

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ТАВРІЙСЬКИЙ
ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО ФАКУЛЬТЕТ
АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОЇ
СПРАВИ**

«Допущено до захисту»
протокол засідання кафедри
№ 6 від « 29 » січня 2024 року
Зав. кафедрою ХТГРС
д.т.н, професор_____Олеся ПРІСС

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

СВО «Магістр»
за освітньо-професійною програмою «Індустрія здорового харчування»
зі спеціальності 181 «Харчові технології»
(освітній ступень, ОПП, спеціальність)

на тему: “Інноваційні технології напоїв на основі дикорослої та
культивованої сировини з йодвміщуючими добавками”

23ХТД.10592501.02.24

Виконала: студентка	21 Мб ХТ групи	(підпис)	Аліна Держак (ім'я, прізвище)
Керівник:	к.т.н., доцент (науковий ступінь, вчене звання)	(підпис)	Тетяна КОЛІСНИЧЕНКО (ім'я, прізвище)
Консультант з ОП:	к.т.н., доцент (науковий ступінь, вчене звання)	(підпис)	Михайло ЗОРЯ (ім'я, прізвище)
Нормоконтроль	д.т.н., професор (науковий ступінь, вчене звання)	(підпис)	Марина СЕРДЮК (ім'я, прізвище)

Запоріжжя, 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО

Інститут або факультет агротехнологій та екології

Кафедра харчових технологій та готельно-ресторанної справи
(назва кафедри)

Ступінь вищої освіти Магістр

Галузь знань 18 «Виробництво та технології»
(шифр і назва)

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма Індустрія здорового харчування
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри

д.т.н., професор

ХТГРС

Олеся Прісс

(підпис) (ім'я, прізвище)

« 21 » вересня 2023 р

**ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

СТУДЕНТЦІ Держак Аліні Олексіївні
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Інноваційні технології напоїв на основі дикорослої та культивованої сировини з йодвміщуючими добавками

Керівник роботи к.т.н., доц. Колісниченко Тетяна Олександрівна
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ініціали)

затверджені наказом Ректора університету від «20» вересня 2023 р. № 395-С

2. Строк подання студентом роботи «28» січня 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи ягоди калини звичайної, еламін

4. Перелік питань, які потрібно розробити: : стан та перспективи виготовлення напоїв на основі дикорослої та культивованої сировини з йодвміщуючими добавками, аналіз сучасних способів виготовлення та асортименту напоїв, актуальність теми переробки дикорослої та культивованої сировини, характеристика сировини для напоїв, дослідити хімічний склад ягід; об'єкти, методика та умови проведення досліджень; результати досліджень та їх узагальнення, технологічна частина, економічні показники технології виготовлення соку з калини, охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях, висновки, список літературних джерел.

5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав (дата)	завдання прийняв (підпис)
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Михайло Зоря, к.т.н., доцент, завідувач кафедри цивільної безпеки	21.09.2023	

6. Дата видачі завдання

21.09.2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів дипломної роботи (проекту)	Термін виконання етапів роботи чи проекту (місяць)	Відмітка керівника про виконання (засвідчується підписом)
Вступ	вересень	
Розділ 1. Аналітичний огляд науково-технічної літератури за обраною темою	вересень	
Розділ 2. Об'єкти, методика та умови проведення досліджень	жовтень	
Розділ 3. Результати досліджень та їх узагальнення	жовтень	
Розділ 4. Технологічна частина	листопад	
Розділ 5. Економічні показники інноваційної технології харчових продуктів	листопад	
Розділ 6. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	грудень	
Висновки	грудень	
Список використаної літератури	грудень	

Студент

А.О. Держак

(підпис)

(ініціали та прізвище)

Керівник роботи

Т. О. КОЛІСНИЧЕНКО

(підпис)

(ініціали та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Держак А. О. Інноваційні технології напоїв на основі дикорослої та культивованої сировини з йодвміщуючими добавками. – Кваліфікаційна робота. Кафедра харчових технологій та готельно-ресторанної справи. – Запоріжжя, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2024 р.

Текст викладений на 80 сторінках, містить 6 розділів, 14 таблиць, 3 рисунка, дві технологічні схеми, 75 літературних джерел.

У даній кваліфікаційній роботі було проведено дослідження та розроблено інноваційні технології виробництва напоїв на основі дикорослої та культивованої сировини з додаванням йодвміщуючих добавок. Для досягнення поставленої мети було проведено аналіз наукової літератури з даної теми, визначено основні переваги та недоліки використання дикорослих та культивованих сировин при виробництві напоїв, а також вивчено вплив йодвміщуючих добавок на якість та корисні властивості напоїв.

У першому розділі проведено аналіз інформаційних джерел щодо питання підвищення в плодово-ягідної сокової продукції вмісту йодовміщуючих добавок.

У розділі II висвітлено характеристику об'єктів дослідження, методи та умови проведення дослідів.

Результати математичного прогнозування та науково-дослідної роботи за темою наведено у III-му розділі, візуалізовано результати експертної оцінки якості дослідженого напою.

Четвертий розділ містить результати удосконалення існуючої технологічної схеми виробництва плодово-ягідної сокової продукції з калини та йодовміщуючими добавками (еламіну), наведено опис технологічних процесів.

У п'ятому розділі проведено економічні розрахунки собівартості на впровадження технології виробництва соку калини з додаванням еламіну.

Заходи з охорони праці та по забезпеченню санітарно-гігієнічних вимог на виробництві безалкогольних напоїв та соків розглянуто в шостому розділі.

Ключові слова: дикоросла сировина, інноваційні технології, йодвміщуючі добавки, калина звичайна, плодово-ягідна сокова продукція, еламін.

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ.....	4
ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ У ВИРОБНИЦТВІ НАПОЇВ.....	11
1.1. Харчова цінність дикорослої сировини, її значення як джерела функціональних інгредієнтів	11
1.2. Характеристика плодово-ягідної сокової продукції.....	14
1.3. Біологічна роль йоду та шляхи збагачення органічним йодом харчових продуктів.....	16
1.4. Особливості технологічних процесів виробництва плодово-ягідної сокової продукції.....	19
1.5. Вимоги стандартів до сокової продукції та додаткової сировини.....	21
Висновки до розділу 1.....	23
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ	25
2.1. Об'єкти, методика та технології вирощування дикорослих та культивованих сировин.....	25
2.2. Програма досліджень.....	26
2.3. Вплив йодвміщуючих добавок на якість та корисність напоїв.	28
2.4. Методи визначення йоду у продовольчій сировині.....	32
Висновки до розділу 2.....	35
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ УЗАГАЛЬНЕННЯ.....	36
3.1. Результати досліджень.....	36
3.2. Моделювання та вирішення задачі оптимізації рецептури	36
3.3. Органолептична оцінка готового ягідного соку з калини	38
3.4. Вплив сортових особливостей на вміст компонентів хімічного складу соків.....	39
Висновки до розділу 3.....	40

РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	41
4.1. Принципово-технологічна схема виробництва плодово-ягідної сокової продукції з калини	41
4.2. Схема виробництва сокової продукції на основі лінії Voran-3.....	42
4.3. Процес підготовки сировини та її інспекція.....	44
4.4. Опис інноваційної схеми виготовлення плодово-ягідної сокової продукції з калини з додаванням йодовміщуючих добавок (еламін).....	45
Висновки до розділу 4.....	47
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВІРОБНИЦТВА.....	48
5.1. Розрахунок економічних показників.....	48
5.2. Розрахунок загальної суми витрат на виробництво сокової продукції з калини та йодовміщуючими добавками.....	49
5.3. Розрахунок економічних показників ефективності виробництва плодово-ягідної сокової продукції з калини та йодовміщуючими добавками..	55
Висновки до розділу 5.....	57
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	58
6.1. Система управління охороною праці на виробництві	58
6.2. Безпека в надзвичайних ситуаціях	61
6.3. Санітарно-гігієнічні вимоги до підприємств сокової промисловості	62
6.4. Вимоги безпеки під час обслуговування, експлуатації виробничого обладнання та організації робочих місць.....	67
6.5. Вимоги безпеки під час виробництва безалкогольних напоїв, мінеральних та питних вод.....	70
Висновки до розділу 6.....	71
ВИСНОВКИ.....	73
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	75

ВСТУП

Здоров'я людини є однією з найважливіших цінностей сучасного суспільства. Різноманітні хвороби, що пов'язані з вітамінами та мінералами, вимагають постійного контролю, оскільки їх нестача може призвести до серйозних наслідків. Одним з найважливіших елементів для здоров'я людини є йод, який необхідний в основному для правильної роботи щитовидної залози та для запобігання його нестачі. Однак, не всі люди отримують достатню кількість йоду з їжею, тому існує необхідність у розробці нових продуктів харчування, які містять додаткову кількість йоду.

Дане дослідження є розробкою інноваційної технології виробництва соку калини з додаванням йодвміщуючих добавок, а саме еламіну. За результатами дослідження будуть розроблені конкретні рекомендації щодо виробництва напоїв з додаванням еламіну на основі соку калини.

Еламін – це концентрат з морської капусти – ламінарії, отриманий шляхом переробки за новою технологією. Ламінарія, маючи целюлозну оболонку, переробляється організмом усього на 5-15%, тоді як отриманий еламіна, зберігаючи всі наявні компоненти ламінарії, дозволяє засвоювати до 95% її корисних речовин [18].

Калина звичайна – дикоросла ягода, яка дуже поширена по всій території України, та за її межами. Калина широко використовується у харчовій промисловості, традиційній та народній медицині. У калині вітаміну С в 1,5 рази більше ніж в лимоні. У ній також є залізо, селен, йод, каротин, фосфор.

На сьогоднішній день проведено чимало наукових досліджень з метою з'ясування впливу йоду на здоров'я людини та розробки нових технологій напоїв з йодвміщуючими добавками. Однак, дослідження в цьому напрямку є непостійними, і тому існує необхідність у подальшому вивченні даної теми. Сучасні дослідження показують, що напої з додаванням йоду можуть позитивно впливати на здоров'я людини, зокрема, зменшуючи ризик розвитку захворювань щитовидної залози та інших хвороб. [1]

Практична значимість роботи полягає в можливості розробки нових напоїв з додаванням йоду, які допоможуть у забезпеченні необхідної кількості йоду в організмі та підвищенні здоров'я людини. Окрім того, розробка цих технологій може бути важливим кроком у боротьбі з нестачею йоду в різних регіонах світу, де ця проблема є особливо актуальною.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Кваліфікаційна робота виконана відповідно до основних напрямів наукових досліджень кафедри технологій харчових виробництв і ресторанного господарства.

