осад чи виділяються у вигляді газів [85].

Спосіб і метод очистки поверхневого стоку, які застосовують для очистки на консервних заводах, залежать від схеми каналізації, а також від складу і кількості стоку. Для відведення поверхневих стічних вод можуть застосовуватися різні схеми каналізації.

Для забезпечення більш глибокого ступеня очистки, ніж який досягається у відстійних спорудах, застосовуються фільтрування, коагуляція і флотація.

При необхідності досягнення більш глибокої очистки від колоїдних розчинених речовин поверхневий стік доцільно подавати на споруди для спільної біологічної очистки з міськими або виробничими стічними водами.

Основними критеріями при виборі технології очищення стічних вод на консервних заводах є склад води, а саме наявність у ній тих або інших забруднювачів. Відповідно до складу води, витрати, площі підприємства проектуються локальні й загальні системи очищення стічних вод промислових підприємств.

7 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОВЕДЕНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

А. Інформаційні дані проектних заходів з виготовлення консервів «Сік яблучний»:

1- перелік асортименту випуску продукції з вказанням річної програми випуску, та норм витрат сировини в розрахунку на одиницю:

Для проведення розрахунків використовуємо інформаційні дані з попередніх розділів магістерської роботи:

Таблиця 7.1 – Інформаційні дані

Назвасировини	Річний обсяг		
	Сировина	Готовий продукт	
Сік з яблук «Чемпіон» - при заморожуванні			
t-12°С, 3год	10000	7540	
Сік яблук «Чемпіон» - при обробці НВЧ			
Потужність обробки, Вт		Час обробки	
		1,5хв	2хв
800	10000	7540	7630
Сік з яблук «Чемпіон» - при додатковому нагріванні			
t-70°С, 15хв	10000	7240	

Назва сировини	Річний обсяг		
	Сировина	Готовий продукт	
Сік з яблук «Чорний принц» - при заморожуванні			
t-12°С, 3год	10000	8410	
Сік з яблук «Чорний принц» - при обробці НВЧ			
Потужність обробки, Вт		Час обробки	
		1,5хв	2хв
800		8360	8500
Сік з яблук «Чорний принц» - при додатковому нагріванні			
t-70°С, 15хв	10000	8240	

Назвасировини	Річний обсяг		
	Сировина	Готовий продукт	
Сікз з яблук «Голден» - при заморожуванні			
t-12ºС, 3год	10000	7860	
Сік з яблук «Голден» - при обробці НВЧ			
Потужність обробки Вт		Час обробки	
		1,5	2хв
800	10000	7860	8030
Сік з яблук «Голден» - при додатковому нагріванні			
t-70ºС, 15хв	10000	7660	

2- режим роботи:

2.1 - сікяблуквироблюється у двізміни.

2.2 – тривалістьзміни (робочихгодини) -8 год

2.3 – Робочихднівв місяці(середнє) - 21

Програма випуску банок на плановий період визначається на основі програми випуску за формулою:

$$N_{зап} = \frac{N_b * 100}{100 - a}$$

де *а* – технологічні втрати, які зумовлені виготовленням пробної кількості в процесі налагодження обладнання (5%)

$$N_{зап} = \frac{N_b * 100}{100 - 5}$$

При виробництві соку яблук за методом заморожування

А) з сорту «Чемпіон»

Nзап= 7540*100: (100 – 5) =7937банок

Б) з сорту «Чорний принц»

Nзап= 8410*100: (100 – 5) =8853банок

Г) з сорту «Голден»

Nзап= 7860*100: (100 – 5) =8274 банок

При виробництві соку з яблук за методом обробки НВЧ

А) з сорту «Чемпіон»

Nзап= 7630*100: (100 – 5) =8032 банок

Б) з сорту «Чорний принц»

Nзап= 8500*100: (100 – 5) =8947 банок

Г) з сорту «Голден»

Nзап= 8030*100: (100 – 5) =8453банок

При виробництві соку яблучногоза методом додаткового нагрівання -

А) з сорту «Чемпіон»

Nзап= 7240*100: (100 – 5) =7621банок

Б) з сорту «Чорний принц»

Nзап= 8240*100: (100 – 5) =8674 банок

Г) з сорту «Голден»

Nзап= 7660*100: (100 – 5) =8063 банок

***Б.* Розрахунок капітальних витрат**

1. Вартість споруд.

Обчислення повязані лише з виробничим обладнанням, оскільки додаткових витрат на споруди не передбачається.

Загальна вартість існуючих приміщень становить 7001280 грн.

2. Витрати на виробниче обладнання.

Таблиця 7.2 – Витрати на виробниче обладнання

1.обладнання (при заморожуванні)

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	18504	18504	5	925	10	1850,4	21280
2. Конвеєр	1	174760	174760	5	8738	10	17476	200974
3. Шнекова дробарка	1	32896	32896	5	1645	10	3289,6	37830
4. Прес	2	4420	8841	5	442	10	884,08	10167
5. Апарат для заморожування	1	39064	39064	5	1953	10	3906,4	44924
6. Фільтр	1	9869	9869	5	493	10	986,88	11349
7. Насос	4	7196	28784	5	1439	10	2878,4	33102
8. Вакуум-випарний апарат	2	32896	65792	5	3290	10	6579,2	75661
9. Мірник збірник	2	3230	6460	5	323	10	645,9952	7429
10. Машина закупорювальна	1	25700	25700	5	1285	10	2570	29555

11. Дозувальний апарат	1	66820	66820	5	3341	10	6682	76843
12. Пристрій для завантаження автоклав них корзин РЗ-КРП	2	64075	128150	5	6408	10	12815,048	147373
13. Машина для миття і сушіння скляної тари IND-Wash 52	1	22616	22616	5	1131	10	2261,6	26008
14.Вертика-льний автоклав Б6-КА2-В-2	5	37697	188484	5	9424	10	18848,38	216756
15.Етикету-вальна машина ЕТМА-212	1	25700	25700	5	1285	10	2570	29555
16. Машина для укладання банок в ящики РЗ-КУІ	1	23336	23336	5	1167	10	2333,56	26836
17. Сепаратор для соку	1	10074	10074	5	504	10	1007,44	11586
Всього			875850		43792		87585	1007227

2.обладнання (обробка НВЧ)

Найменування обладнання	Кількість	Вартість обладнання	Загальна вартість	Транспортні витрати**		Витрати на монтаж		Загальні витрати, грн
				%	грн	%	грн	
				5	6	7	8	9
1. Контейнеро-перекидач КУП-1000П	1	18504	18504	5	925	10	1850,4	21280
2. Конвеєр	1	174760	174760	5	8738	10	17476	200974
3. Шнекова дробарка	1	32896	32896	5	1645	10	3289,6	37830
4. Прес	2	4420	8841	5	442	10	884,08	10167
5. Машина для обробки НВЧ	1	28784	28784	5	1439	10	2878,4	33102
6. Фільтр	1	9869	9869	5	493	10	986,88	11349
7. Насос	4	7196	28784	5	1439	10	2878,4	33102
8. Вакуум-випарний апарат	2	32896	65792	5	3290	10	6579,2	75661
9. Мірник збірник	2	3230	6460	5	323	10	645,9952	7429
10. Машина закупорювальна	1	25700	25700	5	1285	10	2570	29555
11. Дозувальний апарат	1	66820	66820	5	3341	10	6682	76843
12. Пристрій для завантаження автоклав них корзин РЗ-КРП	2	64075	128150	5	6408	10	12815,048	147373
13. Машина для миття і сушіння скляної тари IND-Wash 52	1	22616	22616	5	1131	10	2261,6	26008
14.Вертика-льний автоклав Б6-КА2-	5	37697	188484	5	9424	10	18848,38	216756

В-2								
15.Етикету-вальна машина ЕТМА-212	1	25700	25700	5	1285	10	2570	29555
16. Машина для укладання банок в ящики РЗ-КУІ	1	23336	23336	5	1167	10	2333,56	26836
17. Сепаратор для соку	1	10074	10074	5	504	10	1007,44	11586
Всього			865570		43278		86557	995405

3.обладнання (додаткове нагрівання)