Мета і завдання досліджень. Метою дослідження стало визначення вмісту йодовміщуючих речовин у напоях з дикорослих та культивованих ягід на прикладі калини та удосконалення цього напою йодовміщуючими добавками, а саме концентрату із ламінарії (еламіну).

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити низку **завдань**, а саме:

- провести літературно-інформаційний пошук за темою дослідження;
- провести теоретичне обґрунтування застосування обраної рослинної сировини для збагачення напоїв;
- провести аналіз розробки з використанням йодовміщуючої добавки;
- дослідити функціонально-технологічні властивості та фізико-хімічні показники обраних збагачувачів і готового продукту, мікробіологічні й органолептичні показники;
- розробити рецептуру і технологію напоїв на основі обраної рослинної сировини;
- розробити нормативно-технічну документацію, виготовлених за удосконаленою технологією.

Об'єкт дослідження: сокова продукція калини з йодовміщуючими добавками (еламіну).

Предмет дослідження: рецептура біологічно активних речовин ягід калини, еламіну.

Методи дослідження: теоретичні, експериментальні, стандартні методики дослідження рослинної сировини та готового продукту, органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні, сучасні методи математичної статистики, кореляційного аналізу та комп'ютерних технологій.

Наукова новизна одержаних результатів: досліджено органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники розроблених напоїв, розраховано забезпечення добової потреби людини в біологічно активних речовинах при споживанні йоду в щоденному раціоні. Виявлено і проаналізовано небезпечні чинники у процесі виробництва напоїв.

Практичне значення отриманих результатів: на основі експериментальних досліджень і теоретичних обґрунтувань удосконалено технологію напоїв. Вона заснована на використанні ягід калини з йодовміщуючими добавками (еламіні), що дає можливість забезпечити високий ступінь збереження корисних речовин сировини. Досліджено характеристики готового продукту за фізико-хімічними, мікробіологічними й органолептичними показниками.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ У ВИРОБНИЦТВІ НАПОЇВ

1.1 Харчова цінність дикорослих та культивованих ягід, їх значення як джерела функціональних інгредієнтів.

Дикорослі та культивовані ягоди є джерелом значної кількості життєвонеобхідних компонентів. Найбільш цінними з них є флавоноїди. Науково доведено, що флавоноїди сприяють знешкодженню вільних радикалів та виведенню їх з організму. Необхідно відзначити, що флавоноїди характеризуються широким спектром біологічної активності: виконуючи антиоксидантну функцію, беруть участь в окисно-відновних процесах, поглинають УФ-світло, проявляють Р-вітамінну активність, спазмолітичну, діуретичну, гіпоглікемічну, седативну дії. Так, флавоноїди блокують потрапляння в організм токсичних речовин, зменшуючи їх негативний вплив на людину; регулюють механізм утворення білків в організмі, а отже, пришвидшують процеси відновлення пошкоджених клітин і одужання в разі різних захворювань. Добова потреба флавоноїдів для дорослої людини складає в середньому 25–50 мг на добу [2].

Як зазначалось, дикорослі та культивовані ягоди – основні джерела не лише флавоноїдів, але й більшої частини інших життєвонеобхідних нутрієнтів.

Дикорослі плоди, як свіжі, і перероблені, широко використовуються людьми. Дикі фрукти відносно легко адаптуються до місцевих умов та стійкі до багатьох захворювань. У лісах по всій країні росте безліч дикорослих плодів, які мають велике значення як додаткові продукти для споживання у свіжому вигляді та переробки[70].

Дикорослі фрукти та ягоди – це продукт природи, подарований нам віками еволюції. Багато диких фруктів і ягід не поступаються культурним і є

важливими джерелами вітамінів, мікроелементів та інших цінних поживних речовин.

Більшість дикорослих плодів схильні до гниття. Неможливість швидко доставити зібрані ягоди до торгових мереж і переробку є стримуючим чинником збільшення врожайності диких ягід. Використання консервування дозволяє вирішити проблему попередньої заготівлі ягід та забезпечити їх цілорічне постачання.

Однак споживчі кооперативи країни, як і раніше, недостатньо використовують такі важливі додаткові джерела сировини, як дикорослі плоди та ягоди. Причинами цього багато в чому є низька якість продукції, що заготовляється, і неможливість своєчасної переробки або збереження сировини в умовах місця заготівлі[3].

У цьому випадку важливо мати компанії, що спеціалізуються на виробництві певних видів продукції, що дозволяє використовувати прогресивні технології та нові види тари. На особливу увагу заслуговує проблема консервування дикорослих ягід у вигляді напівфабрикатів для підприємств громадського харчування, кондитерської, плодоовочевої та інших галузей.

Однією з тенденцій розвитку ринку безалкогольних напоїв не тільки на Україні, а й на світовому ринку, є скорочення сегмента солодкої води за рахунок зростання споживання функціональних напоїв, чому сприяють тенденції здорового харчування. Виробники реагують на дані зміни й додають до асортименту лінійку функціональних напоїв з вмістом соку. Багато споживачів в теплий період року перемикаються на напої, що втамовують спрагу: квас, квасні напої і холодний чай, частка яких поступово збільшується у виробничій структурі [4, 5, 6].

За підсумками 2020 року українськими підприємствами було експортовано більше 10 %, вироблених в країні безалкогольних напоїв. Основними зовнішніми ринками збуту, на які припадає близько 80 % поставок у натуральному й грошовому виразі, виступили Литва, Україна, Молдова,

Казахстан, Киргизстан і Грузія. Великими постачальниками безалкогольних напоїв в Україну є Польща, Литва, Грузія, сумарна частка яких становить 13,9 % у натуральному вираженні. Необхідно зауважити, що ринок безалкогольних напоїв в Україні є досить насиченим. А розвиток напрямку в майбутньому можливий за рахунок нарощування виробництва різних сегментів, зокрема, функціональних вітамінізованих соковмісних напоїв.

Дикоросла сировина - це рослинний матеріал, який збирають у дикій природі для подальшого використання у виробництві напоїв. Така сировина володіє більш насиченим смаком та ароматом порівняно з культурними рослинами, які вирощують на фермах та плантаціях [7].

Існує безліч різних видів дикорослої сировини, які можуть бути використані для виробництва напоїв. У цьому дослідженні ми розглянемо вплив дикорослої сировини на якість та корисність соків на прикладі ягід калини.

Вирощування та переробка культивованої сировини є одними з найважливіших галузей в сільському господарстві і відіграють важливу роль у забезпеченні харчової безпеки та економічного зростання. Ці технології використовуються для отримання різних продуктів, таких як харчові продукти, текстиль, папір, ліки та біопаливо. У цій статті будуть розглянуті різні технології вирощування та переробки культивованої сировини [8].

Серед сучасних методів вирощування можна виділити гідропоніку та аеропоніку. Гідропоніка полягає в вирощуванні рослин без використання ґрунту у спеціальних контейнерах з водою та добривами. Аеропоніка полягає в культивуванні рослин у повітрі без використання ґрунту або води.

Технології вирощування та переробки культивованої сировини є важливими галузями в сільському господарстві та промисловості. Сучасні технології дозволяють збільшити виробництво та покращити якість продукту. Проте, важливо дотримуватись найкращих практик вирощування та переробки культивованої сировини, а також зберігати баланс між економічними та екологічними інтересами.

Крім основних видів культивованої сировини для виробництва напоїв, існує багато інших рослин, які використовуються для цієї мети. Наприклад, м'ята використовується для виробництва соку з м'ятним смаком, який освіжає. Жасмин використовується для ароматизації напоїв.

1.2 Характеристика плодово-ягідної сокової продукції.

Сік – це ідеальний напій для тих, хто хоче отримати вітаміни та поживні речовини від своєї їжі. Якість соку залежить від якості фруктів та овочів, з яких він виготовлений. Наприклад, якість яблук, з яких виготовляється яблучний сік, може вплинути на смак та поживну цінність напою. Тому, важливо вибирати якісну сировину та методи виробництва, які не знижують якість соку.

Соки відіграють важливу роль в харчуванні людини, так як належать до важливих джерел вітамінів, мінеральних речовин, втамовують спрагу, є профілактикою від багатьох захворювань та сприяють підвищенню тонусу організму. Плоди, ягоди та їх поєднання – важливі компоненти для виробництва напоїв [9].

Виробництво соків – одна із найбільш розвинених галузей плодоовочевої промисловості, як в Україні, так і за кордоном, що пов'язано із їх високими харчовими та дієтичними властивостями [10].

Високоякісне обладнання є важливим у секторі виробництва продуктів харчування. Особливо ретельна обробка потрібна для фруктового сока. У сучасному світі глобалізації виробник соків стикається з міжнародною конкуренцією і їм потрібно виробляти високоякісну продукцію з відносно низькими цінами. Тому такі ресурси, як плоди та ягоди, потребують максимального видобутку соку за рахунок низьких інвестицій та експлуатаційних витрат.

Процес вилучення та консервування соку з плодів та ягід повинен мінімізувати втрати цінних фітохімікатів, підтримувати природні

органолептичні властивості сировини (аромат, смак та колір) та бути безпечним для вживання.

Флодово-ягідний сік – це готовий рідкий продукт, який одержують з якісних дозрілих плодів чи ягід, натуральний чи з додаванням цукру або цукрового сиропу, фасований у герметичну тару і пастеризований чи консервований сорбіновою кислотою. У технології фруктових соків використовують свіжі або заморожені плоди і ягоди, а також соки напівфабрикати. В залежності від складу соки поділяють на:

- натуральні;
- купажовані;
- натуральні з цукром;

– купажовані з цукром. В залежності від вмісту м'якоті розрізняють соки освітлені, неосвітлені і з м'якоттю [11].

Найбільш ефективним для нормалізації в організмі людини йоду є споживання плодово-ягідної сокової продукції з калини.

Здавна для українського народу калина є оберегом, символізує здоров'я, красу та добробут. Вона здатна захистити організм від хвороб і передчасного старіння, перемогти застуду, налагодити сон, здолати набряки і проблеми зі шкірою.