Найменування обладнання	Кількість	Вартість обладнання	Загальна вартість	Транспортні витрати**		Витрати на монтаж		Загальні витрати, грн
				%	грн	%	грн	
				5	6	7	8	9
1. Контейнеро-перекидач КУП-1000П	1	18504	18504	5	925	10	1850,4	21280
2. Конвеєр	1	174760	174760	5	8738	10	17476	200974
3. Шнекова дробарка	1	32896	32896	5	1645	10	3289,6	37830
4. Прес	2	4420	8841	5	442	10	884,08	10167
5. Машина для попереднього підгріву	1	50372	50372	5	2519	10	5037,2	57928
6. Фільтр	1	9869	9869	5	493	10	986,88	11349
7. Насос	4	7196	28784	5	1439	10	2878,4	33102
8. Вакуум-випарний апарат	2	32896	65792	5	3290	10	6579,2	75661
9. Мірник збірник	2	3230	6460	5	323	10	645,9952	7429
10. Машина закупорювальна	1	25700	25700	5	1285	10	2570	29555
11. Дозувальний апарат	1	66820	66820	5	3341	10	6682	76843
12. Пристрій для завантаження автоклав них корзин	2	64075	128150	5	6408	10	12815,048	147373
13. Машина для миття і сушіння скляної тари IND-Wash 52	1	22616	22616	5	1131	10	2261,6	26008
14.Вертика-льний автоклав Б6-КА2-В-2	5	37697	188484	5	9424	10	18848,38	216756
15.Етикету-вальна машина ЕТМА-212	1	25700	25700	5	1285	10	2570	29555
16. Машина для укладання банок в ящики РЗ-КУІ	1	23336	23336	5	1167	10	2333,56	26836
17. Сепаратор для соку	1	10074	10074	5	504	10	1007,44	11586
Всього			887158		44358		88716	1020232

3. витрати на транспорті засоби, силове енергетичне обладнання, інструменти, пристосування на лабораторні прилади:

Таблиця 7.3 – Витрати на транспорті засоби, силове енергетичне обладнання

а) Сік яблук (при заморожуванні)

Види основних виробничих фондів	Базова одиниця розрахунку (%)	Вартість виробничого обладнання*	Загальна вартість
1.обладнання (при заморожуванні)			
1. Транспортні засоби	15%	1007227	151084
2. Силове і енергетичне обладнання	5%	1007227	50361
3. Інструменти, пристрої і лабораторне устаткування	3%	1007227	30217
4. Виробничий і господарський інвентар	10%	1007227	100723
5. Інші витрати	25%	1007227	251807
Всього			584192

б) Сік яблук (при обробці НВЧ)

Види основних виробничих фондів	Базова одиниця розрахунку (%)	Вартість виробничого обладнання*	Загальна вартість
2.обладнання (обробка НВЧ)			
1. Транспортні засоби	15%	995405	149311
2. Силове і енергетичне обладнання	5%	995405	49770
3. Інструменти, пристрої і лабораторне устаткування	3%	995405	29862
4. Виробничий і господарський інвентар	10%	995405	99541
5. Інші витрати	25%	995405	248851
Всього			577335

в) Сік яблук (при додатковому нагріванні)

Види основних виробничих фондів	Базова одиниця розрахунку (%)	Вартість виробничого обладнання*	Загальна вартість
3.обладнання (додаткове нагрівання)			
1. Транспортні засоби	15%	1020232	153035
2. Силове і енергетичне обладнання	5%	1020232	51012
3. Інструменти, пристрої і лабораторне устаткування	3%	1020232	30607
4. Виробничий і господарський інвентар	10%	1020232	102023
5. Інші витрати	25%	1020232	255058
Всього			591734

4. Розрахунок загальної суми капіталовкладень та річних амортизаційних відрахувань

Таблиця 7.4 – Загальні капіталовкладення

Види основних виробничих фондів	Початкова вартість, грн	ТКВ	Річна норма амортизації *(НА)%*	Річні амортизаційні відрахування, грн.
1.обладнання (при заморожуванні)				
1. Промислове обладнання	1007227	5	20	201445,46
2. Транспортні засоби	151084	5	20	30216,82
3. Силове і енергетичне обладнання	50361	5	20	10072,27
4. Інструменти, пристрої і лабораторне устаткування	30217	4	25	7554,20
5. Виробничий і господарський інвентар	100723	4	25	25180,68
6.Споруди	7001280	15	6,67	466752,00
7. Інші витрати	251807	-		251807
Разом	8592699	х		993028,27

2.обладнання (обробка НВЧ)				
1. Промислове обладнання	995405	5	20	199081,06
2. Транспортні засоби	149311	5	20	29862,16
3. Силове і енергетичне обладнання	49770	5	20	9954,05
4. Інструменти, пристрої і лабораторне устаткування	29862	4	25	7465,54
5. Виробничий і господарський інвентар	99541	4	25	24885,13
6.Споруди	7001280	15	6,67	466752,00
7. Інші витрати	248851	-		248851
Разом	8574020	х		986851,27

3.обладнання (додаткове нагрівання)				
1. Промислове обладнання	1020232	5	20	204046,30
2. Транспортні засоби	153035	5	20	30606,95
3. Силове і енергетичне обладнання	51012	5	20	10202,32
4. Інструменти, пристрої і лабораторне устаткування	30607	4	25	7651,74
5. Виробничий і господарський інвентар	102023	4	25	25505,79
6.Споруди	7001280	15	6,67	466752,00
7. Інші витрати	255058	-		255058
Разом	8613246	х		999822,96

В . Розрахунок поточних витрат на виробництво продукції:

5. Витрати на сировину і матеріали

Таблиця 7.5 – Визначення витрат на сировину і матеріали*

Найменування матеріальних ресурсів	Одиниці виміру	Ціна одиниці виміру, грн	Норма витрат на од. продукції, кг/л.	Вартість сировини, матеріалів,	Вартість відходів,	Транспортно-заготівельні витрати грн.	Річна програма випуску, л	Річна програма випуску, л	Загальна сума витрат на сировину і матеріали, грн
				грн	грн.				
1	2	3	4	5	6	7	8	8	9
Сік яблук (при заморожуванні)									
«Чемпіон»	кг	4,20	1,5773	6,62	0,33	0,66	7540	7937	57441,9558
				52578,45	2628,92	5257,84			60465,22
Сік яблук (при обробці НВЧ)									
«Чемпіон»	кг	4,20	1,5773	6,62	0,33	0,66	7630	8032	58127,6025
				53206,04	2660,30	5320,60			61186,95
Сік яблук (при додатковому нагріванні)									
«Чемпіон»	кг	4,20	1,5773	6,62	0,33	0,66	7240	7621	55156,4669
				50486,47	2524,32	5048,65			58059,44

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 яблук (при заморожуванні)									
«Чорний принц»	кг	6,00	1,5773	9,46	0,47	0,95	8410	8853	91528,3912
				83778,85	4188,94	8377,88			96345,67
Сік яблук (при обробці НВЧ)									
«Чорний принц»	кг	6,00	1,5773	9,46	0,47	0,95	8500	8947	92507,8864
				84675,41	4233,77	8467,54			97376,72
Сік яблук (при додатковому нагріванні)									
«Чорний принц»	кг	6,00	1,5773	9,46	0,47	0,95	8240	8674	89678,2334
				82085,34	4104,27	8208,53			94398,14

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 яблук (Стандартний метод)									
«Голден»	кг	5,80	1,5773	9,15	0,46	0,91	6560	6905	69014,511
				63171,18	3158,56	6317,12			72646,85
Сік яблук (при заморожуванні)									
«Голден»	кг	5,80	1,5773	9,15	0,46	0,91	7860	8274	82691,1672
				75689,86	3784,49	7568,99			87043,33
Сік яблук (при обробці НВЧ)									
«Голден»	кг	5,80	1,5773	9,15	0,46	0,91	8030	8453	84479,653
				77326,91	3866,35	7732,69			88925,95
Сік яблук (при додатковому нагріванні)									
«Голден»	кг	5,80	1,5773	9,15	0,46	0,91	7660	8063	80587,0662
				73763,91	3688,20	7376,39			84828,49

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

Отже:

= з сорту «Чемпіон» =

а) Сік яблук(при заморожуванні)=52578,45*0,02=1051,57 грн

б) Сік яблук (при обробці НВЧ)=53206,04*0,02= 1064,12 грн

в) Сік яблук (при додатковому нагріванні)=50486,47*0,02=1009,73 грн

Вартістьдопоміжнихматеріалів (2%)

= з сорту «Чорний принц» =

а) Сікяблук(при заморожуванні)=83778,85*0,02=1675,58грн

б) Сікяблук (при обробці НВЧ)=84675,41* 0,02=1693,51грн

в) Сікяблук (при додатковому нагріванні)=82085,34*0,02=1641,71грн

Вартістьдопоміжнихматеріалів (2%)

= з сорту «Голден» =

а) Сікяблук(при заморожуванні)=75689,86*0,02=1513,80грн

б) Сікяблук (при обробці НВЧ)=77326,91*0,02=1546,54грн

в) Сікяблук (при додатковому нагріванні)=73763,91*0,02=1475,28грн

Витрати на тару і тарні матеріали прийнято в розмірі 10% від вартості основних матеріалів.