Унікальність рослини ще й у тому, що лікувальними властивостями володіють всі її частини – кора, кісточки, ягоди, квіти і листя. Показання для застосування в лікувальних цілях тієї чи іншої частини рослини різні. Плоди калини корисні для підвищення загального тонуусу організму, поліпшення роботи серця, зняття нервової напруги, при неврозах, судинних спазмах і гіпертонії. Вітамінні збори та чаї також надають загальнозміцнюючу дію. Плоди калини з цукром особливо корисні при підвищеному кров'яному тиску [71].

Калиновий сік нормалізує кров'яний тиск, поліпшує кровотворення, стимулює діяльність серця, має антисептичні та ранозагоювальні властивості. Його використовують як загальнозміцнювальний засіб. Вважається, що

систематичне вживання плодів калини поліпшує самопочуття хворих на злоякісні пухлини органів травлення [71].

Свіжий сік калини призначають також як заспокійливий засіб при бронхіальній астмі, головному болю, хворобах печінки, болях у шлунку та кишківнику, в тому числі при виразці шлунка, при недокрив'ї. Він сприяє виведенню з організму солей важких металів [71].

Плоди калини багаті вітамінами, особливо – аскорбіновою кислотою (100 г – 119% добової норми), вітаміном К (відповідно – 83%), бета-каротином (38%) та вітаміном Е (13%); макро- та мікроелементами: бором (457%), молібденом (354%), кобальтом (285%), хромом (120%), свинцем (93%), йодом (60%), залізом (40%), марганцем (30) %, ванадієм (18,8%), селеном (16%), фосфором (12,5%), нікелем (11%). Плоди калини відрізняються високим вмістом фітостеролів (34%), моно- та дисахаридів (11,6%), серед яких домінує глюкоза (100 г – 29% добової норми); містять невеликі кількості крохмалю (100 г – 0,2 г) та сахарози (також 0,38 г). Зміст суми пуринових основ у 100 г становить 6,7% добової норми. [12].

Слід враховувати, що плоди калини накопичують значну кількість токсичного ультрамікроелемента свинцю (100 г – 93% добової норми).

Калорійність 100 г: 26,3 ккал

Вода за 100 г: 89,6 г

Зола зі 100 г: 0,42 г

Вміст йоду 100 г: 89,7 мкг

1.3 Біологічна роль йоду та шляхи збагачення органічним йодом харчових продуктів

Йод (I) – неметалічний мікроелемент, важливий для синтезу гормонів щитовидної залози в організмі людини. Дефіцит йоду вважається необхідною проблемою благополуччя населення.

Йод є важливим компонентом тиреоїдних гормонів трийодтироніну (Т3) та тироксину (Т4) і необхідний для нормальної роботи щитовидної залози. Щоб задовольнити потреби організму в тиреоїдних гормонах, щитовидна залоза отримує йод із крові та включає його до складу великого глікопротеїну тиреоглобуліну. При гідролізі тиреоглобуліну лізосомальними ферментами утворюються тиреоїдні гормони, які накопичуються та виділяються в кров у міру потреби [13].

Є ряд досліджень, у яких стверджується, що як засіб для запобігання йододефіциту може бути використана вода. У світі навіть було кілька амбітних спроб масової боротьби з нестачею йоду через йодування води. Так, у кількох африканських країнах для досягнення певного успіху у збільшенні споживання йоду серед населення використовувались силастичні циліндри, що містили йод, але багато пов'язаних із цим труднощів перешкоджали широкому використанню цього способу [14].

Виробництво напоїв також включає в себе додавання йодвміщуючих добавок. Це забезпечує високу якість та безпечність продукту, а також забезпечує необхідний рівень йоду для клієнтів. Для того, щоб визначити, які йодвміщуючі добавки найбільш ефективні та безпечні для використання у виробництві напоїв, необхідно розглянути кожен з видів йодвміщуючих добавок та їх характеристики [15].

Одним зі способів використання йодвміщуючих добавок є додавання йодованої солі до води, що забезпечує необхідний рівень йоду в напої. Цей спосіб використання є досить ефективним та простим у реалізації. Однак, використання йодвміщуючих добавок у загальному обсязі виробництва напоїв є досить обмеженим, оскільки йод не є ключовим складником більшості напоїв [16].

В багатьох країнах з метою профілактики йодзалежних захворювань, крім йодованої солі, використовують морські водорості, вироби з морських водоростей та інші продукти моря. Бурі морські водорості сімейства ламінарієвих *Laminaria Japonica*, *Laminaria Saccharina*, *Laminaria Digitata*,

Laminaria Cichorioides Miyabe та ін., відомі в народі як морська капуста, поширені в основному в північних морях, у Тихому океані, на півдні Японського та Охотського морів. Водорості більшою мірою, ніж інші рослини та живі істоти, мають здатністю витягувати з морської води численні, у тому числі розсіяні, елементи. Якщо порівняти концентрацію макро- та мікроелементів у морській капусті та навколишньому морській воді, то можна побачити, що водорості – потужний акумулятор розчинних у Світовому океані солей. Так, концентрація йоду у ламінарії у 500 000-600 000 разів перевищує в морській воді, цинку – у 1000-3000 разів, барію – у 1800 разів, кальцію – у 23 рази, сірки – у 17 разів, магнію – у 9-10 разів, бромю – у 13 разів. В 1 кг морської капусти міститься стільки йоду, скільки його розчинено у 100 000 л морської води [17].

Враховуючи властивості даної рослини та багатовіковий досвід його застосування, вченими та фахівцями ГУ «Наукового центру радіаційної медицини Академії медичних наук України», Інституту харчування та ВАТ «Заводу молочної кислоти» м. Києва була розроблена та отримана з бурої морської водорості ламінарії – лікувально-профілактична добавка Еламін, яка з успіхом може компенсувати нестачу йоду та інших мікро- та макроелементів в організмі. Слід зазначити, що Еламін не лише зберігає всі властивості морської капусти, а й перевершує її засвоєння організмом. Так, при вживанні у їжу морської капусти засвоюється лише 5-15 % всіх її корисних речовин, у той час як при вживанні Еламіну ці корисні речовини засвоюються на 90-95% [18].

Еламін випускається у вигляді желе із вмістом сухих речовин 7-8 % мас. Для тривалого зберігання розроблено сухий концентрат Еламіну у вигляді порошку. Добова норма споживання Еламіну для дітей 4-8 г, для дорослих – 8-16 г.

У таблиці 1.1 перераховані поточні норми адекватного споживання (АІ) йоду в мкг.

Норми адекватного споживання (AI) йоду в мкг

Вік	Чоловіки	Жінки	Вагітні	Лактація
Від народження до 6 місяців	110 мкг	110 мкг	–	–
7–12 місяців	130 мкг	130 мкг	–	–
1–3 роки	90 мкг	90 мкг	–	–
4–8 років	90 мкг	90 мкг	–	–
9–13 років	120 мкг	120 мкг	–	–
14-18 років	150 мкг	150 мкг	220 мкг	290 мкг
19+ років	150 мкг	150 мкг	220 мкг	290 мкг

1.4 Особливості технологічних процесів виробництва плодово-ягідної сокової продукції.

В світі зараз є багато різних соків та нопів з корисними властивостями, але не всі вони багаті на йод. Сік калини та і вцілому ягоди калини мають великий вміст йоду. Для більшого збагачення напою йодовими добавками взято еламін. Він містить збалансований комплекс мікро- та макроелементів в органічно пов'язаному вигляді. За вмістом йоду, калію, кальцію та заліза перевершує в кілька разів інші продукти живлення.

1. Вибір сировини:

Першою стадією технологічного процесу у виробництві плодово-ягідних соків є підготовка ягід (сортування, миття, визначення якісних показників). Слід перевірити, що на фруктах та овочах немає залишків хімічних засобів захисту рослин. Частина плодово-ягідної сировини одразу йде у виробництво натуральних соків, а іншу частину закладають на тривале зберігання у холодильних установках. Температура зберігання перебуває в межах від 0,5 до +30°C за відносної вологості 90—95% [19].

2. Склад і пропорції:

Для досягнення правильно балансу та збереженню всіх поживних речовин у соковій продукції з калини маємо таку пропорцію:

На 1 літр соку з калини потрібно 1,05 кг ягід 250 г цукру, 245 мл дистильованої води.

3. Технології попередньої обробки:

Технологічні операції підготовки сировини для отримання сокоматеріалів аналогічні до операцій при виробництві натуральних соків.

4. Збереження біологічно активних сполук:

Для збереження всіх біологічних активних сполук ягід калини, на основі вивченого матеріалу, ми використали механічний спосіб (з використанням вальцевої дробарки з рифленими валками).

5. Сенсорна оцінка та сприйняття споживачами:

За органолептичними показниками вищій і першій сорти екстрактів повинні бути прозорими після двогодинного відстоювання з властивими для натуральних плодів смаком, запахом, забарвленням. З фізико-хімічних показників нормуються кислотність, вміст сухих речовин (за рефрактометром), сорбінової кислоти, пектину. Залишків сірчистого ангідриду та важких металів не допускається [20].

6. Контроль якості та термін придатності:

В стандартах і технічних умовах закладено параметри якості та забезпечення зберігання консервованої продукції протягом певного періоду. Наприклад, у стандартах на соки нормуються такі фізико-хімічні показники, як вміст цукру, вітамінів, мінералів тощо. Перероблена продукція повинна за якістю відповідати вимогам державного нормування і санітарним нормам. При переробці будь-яких видів сировини обов'язково виконують всі правила ведення технологічного процесу і забезпечують належні техніко-хімічний і мікробіологічний контроль [20].

7. Ринкові можливості:

Конкуренентоздатність торговельного підприємства характеризує

можливості і динаміку його пристосування до умов ринкової конкуренції.

Конкурентоздатність підприємства залежить від ряду таких факторів:

- конкурентоздатність товарів підприємства на зовнішньому і внутрішньому ринках;
- вид товару та його асортимент;
- місткість ринку (кількість щорічних продажів);
- легкість доступу на ринок;
- однорідність ринку;
- конкурентні позиції підприємств, що вже працюють на даному ринку;
- конкурентоздатність галузі [20].

Тому у загальному підсумку можливо говорити про суттєві переваги розробляння технології отримання сокової продукції з ягід калини, бо з однієї сторони ринок України пропонує доступну та якісну сировину, а з іншої є суттєве сприйняття споживачем цінності таких продуктів.

1.5 Вимоги стандартів до сокової продукції та додаткової сировини

Головним стандартом для виготовлення соків є ДСТУ 4150:2003. Соки, напої сокові, нектари плодово-ягідні, овочеві та з баштанних культур. Загальні технічні умови (61125)

Цей стандарт поширюється на соки, сокові напої, нектари (далі за текстом – соки, напої, нектари), виготовлені зі свіжих чи заморожених фруктів, ягід, овочів, баштанних культур, соків- напівфабрикатів, квашених овочів, концентрованих соків відновлених водою, фруктових та овочевих пюре, натуральні або з додаванням цукру, харчових кислот, солі, фасовані у герметичну тару, стерилізовані або пастеризовані [21].

Нормативні посилання

1. ДСТУ 4837:2007 Фрукти та ягоди швидкозаморожені. Технічні умови;
2. ДСТУ 8474:2015 Плоди калини звичайної. Технічні умови;
3. ДСТУ 2073 - 92 Консерви овочеві та фруктові. Технологічні процеси;
4. ДСТУ 2074 - 92 Продукти перероблення овочів і фруктів;

5. ДСТУ 2316-93 (ГОСТ 21 -94) Цукор-лісок. Технічні умови;
6. ДСТУ 2515 - 94 Устаткування для пакування харчових продуктів;
7. ДСТУ 9027:2020 Системи управління якістю. Настанови щодо вхідного контролю продукції.

Загальні технічні вимоги

Характеристики

Соки, напої, нектари за якістю повинні відповідати вимогам цього стандарту і їх треба виготовляти згідно з чинною технологічною інструкцією і рецептурами, затвердженими за встановленим порядком, з дотриманням санітарних правил для підприємств консервної промисловості, затверджених Мінсільгоспродом України.

ДСТУ 5013:2008 Водорості та трави морські

ДСТУ 4816:2007 Продукти харчові. Методи визначення вмісту загального йоду [22].

Цей стандарт встановлює методи визначення вмісту загального йоду у харчових продуктах з вуглеводною основою – зернові продукти і продукти їх переробки (хліб і хлібобулочні вироби); з білковою та жирною основою – молоко і продукти його переробки, яйця, м'ясо та м'ясні вироби; у напоях (безалкогольні, слабоалкогольні, алкогольні) та їх концентратах; у водах (вода питна, води мінеральні газовані і негазовані). Кінетичний фотометричний метод придатний також для визначання вмісту загального йоду в кухонній солі [22].

Діапазон визначання масової концентрації (чи масової частки) загального йоду цим методом становить від 0,01 мг/дм³ (мг/кг) до 1,0 мг/дм³ (мг/кг) [22].

Діапазон визначання масової частки загального йоду становить від 0,2 мг/кг до 2,0 мг/кг для продуктів з жирною основою та від 0,02 мг/кг до 2,0 мг/кг – для інших об'єктів дослідження. Діапазон визначання масової концентрації загального йоду в питних та мінеральних водах, напоях становить від 0,02 мг/дм³ до 1,0 мг/дм³ [22].

Під час процесу дотримуються загальні правила з техніки безпеки. Всі електродвигуни повинні мати заземлення, а рухомі частини – огорожі.

Транспортери, мийні машини, дробарки очищають тільки при виключених електродвигунах. Особливу увагу звертають при роботі з пресами. Сокові пак-преси пускають у хід тільки тоді, коли на піддоні покладений штабель з пакетів з мезгою або плодами, а карусель знаходиться в правильному стані.

При виявленні пошкоджень або неправильної роботи преса робочий негайно повинен зупинити пресування, натиснувши кнопку живлення приводу преса [23].

Сепаратор розбирають і промивають тільки після повної зупинки. При складанні сепаратора щоб уникнути дебалансування ротора однойменні деталі необхідно встановлювати на свої місця (кожна деталь повинна мати своє маркування). При появі ненормального шуму або вібрації сепаратор або центрифугу негайно зупиняють.

Обслуговуючий персонал забезпечують захисним одягом: гумовим взуттям, вологонепроникними фартухами, рукавичками. Робочим забороняється проводити будь-який ремонт без узгодження з технічним керівництвом [24].

Висновки до розділу 1

1. Найбільшу цінність у харчуванні людини рослинна сировина має як джерело біологічно активних речовин, вітамінів, макро- та мікроелементів, речовин специфічного дії, харчових волокон. Завдяки наявності перелічених груп сполук рослинна сировина покращує травлення, серцево-судинну діяльність, нервово-емоційний стан, є незамінною в харчуванні людини.

2. Знаючи склад того чи іншого продукту, людина може збагатити свій раціон необхідними корисними речовинами. В Україні, окрім функціональних продуктів, активно споживаються продукти спеціального дієтичного призначення, різноманітні добавки, продукти для дитячого харчування та

добавки до раціону спортсменів. Всі ці групи продуктів об'єднує те, що вони несуть в собі певну функцію при вживанні їх в їжу, а саме – надають організму необхідну кількість тих речовин, яких він потребує в даний проміжок часу та в певних умовах свого існування.

3. Вживання функціональних продуктів може допомогти значно знизити рівень захворюваності населення завдяки своїй профілактичній дії; прискорити одужання при тяжких захворюваннях за рахунок збалансованого складу; забезпечити здорове харчування людей при недостатній кількості або якості традиційних продуктів; збагатити звичний раціон всіх верств населення вітамінами, мінералами та іншими поживними речовинами; підвищити розумову та фізичну витривалість працівників; допомогти населенню у протистоянні стресам та можливим психологічним розладам.

4. Удосконалення технології таких продуктів дозволить розширити асортимент конкурентоспроможних соків функціонального призначення. Соціальний ефект від впровадження сокової продукції полягає у забезпеченні населення України продуктами для оздоровчого харчування.

РОЗДІЛ 2.

МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Об'єкти, методика та технології вирощування дикорослих та культивованих сировин

Об'єктом дослідження стали ягоди калини та йодовміщуюча добавка еламін.

У якості предметів дослідження було визначено:

- технології виробництва сокової продукції з ягід калини;
- харчова та біологічна цінність ягід;
- аналіз наявності біоактивних інгредієнтів;
- вміст йоду та біологічна цінність еламіну;
- органолептичні показники сокової продукції.

Для вирішення поставлених задач (стор. 9) використовували наступні методи:

а) аналізування сучасних наукових даних, розміщених у наукометричних базах Google Scholar, Scopus, Web of Science та інших;

б) визначення нормативних вимог щодо якості та умов виробництва сокової плодово-ягідної продукції та прогнозування можливих змін та уточнень то технологічних інструкцій, що будуть враховувати особливості процесу виготовлення;

в) математичного моделювання та вирішення задач оптимізації вартості проєктного продукту на основі зібраних теоретичних та практичних даних;

г) організації проведення експертної оцінки органолептичних показників плодово-ягідної сокової продукції з йодовміщуючими добавками;

д) статистичної оцінки отриманих результатів через стандартну візуалізацію.

Враховували наступні характеристики:

1. Вміст основних поживних речовин, а також біологічно цінних складових: вітамінів, мінералів, біоактивних сполук тощо.

2. Сенсорні показники: смак, аромат, колір та загальне сприйняття виробів.

3. Методи додавання еламіну в плодово-ягідні сокові напої.

4. Методи приготування: використовували механічний спосіб отримання соку з калини.

2.2 Програма досліджень.

Вибір ягідної сировини також обумовлюється хімічним складом ягід. Так, наприклад, калина – багата органічними кислотами, особливо валеріановою кислотою. З мінеральних речовин ягоди містять: марганець, цинк, залізо, фосфор, мідь, хром, йод, селен. У калині на 70% більше вітаміну С, ніж у лимоні, вона також містить вітаміни А, Е, Р і К. [25].

Для наочності та порівняння в таблиці 2.1 наведено загальні середні показники вмісту вітамінів у дикорослих та культивованих ягодах на прикладі обліпіхи, калини, чорниці, кизилу. [25-30].

Таблиця 2.1

Загальні середні показники вмісту вітамінів в ягодах

№ з/п	Найменування показника, мг	Назва сировини			
		Обліпіха	Калина	Чорниця	Кизил
1	А, МЕ*	250	1060	54	830
2	К, мкг	–	–	19,3	–
3	Е	5	2,0	1,4	0,5
4	С	200	40-80	10	80
5	В9, мкг	9	3	6,0	20
6	В6	0,8	0,1	0,1	0,06
7	В5	0,2	0,6	0,1	0,3
8	В4	–	–	6,0	–
9	В2	0,05	0,01	0,02	0,05
10	В1	0,03	–	0,01	0,03
11	В3 (РР)	0,4	0,9	0,4	0,166

* 1МЕ вітаміну А: біологічний еквівалент 0,3 мкг ретинола або 0,6 мкг β-каротина

Технологія виробництва соків з дикорослих та культивованих ягід з додаванням йодвміщуючої добавки характеризується складністю поєднання цих компонентів, що обумовлено різницею їх смакових властивостей. Тому наступним етапом дослідження стала розробка технології соків із звичним сенсорним сприйманням [69].

Виробництво соків характеризується використанням виключно натуральної сировини, а, саме, ягід та цукру, без додавання стабілізаторів та інших харчових добавок.

Технологія виробництва соків полягає у механічній кулінарній обробці вихідної сировини, подрібненні ягід, з'єднанні компонентів суміші, перемішуванні до рівномірного розподілення компонентів та термічній обробці.

Вирощування овочів та фруктів є важливою галуззю в сільському господарстві. Овочі та фрукти вирощуються на відкритому ґрунті та в теплицях. Для вирощування овочів та фруктів використовуються різні методи, такі як поливання, обробка ґрунту та захист від шкідників та хвороб. Овочі та фрукти є джерелом вітамінів та мінералів, які необхідні для збереження здоров'я людини.

Технології переробки овочів та фруктів залежать від продукту, який отримують. Одним з найпопулярніших продуктів з овочів та фруктів є консерви. Для виготовлення консервів використовуються різні методи, такі як стерилізація та запікання. Крім того, овочі та фрукти використовуються для виробництва соків, джемів, компотів та інших продуктів [31].

У сучасному світі технології вирощування та переробки культивованої сировини постійно розвиваються і вдосконалюються. Нові технології дозволяють збільшити врожайність, покращити якість продукту та знизити вплив вирощування на навколишнє середовище.

Серед сучасних методів переробки можна виділити сушіння, заморожування та вакуумне пакування. Сушіння використовується для збереження продукту та підвищення терміну його зберігання. Заморожування

дозволяє зберегти продукт протягом довгого часу і зберігати його корисні властивості. Вакуумне пакування дозволяє зберегти продукт зберігати свіжість та запобігти його окисленню.