= з сорту «Чемпіон» =

а) Сік яблук (при заморожуванні)=52578,45*0,1=5257,84 грн

б) Сік яблук (при обробці НВЧ)=53206,04*0,1=5320,60 грн

в) Сік яблук (при додатковому нагріванні)=50486,47*0,1 =5048,65 грн

Витрати на тару і тарні матеріали (10%)

= з сорту «Чорний принц» =

а) Сік яблук (при заморожуванні)=83778,85*0,1=8377,88 грн

б) Сік яблук (при обробці НВЧ)=84675,41*0,1=8467,54 грн

в) Сік яблук (при додатковому нагріванні)=82085,34*0,1 =8208,53 грн

Витрати на тару і тарні матеріали (10%)

= з сорту «Голден» =

а) Сік яблук (при заморожуванні)=75689,86*0,1=7568,99 грн

б) Сік яблук (при обробці НВЧ)=77326,91*0,1=7732,69 грн

в) Сік яблук (при додатковому нагріванні)=73763,91*0,1 =7376,39 грн

7. Розрахунок чисельності промислово-виробничого персоналу

Таблиця 7.6 – Зведенавідомість складу основних робітників

Технологічна лінія виготовлення консервів «Сік з яблук»									
(заморожування)									
№	Професія	Кількість робітників		В тому числі по розрядах					Тарифний коефіцієнт
		I зм	II зм	I	II	III	IV	V	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Транспортування, прийняття, зберігання	1	1		2				1,09
2	Інспекція та сортування	2	2		4				1,09
3	Миття	2	2		4				1,09
4	Заморожування	1	1				2		1,27
5	Подрібнення	1	1		2				1,09
6	Пресування	1	1		2				1,09
7	Проціджування	1	1		2				1,09
8	Нагрівання	1	1			2			1,18
9	Деперація	1	1			2			1,18
10	Миття тари	1	1		2				1,09
11	Фасування	1	1			2			1,18
12	Закупорювання	1	1			2			1,18
13	Пастеризація	1	1				2		1,27
14	Етикетування	2	2		4				1,09
15	Складське зберігання	1	1		2				1,09
	Всього	18	18		24	8	4		36

Технологічна лінія виготовлення консервів «Сік з яблук»									
(обробка НВЧ)									
№	Професія	Кількість робітників		В тому числі по розрядах					Тарифний коефіцієнт
		I зм	II зм	I	II	III	IV	V	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Транспортування, прийняття, зберігання	1	1		2				1,09
2	Інспекція та сортування	2	2		4				1,09
3	Миття	2	2		4				1,09
4	Обробка НВЧ	1	1				2		1,27
5	Подрібнення	1	1		2				1,09
6	Пресування	1	1		2				1,09
7	Проціджування	1	1		2				1,09
8	Нагрівання	1	1			2			1,18
9	Деперація	1	1			2			1,18
10	Миття тари	1	1		2				1,09
11	Фасування	1	1			2			1,18
12	Закупорювання	1	1			2			1,18
13	Пастеризація	1	1				2		1,27
14	Етикетування	2	2		4				1,09
15	Складське зберігання	1	1		2				1,09
	Всього	18	18		24	8	4		36

Технологічна лінія виготовлення концентрату «Сік з яблук»									
(додаткове нагрівання)									
№	Професія	Кількість робітників		В тому числі по розрядах					Тарифний коефіцієнт
		I зм	II зм	I	II	III	IV	V	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Транспортування, прийняття, зберігання	1	1		2				1,09
2	Інспекція та сортування	2	2		4				1,09
3	Миття	2	2		4				1,09
4	Додаткове нагрівання	2	2				2		1,27
5	Подрібнення	1	1		2				1,09
6	Пресування	1	1		2				1,09
7	Проціджування	1	1		2				1,09
8	Нагрівання	1	1			2			1,18
9	Деперація	1	1			2			1,18
10	Миття тари	1	1		2				1,09
11	Фасування	1	1			2			1,18
	Закупорювання	1	1			2			1,18
	Пастеризація	1	1				2		1,27
	Етикетування	2	2		4				1,09
12	Складське зберігання	1	1		2				1,09
	Всього	19	19		24	8	4		36

Таблиця 7.7 – Зведена відомість потреби в працівниках (кількість ставок)

Назва категорії працівників	Б) Сік яблук (при заморожуванні)	В) Сік яблук (при обробці НВЧ)	Сік яблук (при додатковому нагріванні)	В % від основних робітників
1. Основні робітники	36	36	38	х
2. Допоміжні робітники	14,4	14,4	15,2	40%
3. ІТП	2,9	2,9	3,0	8%
4. МОП	0,7	0,7	0,8	2%
5. Службовці	0,7	0,7	0,8	2%
Всього	54,7	54,7	57,8	

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:

$$З_{пл} = Т_{ст}^{год} * ЧР_i * Т_{коеф} * Ф_{р.ч.д}$$

де $ЧР_i$ – чисельність робітників даного *і*-го розряду, чол.;

$Т_{ст}^{год}$ – величина годинної тарифної ставки першого розряду,(*приймається до розрахунку на рівні мінімальної заробітної плати*);

$Т_{коеф}$ – тарифний коефіцієнт робітника відповідного *і*-го розряду,(*приймається до розрахунку на рівні середньо галузевих*);

$Ф_{р.ч.д}$– дійсний фонд робочого часу робітника, год.

Фонд робочого часу працівника, год

$$Ф_{р.ч.} = N_{р.дн} * Т_{зм}$$

$N_{р.дн}$– нормативна кількість робочих днів в розрахунковому році, днів;

Тзм – тривалість зміни, год (8год)

Розрахунок заробітна плата основних робітників за розрядами:

Заробітна плата основних робітників 2-го розряду

Зпл = 25,13 *21*8*1,09=4601,81 грн

Заробітна плата основних робітників 3-го розряду

Зпл = 25,13 *21* 8*1,18=4981,77 грн

Заробітна плата основних робітників 4-го розряду

Зпл = 25,13 *21*8*1,27=5361,74 грн

Витрати на оплату праці (Взп) з врахуванням кількості основних робітників:

а) Сік яблук (при заморожуванні)

робітників 2-го розряду24*4601,81*1=110443,33 грн

робітників 3-го розряду8*4981,77 *1=39854,17 грн

робітників 4-го розряду4*5361,74 *1= 21446,95 грн

Взп = 171744,45грн

б) Сік яблук (при обробці НВЧ)

робітників 2-го розряду24*4601,81=110443,33 грн

робітників 3-го розряду8* 4981,77=39854,17 грн

робітників 4-го розряду4*5361,74=21446,95 грн

Взп = 171744,45 грн

в) Сік яблук (при додатковому нагріванні)

робітників 2-го розряду24*4601,81=110443,33 грн

робітників 3-го розряду8*4981,77 =39854,17 грн

робітників 4-го розряду4*5361,74=21446,95 грн

Взп = 171744,45 грн

Розрахунок оплати праці допоміжного персоналу, ІТП, МОП, службовці.

Фонд оплати праці ІТП, службовців та МОП розраховано на основі величини їх місячних окладів та кількості ставок.

а) Сік яблук (при заморожуванні)

2. Допоміжні робітники4173 *14,4 *1,15 =69104,88 грн

3. ІТП4173 *2,88*1,80=21632,83 грн

4. МОП4173*0,72*1,50=4506,84 грн

5. Службовці4173*0,72*1,20=3605,47 грн

б) Сік яблук (при обробці НВЧ)

2. Допоміжні робітники4173*14,4*1,15=69104,88 грн

3. ІТП 4173*2,88*1,80 = 21632,83 грн

4. МОП4173*0,72*1,50= 4506,84 грн

5. Службовці4173*0,72*1,20= 3605,47 грн

в) Сік яблук (при додатковому нагріванні

2. Допоміжні робітники4173 *15,2*1,15=72944,04 грн

3. ІТП4173 *3,04 *1,80 =22834,66 грн

4. МОП4173*0,76*1,50=4757,22 грн

5. Службовці4173*0,76*1,20=3805,78 грн

Доплати, що входять до складу основної зарплати робітників, визначають оплату за роботу в нічний час, премії, доплати. Вони розраховуються за формулою:

$$Д = З_{пл} \times К_д$$

де $К_д$ – коефіцієнт доплати прийняти 0,4-0,5 від основної заробітної плати.