У сучасному світі, напої є невід'ємною частиною нашого життя. Ці напої можуть бути алкогольними та безалкогольними, а також містять у собі різні компоненти, які впливають на їх якість та корисність. Одним з ключових факторів, який впливає на якість та корисність напоїв є сировина, з якої вони виготовлені.

Сік – це ідеальний напій для тих, хто хоче отримати вітаміни та поживні речовини від своєї їжі. Якість соку залежить від якості фруктів та овочів, з яких він виготовлений.

Культивована сировина має великий вплив на якість та корисність напоїв. Важливо враховувати якість сировини при виробництві напоїв, щоб забезпечити якість та корисність напоїв. Крім того, корисні властивості культивованої сировини можуть допомогти поліпшити здоров'я та благополуччя людей, які споживають напої з цієї сировини. Тому, важливо звертати увагу на якість та джерело сировини при виборі напоїв.

2.3 Вплив йодвміщуючих добавок на якість та корисність напоїв.

У сучасному світі здоров'я стає дедалі більшою пріоритетом для людей. Тому на ринку з'являється все більше і більше продуктів, які мають високу якість та надійність.

Забезпечення високого рівня йоду у продуктах харчування є важливим для забезпечення здоров'я та добробуту людей. Додавання йодвміщуючих добавок до напоїв є одним з найефективніших способів забезпечення достатнього рівня йоду у дієті. При виборі йодвміщуючої добавки необхідно враховувати її характеристики, такі як стійкість форми, смак та аромат [32].

Загалом, бережливе використання йодовміщуючих добавок у виробництві напоїв є важливим для забезпечення якості та безпечності продукту, а також для забезпечення належного рівня йоду у дієті людей.

Йодвміщуючі добавки є важливим елементом забезпечення необхідної дози йоду для організму людини, який є важливим мікроелементом для здоров'я. Використання йодвміщуючих добавок у напоївних виробництвах є однією зі стратегій, які використовуються для забезпечення додаткового джерела йоду в раціоні споживачів, що дозволяє покращити їхнє здоров'я та запобігти розвитку захворювань щитоподібної залози, психічних та фізичних порушень.

Один зі способів поліпшення якості напоїв - використання йодовмісних добавок. Ці добавки містять йод, який є необхідним елементом для здоров'я людини, особливо для правильного функціонування щитовидної залози. За даними останніх досліджень, більшість українців мають дефіцит йоду, тому використання йодовмісних добавок у виробництві напоїв є важливим аспектом.

Для дослідження технологій використання йодовмісних добавок у виробництві напоїв в Україні в 2020-2023 рр. були використані дані з різних відкритих джерел Інтернету.

Таблиця 2.2

Використання йодовмісних добавок у виробництві безалкогольних напоїв

Рік	Обсяг виробництва безалкогольних напоїв (тис. л)	Обсяг використання йодовмісних добавок (т)	Відсоток використання йодовмісних добавок
2020	500000	100	0.02
2021	550000	120	0.02
2022	600000	150	0.025
2023	650000	170	0.026

У таблиці 2.2 представлені дані про використання йодовмісних добавок у виробництві безалкогольних напоїв. Згідно з даними, з 2020 по 2023 рр. обсяг використання йодовмісних добавок збільшуватиметься, хоча відсоток

використання залишатиметься на одному рівні. Це може бути пов'язано зі збільшенням обсягу виробництва безалкогольних напоїв та з ростом уваги до здорового способу життя.

Унаслідок аналітичного огляду літератури виявлено, що найбільша кількість органічного йоду міститься в гідробіонтах, лідерами серед яких є їстівні бурі морські водорості. Відомо, що в них до 95% йоду знаходиться у вигляді органічних сполук; крім того, його загальний вміст може сягати сотень міліграмів на один грам водорості. Зважаючи на це і на той факт, що рекомендована добова норма споживання йоду становить 90 мкг для вікової групи 0–59 місяців, 120 мкг для вікової групи 6–12 років, 150 мкг для підлітків і дорослих та 250 мкг для жінок під час вагітності й лактації, можна зробити висновок, що бурі водорості можуть бути використані як ефективний засіб у боротьбі з йододефіцитними станами [33].

Так як, вживання декількох грамів водоростей здатне задовольнити добову потребу людини в такому мікронутрієнті, як йод, їх можна використовувати як харчові добавки для йодування продуктів.

В першу чергу необхідно відзначити роботи Корзуна В.Н., який зробив важливий внесок у наукове обґрунтування принципів харчування в умовах широкомасштабної аварії на ЧАЕС та її наслідків. Йому належать розробки з використання бурих морських водоростей фукусу, цистозири, ламінарії в технологіях дріжджових булочок, хліба, вареників, млинців, напоїв тощо. У своїх працях науковець доводить, що, використовуючи водоростеву сировину, можна отримати продукт підвищеної харчової та біологічної цінності, із заданими фізико-хімічними властивостями, високими смаковими якостями, підвищеним вмістом мікроелементів [34, 35].

Значний внесок у дослідження використання водоростей як харчових добавок зробив Пересічний М.І. Під його керівництвом було проведено ряд різнобічних розробок, таких як овочеві та фарші, смузі, батончики з кисломолочною начинкою та інші, в яких використовувались морські водорості ламінарія та фукус [36]. Окрім вищезазначених, науковцю належать

ще ряд розробок на основі водоростевої сировини, здебільшого з використанням ламінарії та еламіну (концентрат із ламінарії), зокрема, гомбовці з дієтичними добавками з додаванням різної овочевої сировини [37].

Одинець О.Г. розробив гель із бурих водоростей, а саме ламінарії, для дієтичного та профілактичного харчування. Передбачається, що гель, виготовлений за запропонованою технологією, є біологічно активним препаратом широкого спектра дії [38].

Таким чином, очевидним є той факт, що використання бурих морських водоростей як засобу для попередження та ліквідації йододефіцитних станів є вкрай актуальним та перспективним науковим напрямом [72].

Проте аналітичними дослідженнями не виявлено існуючих технологій фруктових та ягідних соків із водоростевою сировиною.

До складу концентрату еламіну входять сполуки йоду, макроелементи: кальцій, натрій, калій, магній, фосфор, хлор, сірка; мікроелементи: залізо, нікель, мідь, марганець, цинк, селен, молібден і ін.; біологічно-активні органічні сполуки, вітаміни А, Д, Е; білки, амінокислоти, ліпіди. Він гарно засвоюється і має широкий біологічний спектр дії. Завдяки йоду, який міститься в еламіні, і біологічно-активним речовинам, що сприяють його повному засвоєнню, він володіє противозобною дією, сприяє гальмуванню розвитку склерозу, розчиненню холестеринових відкладень, що осіли на стінках судин [39].

Біогенні мікроелементи концентрату еламіну беруть участь у біохімічних процесах, кровотворенні, регулюванні обміну речовин, підвищують гемоглобін, позитивно впливають на імунно-біологічну активність організму. Водорослеві полісахаріди мають здатність знижувати артеріальний тиск, зміцнюють стінки кровоносних судин, нормалізують жировий обмін, зупиняють ріст і розвиток деяких вірусів, знижують ризик виникнення пухлинних захворювань [73].

Так як проблема йододефіциту на сьогоднішній день надзвичайно актуальна, то використання еламіну в якості харчової добавки до сокової

продукції, що є продуктом широкого споживання, буде дуже доцільним деяким чином зможе вирішити проблему збагачення його йодом.

Таким чином, використання йодовмісних добавок у виробництві напоїв в Україні є важливим аспектом, особливо у виробництві безалкогольних напоїв. Хоча відсоток використання є невеликим, але з кожним роком він збільшується. Використання йодовмісних добавок є важливим для здоров'я нації, оскільки йод є необхідним елементом для правильного функціонування щитовидної залози.

2.4 Методи визначення йоду у продовольчій сировині

Дослідження показують, що використання йодовміщуючих добавок може покращити якість та корисність напоїв. Напої, збагачені йодом, можуть допомогти уникнути різних захворювань, пов'язаних з йододефіцитом, таких як гіпотиреоз та психічна відсталість. Йодвміщуючі добавки можуть бути використані для збагачення будь-якого напою, включаючи воду, соки.

Крім того, важливо враховувати, що використання йодвміщуючих добавок може бути недостатнім для людей, які живуть в регіонах з високим рівнем йододефіциту. Тому, для таких людей, необхідно додатково вживати продукти, що містять йод, або приймати йодні препарати.

Отже, постає питання підбору доступної та достатньо чутливої методики для визначення йоду у продовольчій сировині та харчових продуктах у тому числі у водоростях та продуктах з їх додаванням.

На сьогодні, найбільшого розповсюдження для аналізу вмісту йоду та різних його хімічних форм набули спектрофотометричні методи. УФ-спектрофотометрія, один із найчастіше використовуваних аналітичних методів, має низку важливих переваг, включаючи простоту операцій, низьку вартість, відносну швидкість і точність. [40].

Спектрофотометрія – один із найбільш часто використовуваних аналітичних методів, доступних у лабораторіях. У більшості відомих

спектрофотометричних методів проводять попередню обробку зразків або сильною кислотою, або озоленням за високих температур. Далі йде визначення йодиду шляхом вимірювання відновлення іонів церію (IV) до іонів церію (III) каталітичною дією йодиду (реакція Санделла-Колтофа). Попередня обробка сильними кислотами (хлорат калію в 70% хлорній 44 кислоті) або сухе озолування зразків карбонатом калію служить для видалення речовин, які можуть перешкоджати зменшенню іонів церію. Це призводить до утворення токсичних парів перхлорової кислоти, а перхлорати, які також утворюються, є вибухонебезпечними [41].

Методи іонообмінної хроматографії дозволяють визначати йодид-іони за допомогою аніонообмінної колонки. Зазвичай використовуються амперометричні детектори, які, як правило, обладнані золотом, сріблом, платиною і скло вуглецевими електродами. На жаль, хроматографічні методи не є достатньо чутливими, щоб виміряти всі види йоду, у тому числі органічний йод у продовольчій сировині та харчових продуктах [42].