До складу додаткової зарплати робітників входять оплата чергових і додаткових відпусток, навчальних відпусток, оплата виконання державних обов'язків і т.п. В даних розрахунках її прийнятоякК$_{дод}$=10% від основної зарплати:

$$З_{дод} = З_{пл} * К_{дод}$$

Отже,

$$ВЗП_{заг} = З_{пл} + Д + З_{дод}$$

Доплати до заробітної плати

а) Сік яблук (при заморожуванні)

1. Основні робітники = 171744,45*0,5=85872,23 грн

2. Допоміжні робітники = 69104,88 *0,5 =34552,44 грн

б) Сік яблук (при обробці НВЧ)

1. Основні робітники =171744,45*0,5= 85872,23 грн

2. Допоміжні робітники = 69104,88 *0,5=34552,44 грн

в) Сік яблук (при додатковому нагріванні)

1. Основні робітники = 171744,45*0,5=85872,23 грн

2. Допоміжні робітники = 72944,04 *0,5 =36472,02 грн

Таблиця 7.8 – Фонд заробітної плати з виготовлення консервів «Сік з яблук»

Назва категорії працівників	Зпл	Д	Здод(10%)	Всього
1. Основні робітники	171744,45	85872,2256	17174,45	274791,12
2. Допоміжні робітники	69104,88	34552,44	6910,49	110567,81
3. ІТП	21632,83		2163,28	23796,12
4. МОП	4506,84		450,68	4957,52
5. Службовці	3605,47		360,55	3966,02

Розрахунок нарахувань на ФОП

1. Основні робітники 274791,12*0,22=60454,05 грн

2. Допоміжні робітники110567,81*0,22=24324,92 грн

3. ІТП23796,12* 0,22=5235,15 грн

4. МОП4957,52* 0,22=1090,66 грн

5. Службовці3966,02*0,22=872,52 грн

Таблиця 7.9 – Зведена відомість витрат на оплату праці

Категорія працюючих	Основна заробітна плата				Додаткова зарплата		Річний фонд заробітної плати, грн	Нарахування ФОП	
	Тарифна заробітна плата	Доплати		Разом	%	Сума, грн		%	Сума, грн
		%	Сума, грн						
Сік яблук									
1. Основні робітники	171744,45	50	85872,2256	257616,68	10	17174,45	274791,12	22	60454,05
2. Допоміжні робітники	69104,88	50	34552,44	103657,32	10	6910,49	110567,81	22	24324,92
3. ІТП	21632,83			21632,83	10	2163,28	23796,12	22	5235,15
4. МОП	4506,84			4506,84	10	450,68	4957,52	22	1090,66
5. Службовці	3605,47			3605,47	10	360,55	3966,02	22	872,52
Всього							418078,59		

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

9.1 Витрати на електроенергію:

$$B_{ел} = \frac{P_{вст} \cdot \Phi_{доб} \cdot K_{ц} \cdot K_{п}}{\eta_{д} \cdot \eta_{гн}} Цел$$

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);

$Ц_{ел}$ – ціна 1 кВт/год електроенергії, грн.

Отже:

а) Сік яблук (при заморожуванні)

Вел = ((29,52*376,32*0,7*0,7/ (0,7*0,95)) *2,41548) =19772,04 грн

Восв = (1,5 *376,32*13*1920/1000) *2,41548=34032,71 грн

Вел.осв=53804,76 грн

б) Сік яблук (при обробці НВЧ)

Вел = ((32,15* 376,32*0,7*0,7/ (0,7*0,95)) *2,41548) =21533,58 грн

Восв = (1,5 *376,32*13*1920/1000) *2,41548=34032,71 грн

Вел.осв=55566,29 грн

в) Сік яблук (при додатковому нагріванні)

Вел = ((34,29*376,32*0,7*0,7/ (0,7*0,95)) *2,41548) =22966,92 грн

Восв = (1,5 *376,32*13*1920/1000) *2,41548=34032,71 грн

Вел.осв=56999,63 грн

9.2 Витрати на опалення приміщень:

$$В_{оп} = Р_{вп} * Т_{оп} * V_{б} * Ц_{оп}$$

де $Р_{вп}$ – питома норма витрат пари, ккал/год $м^3$ (18-20 ккал/год на $1м^2$);

$Т_{оп}$ – тривалість опалювального періоду;

$V_{б}$ – об’єм будівлі, що опалюється, $м^3$;

$Ц_{оп}$ – ціна 1 ккал в грн.

9.3 Витрати на воду:

9.3.1 Витрати води на технологічні цілі:

$$В_{т.в} = Нв*N*Цв$$

Нв - норма витрат води на виготовлення одиниці продукції у відповідності до технологічного процесу;

N – програма випуску продукції, тоб (кг, літри, дал, пляшки);

Цв–ціна 1 $м^3$ води

9.3.2 Витрати води для господарських і побутових потреб прийняти в розрахунку 25 л. (0, 025 м^3) на одну людину на зміну*:

$$В_{в.г.п} = 0,\ 025 * Р * Цв * N_{Зм},$$

де Р – чисельність робітників у зміну;

$Ц_в$– ціна 1 м^3 води;

$N_{Зм}$ – кількість змін.

а) Сік яблук (при заморожуванні)

Воп = 2*1800* 68,86 =123948,00 грн

Ввода = 0,025*54,72*16,42*21=471,71 грн

Ввода = 0,03*7540*16,42=3714,20 грн

Загальна сума = 128133,92 грн

б) Сік яблук (при обробці НВЧ)

Воп = 1*1800*68,86=123948,00 грн

Ввода = 0,025*54,72*16,42*21=471,71 грн

Ввода = 0,03*7630*16,42=3758,54 грн

Загальна сума = 128178,25 грн

в) Сік яблук (при додатковому нагріванні)

Воп = 1*1800*68,86=123948,00 грн

Ввода = 0,025*57,76*16,42*21=497,92 грн

Ввода = 0,03*7240*16,42=3566,42 грн

Загальна сума = 128012,34грн

10. Витрати на утримання та експлуатацію обладнання прийняти в сумі таких витрат:

11.1 Амортизації обладнання, транспортних засобів, цінного інструменту та інвентаря

11.2 Утримання допоміжних робітників (заробітна плата разом з нарахуваннями у ЄСВ

11.3 Поточний ремонт (5%) вартості обладнання і транспортних засобів

11.4 Поточний ремонт (10%) вартості інструменту

11.5 Інші витрати (2%) вартості обладнання, транспортних засобів і цінного інструменту

а) Сік яблук (при заморожуванні)

Вам = ((201445+ 30216,82+10072,27+7554,20+25180,68)/12=22872,45

Взп.д.р =110567,81+24324,92=134892,73грн

Вп.р.о.тз =0,05*(1007227+151084+50361)/12=5036,136534*1=5036,14 грн

Вп.р.і =0,1 *30217/12 =251,81*1=251,81 грн

Ві = 0,02*(1007227+151084+50361+30217)/12=2064,815979=2064,82грн

б) Сік яблук (при обробці НВЧ)

Вам=((199081,06+29862,16+9954,05+7465,54+24885,13)/12=22603,99грн

Взп.д.р =110567,81+24324,92=134892,73грн

Вп.р.о.тз = 0,05 *(995405+ 149311+49770)/12=4977,03 грн

Вп.р.і =0,1*29862/12=248,85 грн

Він = 0,02*(995405+149311+49770+29862)/12=2040,58 грн

в) Сік яблук (при додатковому нагріванні)

Вам = ((204046,30+30606,95+10202,32 +7651,74+25505,79)/12=23167,76 грн

Взп.д.р =116710,46+25676,30=134892,73 грн

Вп.р.о.тз =0,05*(1020232+153035+51012)/12=5101,15 грн

Вп.р.і =0,1 *30607/12 =255,06 грн

Він = 0,02*(1020232+153035+51012+ 30607)/12=2091,47 грн

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

12.1. 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

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

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

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

Отже, сумарна величина загальновиробничих витрат зведена в таблицю 7.10:

Таблицю 7.10 – 1Загальновиробничі витрати

Загально виробничі витрати	Взп	Вам	Вп.р.	Вох.п	Разом
а) Сік яблук (при заморожуванні)	5598,70	38896	58318,38	2618,67	105431,75
б) Сік яблук (при обробці НВЧ)	7198,32	77792,00	118595,43	6689,26	210275,01
в) Сік яблук (при додатковому нагріванні)	7198,32	38896	59297,72	3344,63	108736,67

13. Адміністративні витрати прийнято в розмірі 18% від суми виробничої собівартості продукції:

= з сорту «Чемпіон» =

а) Сік яблук (при заморожуванні)

Св=959351,43*0,17=163089,74 грн

б) Сік яблук (при обробці НВЧ)

Св=860806,23*0,17= 146337,06 грн

в) Сік яблук (при додатковому нагріванні)

Св=861061,05*0,17=146380,38 грн

= з сорту «Чорний принц» =

а) Сік яблук (при заморожуванні)

Св=999404,49*0,17=169898,76 грн

б) Сік яблук (при обробці НВЧ)

Св=901200,89*0,17=153204,15 грн

в) Сік яблук (при додатковому нагріванні)

Св=901535,29*0,17=153261,00 грн

= з сорту «Голден» =

а) Сік яблук (при заморожуванні)