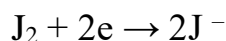
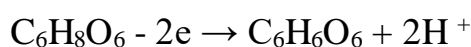
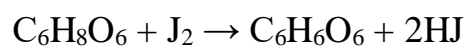
Існує спосіб визначення молекулярного йоду у воді [43], в якому підкислена до рН 1...3 проба пропускається через сорбент пінополіуретан, а сорбований йод визначається методом твердофазної спектрофотометрії. Недоліком цього способу є складність переведення форм йоду в молекулярний йод, необхідність мати прилад для вимірювання дифузного відбиття світла, також сорбція із забарвлених або забруднених зразків, які отримують, наприклад, при спалюванні водоростей, призведе до появи значних систематичних похибок.

Молекула аскорбінової кислоти нестійка. Вона легко окиснюється навіть киснем повітря, перетворюючись на дегідроаскорбінову, яка немає вітамінних властивостей [44].

Йод легко окислює аскорбінову кислоту, при цьому його розчин швидко знебарвлюється. Цю реакцію можна застосовувати для визначення аскорбінової кислоти в соку методом титрування. Як індикатор використовують крохмаль [44].

До суміші соку і розчину крохмалю додають розчину йоду. Розчин йоду швидко знебарвлюється, бо реагує з аскорбіною кислотою (окислює її). Розчин йоду додають до тих пір, поки не з'являлось стійке синє забарвлення, яке не зникало протягом 20 секунд (при додаванні надлишкової кількості йоду у титрований розчин, що містить крохмаль, розчин набуває синього забарвлення).

При прямому титрування аскорбіною кислотою розчином йоду відбувається наступна окисно-відновна реакція:



Таким чином, 1 моль аскорбіною кислоти (176,12 г) реагує з 1 молям йоду (253,8 г), при цьому утворюється 1 моль дегідроаскорбіною кислоти і 2 моля йодид-іонів.

Етапи дослідження:

- приготування розчинів титранта (розчину йоду) і індикатора (розчину крохмалю);
- відбір ягід;
- підготовка проб для аналізу;
- титрування соку і записування результатів;
- обробка експериментальних даних;
- узагальнення результатів дослідження.

Приготування розчину для титрування. Щоб приготувати розчин для титрування, слід аптечну йодну настоянку з масовою часткою йоду 5% розбавити холодною перевареною водою в 40 разів. Концентрація одержаного розчину приблизно відповідатиме значенню 0,005 моль/л.

Приготування розчину крохмалю. 1г крохмалю розчиняють у невеликій кількості холодної води, перемішують до утворення суспензії. Отриману суспензію повільно виливають в 200 мл окропу, енергійно помішуючи при цьому. Такий розчин придатний для дослідів протягом тижня.

Титрування. В конічну колбу для титрування наливають пробу соку і 0,5 мл розчину крохмалю. Титрують розчином йоду при енергійному помішуванні до появи синього забарвлення, яке не зникало протягом 20 секунд.

Розрахунок результатів.

Розрахунок концентрації вітаміну С в пробах соку розраховують по формулі:

$$C_{\text{віт. С}} = C_{\text{J}_2} \cdot V_{\text{J}_2} / V_{\text{соку}} = 0,005 \cdot V_{\text{J}_2} / V_{\text{соку}},$$

де $C_{\text{віт. С}}$ - концентрація вітаміну С,

V_{J_2} - об'єм розчину йоду, який пішов на титрування,

C_{J_2} - концентрація розчину йоду,

$V_{\text{соку}}$ - об'єм проби соку.

На основі результатів трьох паралельних визначень концентрації вітаміну С в соці, обчислюють середнє арифметичне значення.

Вміст вітаміну С в соці (мг/100 мл) розраховують по формулі:

$$m_{\text{віт.С}} = C_{\text{віт.С сер.}} \cdot 0,1 \cdot M_{\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6} \cdot 1000 = 17600 \cdot C_{\text{віт.С сер.}}$$

де $M_{\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6}$ - молярна маса вітаміну С

$m_{\text{віт.С}}$ - маса вітаміну С, мг/100 мл соку

Висновки до розділу 2

1. Об'єктом дослідження обрано технологію механічного способу добування плодово-ягідної сокової продукції з калини та йодовміщуючими добавками (еламіну). Визначено предмет досліджень – ягоди калини та еламін.

2. Розроблено методи проведених досліджень.

3. У роботі використані стандартні та сучасні методики досліджень фізико-хімічних, мікробіологічних та органолептичних показників сировини і готового продукту.

РОЗДІЛ 3.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ УЗАГАЛЬНЕННЯ

3.1 Результати досліджень

За проведеними дослідженнями було визначено особливості технологічного процесу виготовлення плодово-ягідної сокової продукції з ягід калини та з додаванням йодовміщуючої добавки, а саме еламіну.

3.2 Моделювання та вирішення задачі оптимізації рецептури

До плодово-ягідної сировини бродильних виробництв відносять: соки плодово-ягідні натуральні, соки спиртовані, соки концентровані, екстракти плодово-ягідні та з рослинної сировини, морси плодово-ягідні тощо. Основна сировина для виробництва плодово-ягідних алкогольних напоїв – свіжі плоди і ягоди, які за своїми показниками відповідають вимогам ДСТУ 4912:2008 [45] та отримані з них соки свіжі, соки концентровані, збродженоспиртовані та спиртовані.

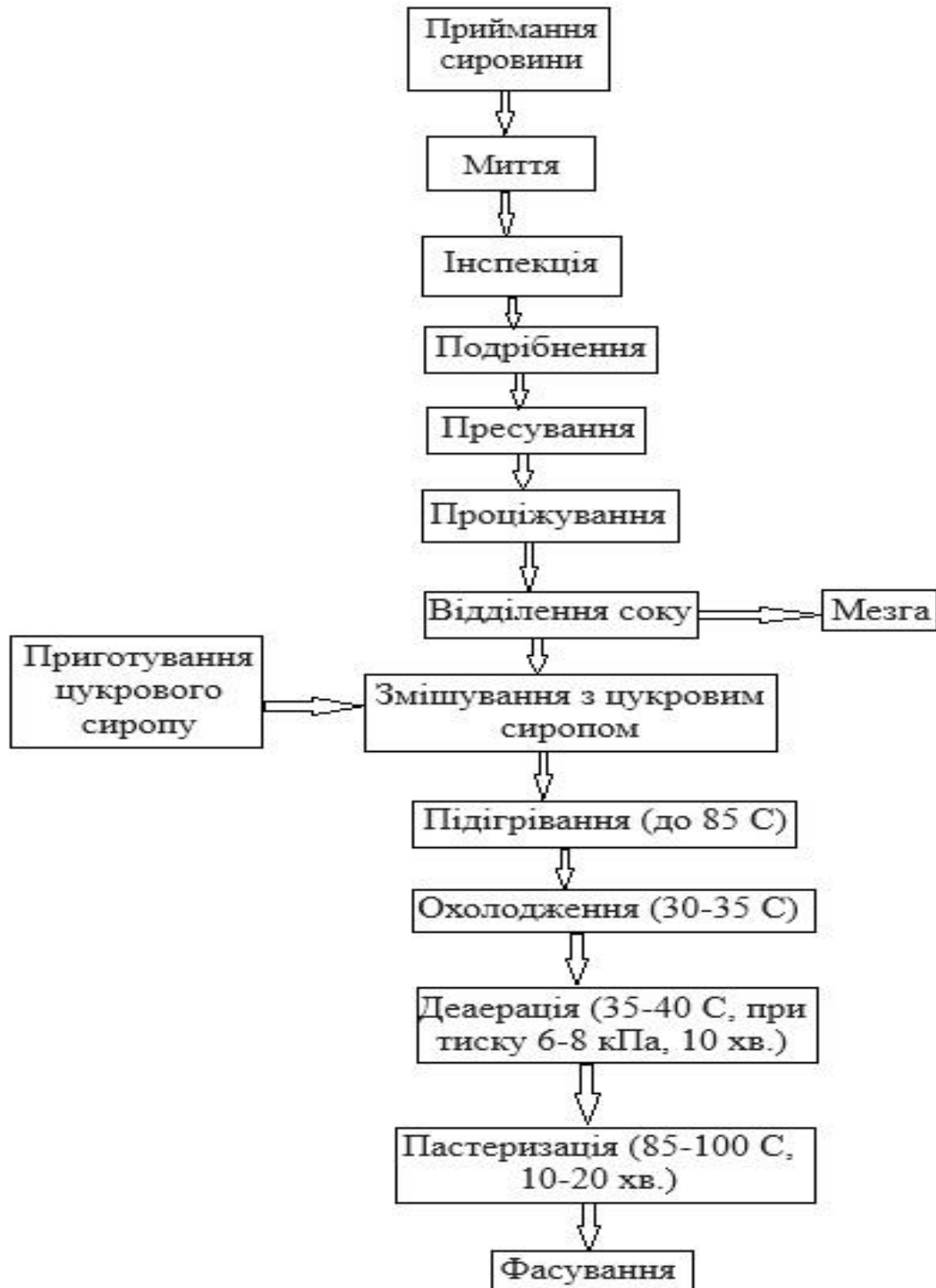
Соки натуральні (ДСТУ 4150:2003 Соки, напої сокові, нектари плодово-ягідні, овочеві та з баштанних культур [46]) за органолептичними показниками повинні відповідати виду і сорту плоду чи ягоди, з якої вони виготовлені.

Широке застосування у виробництві напоїв отримали соки плодово-ягідні спиртовані з об'ємною часткою спирту не більше 16% для безалкогольних напоїв і 25% для лікєро-горілочаних напоїв. Спиртовані плодово-ягідні соки виготовляють головним чином на спеціалізованих підприємствах і використовують як напівфабрикати для приготування напоїв.

Концентровані плодово-ягідні соки – це густі рідини, запах і смак яких близький до сировини, з якої вони виготовлені, допускається невеликий осад.

РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

4.1. Принципово-технологічна схема виробництва плодово-ягідної сокової продукції з калини.



РОЗДІЛ 5
ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ
ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

5.1 Розрахунок економічних показників [54].

Для оцінки перспектив впровадження інноваційної технології проводили розрахунки собівартості виробництва плодово-ягідної сокової продукції з калини та йодовміщуючих добавок (еламіну) з рекомендованими змінами. Ціни на продукти визначали за оптовими мінімальними показниками травня-червня 2023 року (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Вартість сировинних матеріалів

Сировина	Ціна, грн/кг
Ягоди калини	52
Цукор	22
Вода дистильована	0,9
Еламін	45

Розрахунок економічних показників запропонованих заходів здійснюється відповідно до вихідних даних (табл. 5.2).

Таблиця 5.2

**Вихідні дані для розрахунку економічних показників сокової продукції з
калини**

Показники	один. вим.	значення
Річна програма виробництва готової продукції		
Тривалість робочої зміни	год.	8
Річна кількість робочих змін	змін	213
Кількість основних працівників, що задіяні на виробництві	чол.	5

РОЗДІЛ 6.

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1 Система управління охороною праці на виробництві

Система управління охороною праці (СУОП) на виробництві – це сукупність взаємопов'язаних правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та лікувальнопрофілактичних рішень, спрямованих на попередження аварій, нещасних випадків, професійних захворювань, а також засобів, які забезпечують збереження життя, здоров'я та працездатність людини в процесі праці [55].

Метою впровадження СУОП є безпечні і нешкідливі умови праці на всіх виробничих процесах. При цьому мусить забезпечуватись не лише своєчасне усунення будь-яких порушень нормативних актів з охорони праці, а і завчасне попередження можливості їх виникнення.

Система управління охороною праці - це багатоступенева, багаторівнева система, яка включає наступні рівні управління охороною праці:

- міністерство – галузь (керівництво, відділ охорони праці, науковотехнічний відділ);
- об'єднання – комбінати (керівництво, відділ охорони праці, науковотехнічний відділ);
- виробничі підприємства, організації (керівництво, відділ або служба охорони праці, науково-технічний відділ);
- цеха, відділення, філії (керівництво, інженер з охорони праці, спеціалісти);
- робоче місце (виконавець-керівник лінійних служб, працівники).

Система управління охороною праці керується відповідними законодавчими і нормативними актами, вона передбачає опрацювання і затвердження роботодавцем (керівником) окремих нормативних документів:

ВИСНОВКИ

У результаті виконання кваліфікаційної роботи було досліджено та проаналізовано інноваційні технології виробництва напоїв на основі дикорослої та культивованої сировини з йодвміщуючими добавками. Було встановлено, що використання плодово-ягідної сокової продукції з калини з цодовміщуючими добавками (еламіну) дозволяє отримати напої з підвищеним вмістом йоду, що є важливим для забезпечення нормальної роботи щитоподібної залози та попередження захворювань, пов'язаних з йододефіцитом.

Були досліджені такі напої, сік на основі ягід калини з йодвміщуючими добавками. Проведені дослідження показали, що застосування інноваційних технологій дозволяє отримати якісний та корисний продукт для споживача. Напої на основі дикорослої та культивованої сировини з йодвміщуючими добавками мають приємний смак та запах, а завдяки підвищеному вмісту йоду допомагають забезпечити нормальне функціонування щитоподібної залози та запобігають розвитку хвороб, пов'язаних з йододефіцитом.

Експериментальні результати дали змогу визначити великий потенціал включення еламіну у соки калини для збагачення їх біоактивними речовинами, зокрема вмісту йоду.

Визначені нормативні вимоги щодо якості та умов виробництва сокової продукції з ягід калини. Головним стандартом для виготовлення соків є ДСТУ 4150:2003. Соки, напої сокові, нектари плодово-ягідні, овочеві та з баштанних культур. Загальні технічні умови (61125).

За результатами аналізування даних з наукової літератури про споживчу та харчову цінність сокової продукції з калини з йодовміщуючими добавками було визначено актуальні складові цього напрямку досліджень:

а) підвищену харчову та біологічну цінність соків з калини доведено численними практичними результатами, шляхи використання еламіну невпинно розширюються та модернізуються;

б) впровадження кулінарних інновацій – поєднання соку калини та еламіну відкриває нові можливості збагачення організму людини йоду;

в) ринкові переваги: розробка цього оздоровчого напою дає змогу задовільнити споживачеві та нормалізувати вміст йоду.

За результатами економічного аналізу визначено собівартість інноваційного продукту за умови додавання еламіну за ринковою ціною (45 грн/л). Собівартість літру інноваційної продукції визначена на рівні 76,2 грн/л, що дозволяє керувати підвищенням ціни реалізації за рахунок оздоровчої складової та збереженням рентабельності виробництва на рівні 96,6 %.

Розроблено заходи з охорони праці на підприємствах, де планується впровадження інноваційної технології, які передбачають виконання вимог чинних нормативних документів, забезпечення робітників засобами індивідуального захисту та обґрунтовують відповідальність керівництва у процесі організації пожежної безпеки на підприємстві.

Отже, інноваційні технології виробництва напоїв на основі дикорослої та культивованої сировини з йодвміщуючими добавками є актуальними та перспективними. Вони дозволяють отримати якісний та корисний продукт, який може бути використаний для забезпечення нормального здоров'я та попередження захворювань, пов'язаних з йододефіцитом. Більшість з нас споживає напої щодня, тому важливо звернути увагу на їх склад та вибирати продукти, що містять корисні добавки та вітаміни.

При цьому, слід зазначити, що для підвищення ефективності виробництва інноваційних напоїв на основі дикорослої та культивованої сировини з йодвміщуючими добавками необхідно враховувати різні фактори, такі як технологічні особливості виробництва, вибір сировини та добавок, контроль якості продукту. Тому подальше дослідження та розвиток інноваційних технологій у цій галузі є актуальним та перспективним напрямом розвитку продуктів харчування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Трофименко І.В., Ващенко Л.І. Розробка інноваційної технології виготовлення напоїв на основі дикорослої та культивованої сировини з йодвміщуючими добавками // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. - 2022. - Вип. 233.
2. Erich Grotewold. The Science of Flavonoids // The Ohio State University Columbus, Ohio, USA, 2016: 273.
3. Микитенко І.В., Тимошенко О.С. Використання йодвміщуючих добавок у виробництві напоїв на основі дикорослої та культивованої сировини // Продовольча промисловість. - 2022.
4. Бзенко А. О. Стан та тенденції розвитку ринку безалкогольних напоїв України : дис. – 2015.
5. Vishnikin A, Melnikov K, Kolisnychenko T, Lystopad T, Pidhorna D. Development of berry drinks with a high content of ascorbic acid / Food science and technology. Volume 13 Issue 3. 2019.
6. Anna–Marja Aura, Ulla Holopainen–Mantila, Juhani Sibakov, Tuija Kössö, Mirja Morkkila & Poutanen Kaisa. Bilberry press cake as sources of dietary fibre // Food & Nutrition research. VTT Technical Research Centre of Finland Ltd., Espoo, Finland. 2015.
7. Старинець О. А., Шевченко В. О. ВИКОРИСТАННЯ ДИКОРΟΣЛОЇ СИРОВИНИ У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ // Редакційна колегія. – 2020. – С. 451.
8. Яценко С.І., Бойко О.І. Мінеральні добавки до напоїв на основі дикорослої та культивованої сировини // Продукти харчування: наука, технологія, якість. - 2021. - № 1(137).
9. Гураль Л., Куріленко А. Натуральні соки, збагачені стабілованими гуміарабіком антоціанами винограду // Book of abstracts International scientific

and technical conference" State and prospects of food science and industry". – ТНТУ, 2015.

10. Євтушевська О. А. Тенденції розвитку українського ринку соків, нектарів, соковмісних напоїв, морсів / О. А. Євтушевська, С. І. Бабуріна // Економіка харчової пром-сті. - 2016. - № 3.

11. Шаповаленко І.В., Бойко І.В. Властивості напоїв на основі дикорослої та культивованої сировини з використанням йодвміщуючих добавок // Продукти харчування: наука, технологія, якість. - 2022. - № 1.

12. Коновалева Є. Ю. «Мінеральні елементи лікарських рослин та їх роль у життєдіяльності людини» 2020 р. Веб-сайт. URL: <http://www.pharmacognosy.com.ua/index.php/vashe-zdorovoye-pitanije/frukty-i-yagody/kalina>.

13. Kravchenko V. I., Medvedev V. K. Біологічна роль йоду та йодна недостатність як патогенетичний фактор виникнення тиреоїдної патології у вагітних та її профілактика //INTERNATIONAL JOURNAL OF ENDOCRINOLOGY (Ukraine). – 2018. – Т. 14. – №. 2. – С. 111-118.

14. .Roohinejad S., Koubaa M., Barba F. J., Saljoughian S., Greiner R. Application of seaweeds to develop new food products with enhanced shelf-life, quality and health-related beneficial properties. Food Research International, Volume 99, Part 3, September 2017 : 1066–1083.

15. Івашина Л. Л., Куракін О. Б., Бишовець Л. Г. 3.2. ПІДВИЩЕННЯ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ ПРОДУКЦІЇ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА ЗА РАХУНОК ДОБАВОК РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ //Затверджено вченою радою Черкаського державного технологічного університету, протокол № 12 від 11 травня 2023 р. – 2023. – С. 249.

16. ЛЕБЕДИНЕЦЬ В. Т. и др. Наукові пошуки подолання йодного дефіциту в Україні //Товарознавчий вісник. – 2017. – Т. 1. – №. 10. – С. 14-22.

17. Буряченко Л. Ю., Лебединець В. Т. Використання морських водоростей в якості біологічно цінної добавки //Товарознавчий вісник. – 2016. – №. 9. – С. 101-106.

18. Дубініна А. А. и др. Товарознавство продуктів функціонального призначення. – 2015.
19. Головний журнал з агробізнесу веб.сайт -URL: <https://propozitsiya.com/ua/organizaciya-virobnictva-sokiv>.
20. Аналіз ринку плодово-ягідних соків в Україні веб.сайт -URL : https://vuzlit.com/262148/otsinka_yakosti_sokiv.
21. ДСТУ 4150:2003. Соки, напої сокові, нектари плодово-ягідні, овочеві та з баштанних культур. Загальні технічні умови (61125).
22. ДСТУ 4816:2007 Продукти харчові. Методи визначення вмісту загального йоду.
23. СТАНОВЛЕННІ П., ТЕХНОЛОГІЧНОЇ В., ВИННИЧЕНКА О. САДОВИЙ Микола Ілліч – //Наукові записки/Ред. кол.: ВФ Черкасов, ВВ Радул, НС Савченко та ін.–Випуск 191.–Серія: Педагогічні науки.–Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2020.–335 с. – 2020. – С. 28.
24. Самойчук К. О. и др. Основи розрахунку та конструювання обладнання переробних і харчових виробництв: підручник. – 2020.
25. Новосьолов А. А. КАЛИНА-СПОЖИВЧИ ТА ЦІННІ ВЛАСТИВОСТІ КУЛЬТУРИ //Матеріали X всеукраїнської науково-технічної конференції здобувачів вищої освіти за підсумками наукових досліджень 2022 року. Факультет агротехнологій та екології (5-20 лютого 2023 р., Запоріжжя)/Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного; відпов. за вип. ВП Скиба. Запоріжжя: ТДАТУ, 2023. 163 с. – 2023. – С. 103.
26. Баярська М., Попова Н. Використання плодів обліпихи у виробництві безалкогольних напоїв: Всеукр. наук.–практ. конф.,: матеріали доповідей / Національна академія аграрних наук. Інститут садівництва. Київ, 2019.
27. Мехеда А. О. Проект виробництва сиркової маси, з додаванням кураги та ягід чорниці. – 2020.