Св= 988860,54* 0,17=168106,29 грн

б) Сік яблук (при обробці НВЧ)

Св= 891636,77*0,17=151578,25 грн

в) Сік яблук (при додатковому нагріванні)

Св= 891800,24* 0,17=151606,04 грн

14. Витрати на збут прийнято в розмірі 6 % від виробничої собівартості

= з сорту «Чемпіон» =

а) Сік яблук (при заморожуванні)

Св=959351,43*0,08=76748,11 грн

б) Сік яблук (при обробці НВЧ)

Св=860806,23*0,08=68864,50 грн

в) Сік яблук (при додатковому нагріванні)

Св=861061,05*0,08=68884,88 грн

= з сорту «Чорний принц» =

а) Сік яблук (при заморожуванні)

Св=999404,49*0,08=79952,36 грн

б) Сік яблук (при обробці НВЧ)

Св=901200,89*0,08=72096,07 грн

в) Сік яблук (при додатковому нагріванні)

Св=901535,29*0,08=72122,82 грн

= з сорту «Голден» =

а) Сік яблук (при заморожуванні)

Св= 988860,54*0,08=79108,84 грн

б) Сік яблук (при обробці НВЧ)

Св= 891636,77*0,08=71330,94 грн

в) Сік яблук (при додатковому нагріванні)

Св= 891800,24*0,08=71344,02 грн

15. Розрахунок собівартості випуску продукції

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

Таблиця 7.11 – Зведені витрати виробництва

Назва статей калькуляції	Сік яблук (при заморожуванні)	Сік яблук (при обробці НВЧ)	Сік яблук (при додатковому нагріванні)
Сировина та матеріали	56147,37	66774,63	67571,68
Паливо та електроенергія	175402,21	181938,67	183744,54
Основна та додаткова заробітна плата	215888,01	274791,12	274791,12
Нарахування на ФОП	47495,36	60454,05	60454,05
Витрати на утримання ОЗ	133829,90	165117,94	164763,18
Загальновиробничі витрати	105431,75	210275,01	108736,67
Виробнича собівартість	734194,60	959351,43	860806,23
Адміністративні витрати	124813,08	163089,74	146337,06
Витрати на збут	58735,57	76748,11	68864,50
Повна собівартість	917743,25	1199189,28	1076007,78

= з сорту «Чорний принц» =

Назва статей калькуляції	Сік яблук (при заморожуванні)	Сік яблук (при обробці НВЧ)	Сік яблук (при додатковому нагріванні)
Сировина та матеріали	88054,46	106399,14	107537,77
Паливо та електроенергія	175707,62	182367,24	184173,10
Основна та додаткова заробітна плата	215888,01	274791,12	274791,12
Нарахування на ФОП	47495,36	60454,05	60454,05
Витрати на утримання ОЗ	133829,90	165117,94	164763,18
Загальновиробничі витрати	105431,75	210275,01	108736,67
Виробнича собівартість	766407,10	999404,49	901200,89
Адміністративні витрати	130289,21	169898,76	153204,15
Витрати на збут	61312,57	79952,36	72096,07
Повна собівартість	958008,87	1249255,62	1126501,11

= з сорту «Голден» =

Назва статей калькуляції	Сік яблук (при заморожуванні)	Сік яблук (при обробці НВЧ)	Сік яблук (при додатковому нагріванні)
Сировина та матеріали	80227,39	96126,12	98205,18
Паливо та електроенергія	175510,58	182096,31	183941,58
Основна та додаткова заробітна плата	215888,01	274791,12	274791,12
Нарахування на ФОП	47495,36	60454,05	60454,05
Витрати на утримання ОЗ	133829,90	165117,94	164763,18
Загальновиробничі витрати	105431,75	210275,01	108736,67
Виробнича собівартість	758382,99	988860,54	891636,77
Адміністративні витрати	128925,11	168106,29	151578,25
Витрати на збут	60670,64	79108,84	71330,94
Повна собівартість	947978,74	1236075,68	1114545,97

Таблиця 7.12 – Калькуляція собівартості випуску консервів «Сік з яблук»

=сорту «Чемпіон» =

Назва статей калькуляції	Сік яблук (при заморожуванні)	Сік яблук (при обробці НВЧ)	Сік яблук (при додатковому нагріванні)
Сировина та матеріали	8,86	8,86	9,29
Паливо та електроенергія	24,13	24,08	25,36
Основна та додаткова заробітна плата	36,44	36,01	37,95
Нарахування на ФОП	8,02	7,92	8,35
Витрати на утримання ОЗ	21,90	21,59	22,86
Загальновиробничі витрати	27,89	14,25	15,12
Виробнича собівартість	127,23	112,82	118,93
Адміністративні витрати	21,63	19,18	9,51
Витрати на збут	10,18	9,03	9,51
Повна собівартість	159,04	141,02	137,96

= з сорту «Чорний принц» =

Назва статей калькуляції	Сік яблук (при заморожуванні)	Сік яблук (при обробці НВЧ)	Сік яблук (при додатковому нагріванні)
Сировина та матеріали	12,65	12,65	13,01
Паливо та електроенергія	21,68	21,67	22,34
Основна та додаткова заробітна плата	32,67	32,33	33,35
Нарахування на ФОП	7,19	7,11	7,34
Витрати на утримання ОЗ	19,63	19,38	20,09
Загальновиробничі витрати	25,00	12,79	13,29
Виробнича собівартість	118,84	106,02	109,41
Адміністративні витрати	20,20	18,02	8,75
Витрати на збут	9,51	8,48	8,75
Повна собівартість	148,54	132,53	126,92

= з сорту «Голден» =

Назва статей калькуляції	Сік яблук (при заморожуванні)	Сік яблук (при обробці НВЧ)	Сік яблук (при додатковому нагріванні)
Сировина та матеріали	12,23	12,23	12,76
Паливо та електроенергія	23,17	22,91	23,99
Основна та додаткова заробітна плата	34,96	34,22	35,87
Нарахування на ФОП	7,69	7,53	7,89
Витрати на утримання ОЗ	21,01	20,52	21,61
Загальновиробничі витрати	26,75	13,54	14,29
Виробнича собівартість	125,81	111,04	116,42
Адміністративні витрати	21,39	18,88	9,31
Витрати на збут	10,06	8,88	9,31
Повна собівартість	157,26	138,80	135,05

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

Розрахунок узагальнюючих показників оцінки економічної ефективності проектних заходів оновлення виробництва концентрату «Сік яблук» :

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

$$П_р = ЧД_р – СВ_р$$

$ЧД_р$ - чистий дохід визначають як різницю між валовим доходом та сумою ПДВ(20%);

СВр – сукупні витрати.

$$ЧД_р = ВД_р – \frac{ВД_р * 20\%}{120\%} \quad \text{або} \quad ЧДр = ВДр/1,2$$

$$ВД_р = Ц * Q_р$$

де Ц – ціна одиниці продукції, грн.

$Q_р$- річнийобсягреалізаціїпродукції, в натуральниходиницяхвиміру, тоб

= з сорту «Чемпіон» =

А) Сік яблук (при заморожуванні)

ЧДр = (180*7540/1,2 1131000,00грн

Б) Сік яблук (при обробці НВЧ)

ЧДр = (180 *7630/1,2 1144500,00грн

В) Сік яблук (при додатковому нагріванні)

ЧДр = (180 *7240/1,21086000,00грн

= з сорту «Чорний принц» =

а) Сікяблук (при заморожуванні)

ЧДр = (180 *8410/1,2 = 1261500,00грн

б) Сікяблук (при обробці НВЧ)

ЧДр = (180 *8500/1,2 =1275000,00грн

в) Сікяблук (при додатковомунагріванні)

ЧДр = (180 *8240/1,21236000,00грн

= з сорту «Голден» =

а) Сік яблук (при заморожуванні)

ЧДр = (180 *7860/1,2 = 1179000,00грн

б) Сік яблук (при обробці НВЧ)

ЧДр = (180 *8030/1,2 = 1204500,00грн

в) Сік яблук (при додатковому нагріванні)

ЧДр = (180 *7660/1,2 = 1149000,00грн

Прибуток:

= з сорту «Чемпіон» =

Б) Сік яблук (при заморожуванні)

Пр = 1131000,00 - (159,04*7540) =-68189,28грн

В) Сік яблук (при обробціНВЧ)

Пр = 1144500,00 - (141,02*7630) =68492,22грн

Г) Сік яблук (при додатковому нагріванні)

Пр = 1086000,00 - (137,96*7240) =87169,18грн

= з сорту «Чорний принц» =

Б) Сік яблук (при заморожуванні)

Пр = 1261500,00 - (148,54*8410) =12244,38грн

В) Сік яблук (при обробці НВЧ)

Пр = 1275000,00 - (132,53*8500) =148498,89грн

Г) Сік яблук (при додатковому нагріванні)

Пр = 1236000,00 - (126,92*8240) =190219,06грн

= з сорту «Голден» =

а) Сік яблук (при заморожуванні)

Пр = 1179000,00 - (157,26*7860) =-57075,68грн

б) Сік яблук (при обробці НВЧ)

Пр = 1204500,00 - (138,80 *8030) = 89954,03грн

в) Сік яблук (при додатковому нагріванні)

Пр = 1149000,00 - (135,05*7660) =114511,72грн

1-В) рентабельність продукції:

$$R_{пр} = \frac{П_{од}}{C_{од}} 100\% = \frac{Ц - C_{од}}{C_{од}} * 100\%$$

де $П_{од}$ – прибуток, отриманий від реалізації одиниці продукції, грн;

$C_{од}$ – повна собівартість одиниці продукції, грн.

Ц – ціна одниці продукції, грн.

= з сорту «Чемпіон» =

а) Сік яблук (при заморожуванні)

Ra = (180/1,2)-159,04) / 159,04*100=-5,69%

б) Сік яблук (при обробці НВЧ)

Rб = (180/1,2)- 141,02) /141,02*100=6,37%

в) Сік яблук (при додатковому нагріванні)

Rв = ((180/1,2)- 137,96) /137,96*100=8,73%

з сорту «Чорний принц» =

а) Сік яблук (при заморожуванні)

Ra = (((180 /1,2)-148,54) /148,54 *100 =0,98%

б) Сік яблук (при обробці НВЧ)

Rб = ((180 /1,2)-132,53) /132,53 *100 =13,18%

в) Сік яблук (при додатковому нагріванні)

Rв = ((180 /1,2)-126,92) /126,92 *100 =18,19%

= з сорту «Голден» =

а) Сік яблук (при заморожуванні)

Ra = ((180/1,2)-157,26) /157,26*100 =-4,62%

б) Сік яблук (при обробці НВЧ)

Rб = ((180 /1,2)-138,80) / 138,80*100=8,07%

в) Сік яблук (при додатковому нагріванні)

Rв = ((180/1,2)-135,05) /135,05 *100=11,07%

2-В) приведені затрати за і-тим проектом (з метою співмірності показників витрати та капіталовкладення визначені з місячного їх розрахунку)

$$Зпр_i = C_i + Ен*K_i$$

= з сорту «Чемпіон» =

а) Сік яблук (при заморожуванні)

Зприв(а) = 599594,64- (0,15 *8592699/12) = 707003,38грн

б) Сік яблук (при обробці НВЧ)

Зприв(б) = 1076007,78 - (0,15 *8574020/12) = 1183183,04грн

в) Сік яблук (при додатковому нагріванні)

Зприв(в) = 998830,82- (0,15*8613246/ 12) = 1106496,39грн

= з сорту «Чорний принц» =

а) Сік яблук (при заморожуванні)

Зприв(а) = 624627,81- (0,15 *8592699/12) = 732036,55грн

б) Сік яблук (при обробці НВЧ)

Зприв(б) = 1126501,11 - (0,15*8574020 /12) = 1233676,36грн

в) Сік яблук (при додатковому нагріванні)

Зприв(в) = 1045780,94 - (0,15*8613246 /12) = 1153446,51грн

= з сорту «Голден» =

а) Сік яблук (при заморожуванні)

Зприв(а) = 618037,84- (0,15 *8592699/12) = 725446,58грн

б) Сік яблук (при обробці НВЧ)

Зприв(б) = 1114545,97 - (0,15*8574020/12) =1221721,22грн

в) Сік яблук (при додатковому нагріванні)

Зприв(в) = 1034488,28 - (0,15*8613246 /12) = 1142153,85грн.

Таблиця 7.13 – Зведені результуючі показники за проектом виробництва консервів «Сік яблучний»

= з сорту «Чемпіон» =

Показники	Сік яблук (при заморожуванні)	Сік яблук (при обробці НВЧ)	Сік яблук (при додатковому нагріванні)
Обсяг виробництва	7540	7630	7240
Витрати виробництва, грн	1199189,28	1076007,78	998830,82
Валовий прибуток, грн	-68189,28	68492,22	1086000,00
Рентабельність продукції,%	-6,03	5,98	8,03
Сума капіталовкладень, грн	8592699	8574020	8613246
Приведені витрати, грн	707003,38	1183183,04	1106496,39

= з сорту «Чорний принц» =

Показники	Сік яблук (при заморожуванні)	Сік яблук (при обробці НВЧ)	Сік яблук (при додатковому нагріванні)
Обсяг виробництва	8410	8500	8240
Витрати виробництва,грн	1249255,62	1126501,11	1045780,94
Валовий прибуток, грн	12244,38	148498,89	1236000,00
Рентабельність продукції ,%	0,97	11,65	15,39
Сума капіталовкладень,грн	8592699	8574020	8613246
Приведені витрати,грн	732036,55	1233676,36	1153446,51

= з сорту «Голден» =

Показники	Сік яблук (при заморожуванні)	Сік яблук (при обробці НВЧ)	Сік яблук (при додатковому нагріванні)
Обсяг виробництва	7860	8030	7660
Витрати виробництва, грн	1236075,68	1114545,97	1034488,28
Валовий прибуток, грн	-57075,68	89954,03	1149000,00
Рентабельність продукції,%	-4,84	7,47	9,97
Сума капіталовкладень, грн	8592699	8574020	8613246
Приведені витрати, грн	725446,58	1221721,22	1142153,85

Окупність капіталовкладень рентабельних способів виробництва соку представлено на рис 1

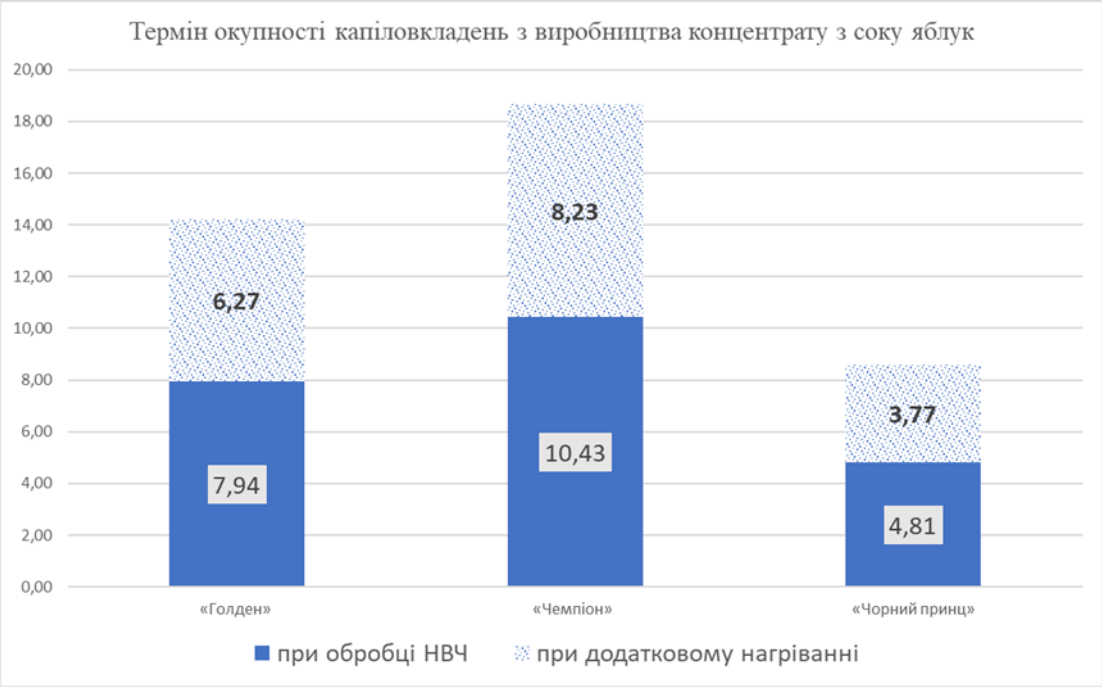


Рис. 7.1 Терміни окупності капіталовкладень при використанні різних сортів яблук та способів обробки

Проведені розрахунки (див. табл. 7.13) показують, що рентабельними є способи переробки з використанням НВЧ та додаткового нагрівання, однак найбільш швидким щодо окупності вкладених грошових коштів є спосіб додаткового нагрівання при виробництві соку з яблук сорту «Чорний принц».