28. Romanova Z., Loyko S., Romanov M. Improvement of beer technology due to the use of the spicy-aromatic plant raw material //Scientific Works of National University of Food Technologies. – 2020. – Т. 26. – С. 213-222.

29. Лікарські рослини в таблицях та схемах: Навчальний посібник. / Укладачі: О. О. Аннамухаммедова, А. О. Аннамухаммедов. – Житомир: Видво ЖДУ ім. І. Франка, 2016.

30. Корнієнко П.С. Напої на основі дикорослої та культивованої сировини: інноваційні технології та властивості // Технологія і техніка харчових виробництв. - 2023. - № 1.

31. Федорчук В. Г. Технологія переробки плодів та овочів. – 2023.

32. Білоніжка П. Біогеохімія йоду //Мінералогічний збірник. – 2015. – №. 2. – С. 164-171.

33. Лебединець В. Т. и др. Вплив морських водоростей на поліпшення мінерального складу овочевих консервів //Вісник ЛТЕУ. Технічні науки. – 2016. – №. 17. – С. 99-104.

34. Корзун В.Н., Сагло В.І., Парац А.М. Харчові продукти з водоростями як засіб мінімізації дії радіації та ендемії // Пробл. харчування. – 2004. № 1(2). С. 29– 34.

35. Пат. 16676 UA, МПК А23J1/00 Спосіб виробництва салату «Ялинка» з морською капустою (ламінарією) / Корзун В.Н., Антонюк І.Ю., Буряченко Л.Ю., заявник Київський національний торговельно–економічний університет, Інститут гігієни та медичної екології ім.О.М.Марзєєва академії медичних наук України – № u200804231; заявл. 03.04.2008; опубл. 11.08.2008, Бюл. №15, 2008 р.

36. Пат. 59705 UA, МПК А23L 1/00 Смузі на основі проса з ламінарією / Пересічний Михайло Іванович, Неїленко Сергій Михайлович, Степенко Андрій Юрійович, заявник Київський національний торговельно–економічний університет. – № u201013460 заявл. 12.11.2010; опубл. 25.05.2011, Бюл. № 10, 2011 р.

37. Сімахіна Г. О., Науменко Н. В. Дієтичні добавки: сучасні підходи до створення та місце у системі здорового харчування. – 2017.
38. Одинець, А. Р., та ін. "Радіопротекторні та антиоксидантні властивості гелю з бурих морських водоростей." Вісник відновлювальної медицини 6 (2015): 89-96.
39. К.т.н. Дюкарева Г.І., Шевченко О.Є., Чередниченко С.В., Чуйко А.М. Харківський державний університет харчування та торгівлі. Розробка технології нових видів морозива з еламіном.
40. Sang-Hyuk Jung, Jei-Won Yeon, Yong Kang, Kyuseok Song. Determination of Triiodide Ion Concentration Using UV-Visible Spectrophotometry // Asian Journal of Chemistry; Vol. 26, No. 13 (2014), 4084–4086. <http://dx.doi.org/10.14233/ajchem.2014.17720>.
41. Гураль О., Змійовський Н., Кіцак І. Спектрофотометрія та її застосування //Збірник тез X Всеукраїнської студентської науково-технічної конференції „Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання “. – 2017. – Т. 1. – С. 202-202.
42. Власенко Д. С. Метод іонної хроматографії для очистки природної води. – 2021.
43. Jiannan Suna, Dan Wanga, Heyong Chenga, Jinhua Liuab, Yuanchao Wanga, Zigang Xu. Use of ion-pairing reagent for improving iodine speciation analysis in seaweed by pressure-driven capillary electrophoresis and ultraviolet detection // Journal of Chromatography A. Volume 1379, 30 January 2015. <https://doi.org/10.1016/j.chroma.2014.12.056>.
44. Петрушина Г.О. Спектрофотометричне визначення аскорбінової кислоти з використанням бісмутовмісного 18-молібдодифосфату / Г.О. Петрушина, Ю.В. Мех, Л.П. Циганок, А.Б. Вишнікін, Д.В. Підгорна // Вісник ДНУ. Серія Хімія. 2014. Вип. 22, № 1.
45. ДСТУ 4912:2008. Фрукти, овочі та продукти перероблення. Методи визначення домішок рослинного походження. [Чинний від 01.01.2009]. Київ: Держспоживстандарт України, 2009.

46. ДСТУ 4150:2003 Соки, напої сокові, нектари плодово-ягідні, овочеві та з баштанних культур. [Чинний від 01.01.2004]. Київ: Держспоживстандарт України, 2004.

47. ДСТУ 7482:2013 Екстракти плодові та ягідні для лікєро-горілочного виробництва. Технічні умови. [Чинний від 10.01.2014]. Київ: Держспоживстандарт України, 2014.

48. Івашина Л. Л., Дейниченко Г. В., Колісниченко Т. О. Технологія молочно-білкових запіканок з використанням йодвміщуючих водоростевих добавок //Видавничий дім «Кондор». – 2017.

49. Радченко А. Е., Юрченко С. Л. Дослідження впливу еламіну та стевіозиду на в'язкість бісквітних напівфабрикатів. – 2021.

50. Погарська В. В. и др. Харчові технології. Розділ 4. Технологія плодово-ягідних соків та концентрованих продуктів. – 2023.

51. Ткаченко Д. В. Сучасні технології переробки і зберігання плодів та ягід. – 2022.

52. VORAN: інноваційне обладнання для успішного бізнесу. <https://techhorticulture.com/voran-innovatsijne-obladnannya-dlya-uspishnogo-biznesu/> .

53. Сідоров В. І. и др. Розробка технологій кондитерських виробів для готелів та ресторанів з лікувально-профілактичним спрямуванням. – 2019.

54. Берник, І. М., Н. В. Новгородська, and А. М. Соломон. "Методичні вказівки до виконання і оформлення випускних магістерських робіт денної та заочної форми навчання ОР «Магістр», спеціальність 181 «Харчові технології»." (2020).

55. Беліков А. С. и др. Шляхи підвищення результативності функціонування системи управління охороною праці (СУОП) //Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. – 2020. – №. 4 (267-268). – С. 10-17.

56. Гладушняк О. К. Технологічне обладнання консервних заводів. – 2015.

57. Курепін В. М. Основи охорони праці: змістовий модуль 2.«Основи фізіології, гігієни праці». Тема 6.«Характеристика умов праці, факторів та обставин трудового процесу і виробничого середовища, що впливають на здоров'я та працездатність (загальні положення, фізичні фактори впливу)». – 2021.

58. Заплатинський В. М., Цигика В. В. Безпека життєдіяльності та основи охорони праці. – 2021.

59. Лукіянік О. В., Сірик А. О. Особливості технічних рішень при встановленні нестандартного технологічного обладнання у приміщеннях консервних виробництв : дис. – 2020.

60. Ткачук К. Н., Зацарний В.В., Сабарно Р.В, Каштанов С.Ф, Мітюк Л.О., Третьякова Л.Д., Ткачук К.К., Чадюк А.В. Охорона праці та промислова безпека: навч. посібник / К. Н. Ткачук , В. В. Зацарний, Р. В. Сабарно, С. Ф. Каштанов, Л. О. Мітюк, Л. Д. Третьякова, К. К.Ткачук, А. В.

61. Радіонов М.О., Бринь Л.В. Удосконалення наглядової діяльності у сфері охорони праці на підприємствах харчової промисловості // Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. – 2019.

62. Балабан С. М., Каспрук В. Б. Про деякі особливості впровадження енергозберігаючих технологій на підприємствах переробної та харчової промисловості //Збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції присвяченої 90-річчю від дня народження професора Рибача Тимофія Івановича та 60-річчю кафедри технічної механіки та сільськогосподарських машин „Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва: проблеми теорії та практики “. – 2022.

63. НПАОП 40.1-1.21-98 «Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів».

64. Правила пожежної безпеки в Україні, затверджені наказом Міністерства внутрішніх справ України від 27.08.2008 р. №761 (із змінами).

65. І. В. Причепка, Л. П. Руда. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 186 с Економіка та організація виробництва. «Навчальний посібник»
66. Одарченко М. С. и др. Основи охорони праці. – 2017.
67. Держгірпромнагляд України від 12.04.2012 № 74 (зі змінами)
68. Тищенко В. І., Божко Н. В. Аналіз сучасних трендів у виробництві безалкогольних напоїв із використанням нетрадиційної рослинної сировини //Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки. – 2023. – №. 1.
69. Постоленко Є.П. УДК 582.894:631.563. 06.01.15 – первинна обробка продуктів рослинництва. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук. Формування якості плодів кизилу та її збереження заморожуванням. Національна академія аграрних наук України інститут помології ім. Л.П. Симиренка. Мліїв. 2015.
70. Федоров І.С., Коваленко О.О. Інноваційні технології виробництва напоїв на основі дикорослої та культивованої сировини з використанням йодвміщуючих добавок // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". - 2022. - № 4(924).
71. Буковинський державний медичний університет. «Цілюща сила калини» 2021.
72. Т. С. Листопад. «Розробка технології соусів з дикорослих та культивованих ягід з йодвміщуючими добавками», 2021.
73. Каліна, І. І., and М. В. Віхренко. "Особливості маркетингу інновацій фармацевтичної компанії." *Вчені записки університету КРОК. Серія: Економіка* 39 (2015).
74. Deinychenko, T. Kolisnychenko, T. Lystopad “Development of technology of berry sauces with iodine-containing additives taking into account their influence on organoleptic parameters”, 2018
75. Наказ 18.04.2017 № 635 “Про затвердження Правил охорони праці для працівників виробництва солоду, пива та безалкогольних напоїв”.