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Удосконалене технологія виробництва яблучного соку дозволяє отримати консервований продукт доброї якості, так як використана сировина багата на каротин, вітаміни В1, С, мінеральні речовини.
2. Дано характеристику сортів яблук, описано захворювання яблук та методи боротьби з ними, способи попередньої підготовки яблук для отримання соку, мінеральні та корисні властивості яблук.
3. Проведено аналіз фізико-хімічних показників яблук.
4. Визначено загальну вологу яблук, форми зв'язку вологи. Загальна вологість у яблуках сорту Голден становила 84 %, у яблуках сорту Чорний принц – 85,1 %, у яблуках сорту Чемпіон – 84,4 %. Вміст осмотично-зв'язаної вологи становив у яблук сорту Чемпіон 52,5 %, у яблук сорту Чорний принц – 58,2 %, у яблук сорту Голден – 55,3 %.
5. Досліджено, що обробка яблук НВЧ-енергією дає збільшення виходу соку, кількість якого зросла у яблук сорту Чемпіон на 12,9 %, у яблук сорту Чорний принц – на 14,4 %, у яблук сорту Голден – на 14,7 %, при тривалості обробки 2 хв. у порівнянні з контролем.
6. Дані попереднього нагрівання яблук вказують на зростання виходу соку у всіх трьох сортах, проте найбільший вихід соку був з яблук сорту Чорний принц – 12,8 %.
7. Дослідженнями впливу процесу попереднього заморожування яблук встановлено зміни у виділенні соку в сторону його збільшення. Так у сорту яблук Чорний принц таке зростання складало 14,5 %, у яблук сорту Голден – 13 %, у порівняні з контролем.
8. За результатами дегустації високі оцінки дегустаторів отримали соки із трьох сортів яблук, найвищими вони були у соків із сортів яблук Чемпіон та Чорний принц.
9. Проведені економічні розрахунки показують, що рентабельними є способи обробки сировини НВЧ-енергією та попереднім нагріванням.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Рынок овощей и фруктов в Украине / [Максимюк А., Поперечная Е. , Лапа В. и др.]. – К. : Полиграф плюс, 2011. – 96 с.
2. ТОП-7 найпопулярніших сортів яблук в Європі. – Режим доступа: https://agroreview.com/news/top-7-najpopulyarnishyh-sortiv-yabluk-v-yevropi.
3. Hancock RD, Stewart D. 25 Enhancing the Nutritional Quality of Fruit Juices. Biotechnology in functional foods and nutraceuticals. 2010; 465.
4. Apple Varietals. – Режим доступа: https://bestapples.com/varieties-information/varieties/.
5. Сорт Джонаголд — справжній прорив на ринку яблук України. – Режим доступа: https://agravery.com/uk/posts/show/sort-dzonagold-spravznij-proriv-na-rinku-abluk-ukraini-ekspert
6. Програма і методика сортовивчення плодових, ягідних і горіхоплідних культур / Під ред.. Е.М. Сєдова та Т.П. Огольцової. – Орел, 1999. – С. 300-350.
7. Кривенцов В.І. Методичні рекомендації по аналізу плодів на біохімічний склад. / В.І. Кривенцов. – Ялта: Крымсоюзпечать, 1989. – 22 с.
8. Сирохман І.В. Товарознавство продовольчих товарів: підручник. / І.В. Сирохман, І.М. Задорожний, П.Х. Пономарьов. – К.: Лібра, 2002. – 368 с.
9. Яблоня Чёрный принц — голландский аристократ в вашем саду. – Режим доступа: https://diz-cafe.com/sad-ogorod/yablonya-chernyiy-prints.html.
10. Яблуня: хвороби і шкідники, чим обробити. – Режим доступа: https://floristics.info/ua/statti/sad/2374-yablunya-khvorobi-i-shkidniki-chim-obrobiti.html

11. Хвороби та шкідники яблунь: ознаки і методи боротьби. – Режим доступа: http://dachadecor.com.ua/posadka-i-uchod/bolezni-i-vrediteli-yablon-priznaki-i-metodi-borbi.htm
12. M.A. Ellis, J. Chatfield, and E. Draper. 1997. Scab of Apple and Crabapple. The Ohio State University Extension Factsheet HYG-3003-94.
13. R.T. Bessin, P.S. McManus, G.R. Brown, and J.G. Strang, eds. Midwest Tree Fruit Pest Management Handbook. Purdue Extension Publication UKID-93.
14. Frogeye Leaf Spot & Black Rot of Apple. – https://plantpathology.ca.uky.edu/files/ppfs-fr-t-03.pdf.
15. Xu X-M, Berrie AM, Harris DC, 1998. Epidemiology of brown rot on apple and pear. Proceedings of the 7th International Congress of Plant Pathology, Edinburgh III.
16. Ogawa, J.M., E.I. Zehr, and A.R. Biggs. 1995. Brown rot. Pages 7-10 in: Compendium of Stone Fruit Diseases. APS Press, St. Paul, MN.
17. Zehr, E.I. 1982. Control of brown rot in peach orchards. Plant Dis. 66:1101-1105.
18. Byrde, R.J.W. and H.J. Willetts. 1977. The Brown Rot Fungi of Fruit - Their Biology and Control. Pergamon Press, New York, NY.
19. Hong, C., T. J. Michailides, and B. A. Holtz. 1998. Effects of wounding, inoculum density, and biological control agents on postharvest brown rot of stone fruits. Plant Dis. 82:1210-1216.
20. Michailides, T.J., Y. Luo, Z. Ma, and D.P. Morgan 2007. Brown Rot of Dried Plum in California: New Insights on an Old
21. Хвороби яблуні та ефективний її захист/ С. Градченко // Пропозиція. - 2016. - № 12. - С. 102-104
22. Литовченко О. М. Кращі сорти плодових і горіхоплідних культур української селекції / Олександр Михайлович Литовченко, Василь Васильович Павлюк, Іван Климович Омельченко. – К.: «Преса України», 2011. – 144 с. – ISBN 978-966-472-101-8

23. Покровський А. А. Хімічний склад харчових продуктів [Текст] / Під. ред. А. А. Покровського. – Москва : Харчова промисловість, 1996. – 228 с.
24. Apple Benefits. – http://www.almeera.com.qa/corporate/did-you-know/apple-benefits
25. 15 Surprising Health Benefits of Apples That'll Have You Eating One (Or More) A Day. - https://www.healthline.com/nutrition/10-health-benefits-of-apples
26. Markowski J, Baron A, Mieszczakowska M, Plocharski W. Chemical composition of French and Polish cloudy apple juices. The Journal of Horticultural Science and Biotechnology. 2015; 84: 68-74.
27. Andreas Schieber, Petra Hilt, Petra Streker, Hans-Ulrich Endre, Christine Rentschler, Reinhold Carlea. A new process for the combined recovery of pectin and phenolic compounds from apple pomace. Innovative Food Science & Emerging Technologies. 2003; 4: 99-107.
28. Manzano S. Williamson G. Polyphenols and phenolic acids from strawberry and apple decrease glucose uptake and transport by human intestinal Caco-2 cells. Mol Nutr Food Res. 2010; 54: 1773-1780.
29. Dugé de Bernonville T, Guyot S, Paulin JP, Gaucher M, Loufrani L, Henrion D, et al. Dihydrochalcones: Implication in resistance to oxidative stress and bioactivities against advanced glycation end-products and vasoconstriction. Phytochemistry. 2010; 71: 443-452.
30. Boyer J, Liu RH (2004) Apple phytochemicals and their health benefits. Nutr J 3: 5.
31. Balasundram N, Sundram K, Samman S (2006) Phenolic compounds in plants and agri-industrial by-products: Antioxidant activity, occurrence, and potential uses. Food Chem 99: 191-203.
32. Яблука здатні подовжити життя людини майже на 20 років: вчені. – https://intermarium.com.ua/yabluka-zdatni-podovzhyty-zhyttya-lyudyny-majzhe-na-20-rokiv-vcheni/

33. Филиппова Р.Л., Володина Е.М., Колеснов А.Ю. Роль фруктовых и овощных соков в профилактике заболеваний // Пищевая промышленность.- 1999.- № 6.- С.64-65.
34. Жемела Г. П., Шемавньов В. І., Олексюк О. М. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва. – Полтава, 2003. – 420 с.
35. Відомчі норми технологічного проектування: Проектування підприємств плодоовочевої консервної промисловості [Текст]. – Київ: Мінсільгосппрод України, 1996. – 138 с.
36. Консерви. Соки та сокові продукти. Номенклатура та вимоги : ДСТУ 4283.2:2007. — [Чинний від 2001—07—08]. — К. : Держспоживстандарт України, 2007. — 13 с.
37. Ильченко С. Г. Технология и технохимический контроль консервирования [Текст] : учебник для техникумов / С. Г. Ильченко, А. Т. Мархˎ А. Ф. Фан-Юнг. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Пищ. пром-сть, 1974. – 422 с.
38. Технології консервування плодів та овочів : підручник / за заг. ред. А. Ю. Токар. – Умань : Видавничо-поліграфічний центр «Візаві», 2015. – 568 с.
39. Технология консервирования / Э. С. Гореньков, А. Н. Горенькова, Г. Г. Усачева – М.: Агропромиздат, 1987. – 351 с.
40. 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.
41. Хусид М.К., Куперман М. Оптимальное управление процессом прессования при производстве сока яблочного // Консервная и овощесушильная промыш-ленность.- 1974.- № 10.- С.23.
42. Ильева Е.С. Интенсификация процесса получения плодово-ягодных соков диффузным методом: Дис…канд.техн.наук: 05.18.13.- Одесса, 1996.-131 с.
43. Дроздова В.И., Борченкова Л.А., Гореньков Э.С., Субботина Е.М. Соки диффузионные и продукты на их основе // Обз. инф. ВНИИ инф.

и техн.-экон. исслед. агропром. комплекса, НИИ инф. и техн.-экон. исслед. пищ. пром-сти.- Сер. 18 .- 1991.- № 12.- С.1-21.

44. Богданова А.А., Кочетова Л.Т., Середич И.А. Волощук И.А. Получение яблочного сока с мякотью с применением центрифуг // Консервная и овоще-сушильная промышленность.- 1972.- № 1.- С.3-5.
45. Технология консервирования плодов и овощей и контроль качества продукции / Загибалов А.Ф. и др.–Москва.: Агропромиздат, 1992.
46. Найченко В. М., Осадчий О. С. Технологія зберігання і переробки плодів та овочів з основами товарознавства. – Київ.: Школяр, 1999. – 502 с.
47. Справочник технолога плодоовощного консервного производства /В. И. Рогачева – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 408 с.
48. Товажнянський Л. Л., Бухкало С. І., Капустенко П. О. та ін. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах. – Київ.: Центр учбової літератури, 2011. – 533–540 с.
49. Щеглов Н. Г. Технология консервирования плодов и овощей : Учебно-практическое пособие. – Москва.: Палеотип, Дашков и К0, 2002. – 380 с.
50. Найченко В.М.Практикум з технології зберігання і переробки плодів та овочів з основами товарознавства.–Київ: ФАДА, ЛТД, 2001.
51. Сборник технологических инструкций по производству консервов : в 4 т. – Т. 2. Часть 1 и 2. : Консервы фруктовые.– 1992. – 277 с.
52. Флауменбаум Б. Л. Основы консервирования пищевых продуктов / Б. Л. Флауменбаум, С. С. Танчев, М. А. Гришин. – М. : Агропромиздат, 1986. – 494 с. 77.
53. Скалецька Л.Ф. Основи наукових досліджень зі зберігання та переробки продукції рослинництва [навчальний посібник] / Скалецька Л.Ф., Подпрятов Г.І., Завадська О.В. – К.: Видавничий центр НАУ. – 2006. – 204 с.
54. Чухрай М. Г. Сборник рецептур на плодоовощную продукцию [Текст] / М. Г. Чухрай. – СПб: ГИОРД, 1999. – 336 с.

55. Скрипников Ю. Г.Технологія переробки плодів і ягід [Текст] : посібник для проф.-тех.училищ / Ю.Г.Скрипниковбпер.з рос.В. К. Сидоренка. – К. : Урожай, 1991 – 272 с.
56. Nabil Grimi, Fatine Mamouni, Nikolai I Lebovka, Jean Vaxelaire. Impact of apple processing modes on extracted juice quality: Pressing assisted by pulsed electric fields. Journal of Food Engineering. 2011; 103: 52-61
57. Колтунов В. А. Якість плодоовочевої продукції та технологія її зберігання. Якість і збережність плодів та ягід. Ч. II. / Віктор Колтунов. – К.: КНТЕУ, 2004. – 249 с. - ISBN 966-629-124-1.
58. Гасюк Д. П.. Основы управления качеством продукции/ Д.П. Гасюк, А.М.Ахмин. – Спб.: Союз, 2002. –211с. – ISBN 5-94033 – 112 – 2.
59. Toepfl S, Heinz V, Knorr D, High intensity pulsed electric fields applied for food preservation. Chemical Engineering and Processing: Process Intensification. 2007; 46: 537-546.
60. Maged EA Mohamed, Ayman H. Amer Eissa. Pulsed Electric Fields for Food Processing Technology. 2012.
61. Martín-Belloso O, Marsellés-Fontanet AR, Elez-Martínez P. Food Safety Aspects of Pulsed Electric Fields. 2014: 169-178. (електричні імп.пол)
62. Nickoloff JA. Plant cell electroporation and electrofusion protocols. Springer Science & Business Media.1995; 55. Praporscic I, Mykola Shynkaryk, Nikolai I Lebovka, Eugene Vorobiev. Analysis of juice colour and dry matter content during pulsed electric field enhanced expression of soft plant tissues. Journal of food engineering, 2007. 79: 662-670.
63. Donsì F, Ferrari G, Pataro G. Applications of pulsed electric field treatments for the enhancement of mass transfer from vegetable tissue. Food Engineering Reviews, 2010. 2: 109-130.
64. Продукты перераработки плодов и овощей. Правила приемки, методы отбора проб : ГОСТ 26313-84. – [Введ. 01.07.85]. – М. : Изд-во стандартов, 1985. – 6 с. 218.
65. Продукты переработки плодов и овощей, консервы мясные и мясорастительные. Подготовка проб для лабораторных анализов : ГОСТ 26671-85 (СТ СЭВ 4233-83), 1985.

66. 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.
67. 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.
68. 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. 219.
69. Продукты переработки плодов и овощей, консервы мясные и мясорастительные. Метод определения pH (Продукти перероблення плодів і овочів, консерви м’ясні і м’ясорослинні. Метод визначання pH) : ГОСТ 26188–84, 1984.
70. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ или влаги : ГОСТ 28561-90.
71. Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення титрованої кислотності : ДСТУ 4957:2008.
72. Продукты пищевые консервированные. Методы определения органолептических показателей, массы нетто или обьема и массовой доли составных частей : ГОСТ 8756.1–79. – Введ. 1980-01-01. – М. : Из–во стандартов, 1979. – 6 с.
73. Самсонова А.М., Ушева В.Б. Фруктовые и овощные соки.Техника и технология. – М.: Агропромиздат, 1990. – 287 с.
74. Айвазян С. А. Прикладная статистика : Основы моделирования и первичная обработка данных / С. А. Айвазян, И. С. Енюков, Л. Д. Мешалкин. – М. : Финансы и статистика, 1983. – 471 с.
75. Доспехов Б. А. Основы статистической обработки результатов исследований. Методика полевого опыта с основами статистической обработки исследований [Текст] / Б. А. Доспехов. – М. : Колос, 1999. – С. 154 – 317.

76. Кантере, В. М. Сенсорный анализ продуктов питания [Текст] : монография / В. М. Кантере, В. А. Матисон, М. А. Фоменко. – М. : Типография РАСХН, 2003. – 400 с.
77. Жук, В. А. Сенсорний аналіз: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів [Текст] / В. А. Жук. – К. : «Укоопосвіта», 1999. – 231 с.
78. Никитин В. С. Охрана труда на предприятиях пищевой промышленности [Текст] / В. С. Никитин, Ю. М. Бурашников. – М. : «Агропромиздат», 2008. – 350 с.
79. Основи охорони праці [Текст] / [М. П. Купчик, М. П. Гандзюк, І. Ф. Степанець та ін.]. – К. : Основа, 2000. – 416 с.
80. Новий Закон «Про охорону праці» : Режим доступа. – https://www.sop.com.ua/news/2142-noviy-zakon-pro-ohoronu-prats?from=PW_Click_desktop_podsek&ustp=W
81. Желібо Є. П. Безпека життєдіяльності : Навч. посіб. для студ. вищих навч. закладів [Текст] / Є. П. Желібо, Н. М. Заверуха, В. В. Зацарний ; за ред. Є. П. Желібо. – 3-є вид. – К. : Каравела, 2004. – 328 с.
82. https://www.sop.com.ua/news/1800-osuchasnen-kvalfkatsyn-oznaki-nadzvichaynih-situatsy
83. Мнацакапян М.О. Глобализация и национальные государства – три мифа. // Социологические исследования.- № 5.- 200.-, с. 137- 141.
84. Качинський Анатолій Броніславович. Екологічна безпека України: системний аналіз перспектив покращення. – К., 2001. – 311с.
85. Воронович Б.А. Торукало В.П. Человек в глобализирующемся мире – проблемы и тенденции. / Социально-гуманитарные знания № 4, 2004. - с. 175-185.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Рис. А1 Яблука сорту Голден

Рис. А2 Яблука сорту Чемпіон

Рис. А3 Яблука сорту Чорний принц