

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, д.т.н, проф.
д.т.н, професор _____ Прісс О.П.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

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

на тему: **Удосконалення технології напоїв з підвищеним вмістом біологічно-активних речовин**

23ХТД. 10592632.02.24

Виконав: <u>студент</u>	<u>21 Мб ХТ групи</u>		Джультета МЕЛКУМОВА <small>(прізвище та ініціали)</small>
		<small>(підпис)</small>	
Керівник:	к.с-г.н., доцент		Людмила КЮРЧЕВА <small>(прізвище та ініціали)</small>
	<small>(науковий ступінь, вчене звання)</small>	<small>(підпис)</small>	
Консультант з ОП:	к.т.н., доцент		Михайло ЗОРЯ <small>(прізвище та ініціали)</small>
	<small>(науковий ступінь, вчене звання)</small>	<small>(підпис)</small>	
Нормоконтроль	д.т.н., професор		Марина СЕРДЮК <small>(прізвище та ініціали)</small>
	<small>(науковий ступінь, вчене звання)</small>	<small>(підпис)</small>	

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)

Освітній рівень _____ 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 _____ ХТГРС

д.т.н., професор _____ Олеся Прісс
(підпис) (ініціали та прізвище)

« 21 » вересня 2023 р

ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

СТУДЕНТУ _____ Мелкумовій Джульєтті Семенівні
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Удосконалення технології напоїв з підвищеним вмістом біологічно-активних речовин

керівник роботи к.с-г.н., доц. Кюрчева Людмила Миколаївна
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

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 _____ напої з підвищеним вмістом біологічно-активних речовин , яблука, червоної порічки та пелюстки шафрану

4. Перелік питань, які потрібно розробити: стан та перспективи виготовлення напоїв з підвищеним вмістом біологічно-активних речовин, характеристика сировини для виготовлення напоїв, дослідити хімічний склад, функціональні й антиоксидантні властивості яблук, червоної порічки та пелюсток шафрану для напоїв; об'єкти, методика та умови проведення досліджень; результати досліджень та їх узагальнення, технологічна частина, економічні показники інноваційної технології виготовлення напоїв з підвищеним вмістом біологічно-активних речовин, 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)
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	

Студент

_____ Мелкумова Д.С. _____
(підпис) (ініціали та прізвище)

Керівник роботи

_____ Кюрчева Л.М. _____
(підпис) (ініціали та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Мелкумова Д. С. Удосконалення технології напоїв з підвищеним вмістом біологічно-активних речовин. – Магістерська робота. Кафедра харчових технологій та готельно-ресторанної справи. – Запоріжжя, Таврійський ДАТУ ім. Дмитра Моторного, 2024.

Текст викладений на 87 сторінках, містить 6 розділів, 21 таблицю, 6 рисунків, 74 літературних джерела.

В кваліфікаційній роботі виконано аналітичний огляд літератури за обраною темою.

Проведено аналітичні дослідження сучасних технологій напоїв з підвищеним вмістом біологічно-активних речовин вітчизняних та зарубіжних авторів; досліджено хімічний склад, функціональні й антиоксидантні властивості яблук, червоної порічки та пелюсток шафрану; обґрунтовано доцільність використання екстракту червоних порічок та пелюсток шафрану у технології напоїв з підвищеним вмістом біологічно-активних речовин; удосконалено технологію та розроблено рецептуру напою з підвищеним вмістом біологічно-активних речовин. Встановлено, що заміна технології отримання екстракту червоних порічок має позитивний вплив на показники готового продукту.

Досліжено органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні, токсикологічні показники напою з підвищеним вмістом біологічно-активних речовин виготовленого за удосконаленою технологією.

За фізико-хімічними та органолептичними показниками зразки відповідали вимогам стандартів на даний вид продукту.

Ключові слова: яблука, напій, біологічно-активні речовини, шафран, червона порічка, органолептичні показники, екстракт.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ЗА ОБРАНОЮ ТЕМОЮ	10
1.1 Аналіз останніх досліджень та публікацій	10
1.2 Обґрунтування вибору плодово-овочевої сировини для збагачення напоїв біологічно-активними речовинами	18
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	24
2.1 Програма досліджень	24
2.2 Схема дослідів	24
2.3 Об'єкти та матеріали досліджень	25
2.4 Методика проведення досліджень	25
2.5 Умови проведення досліджень	26
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ УЗАГАЛЬНЕННЯ	27
3.1. Результати досліджень	27
РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	35
4.1 Вибір і опис технологічних схем (моделювання технологічного процесу)	35
4.2 Опис апаратурно-технологічної схеми	37
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ	43
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	53
6.1 Охорона праці	53

6.2 Безпека життєдіяльності	72
6.3 Заходи з пожежної безпеки	76
6.4 Заходи безпеки в надзвичайних ситуаціях	77
ВИСНОВКИ	84
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	86

ВСТУП

Актуальність теми. Порухення правил харчування, вживання продуктів з дисбалансом поживних речовин або наявністю в них різних шкідливих або токсичних речовин може призвести до появи серйозних проблем в роботі шлунково-кишкового тракту, інших органів і систем організму, а також до ожиріння. призводить до накопичення Тому існує потреба в розробці нових харчових продуктів лікувально-профілактичного призначення, особливо напоїв, збагачених натуральними компонентами, які містять велику кількість вітамінів, мінералів і антиоксидантів, а також сприяють очищенню організму та схудненню. Крім того, здоров'я людей є важливим елементом забезпечення соціальної стабільності та безпеки, а також економічного зростання [1]. Стан здоров'я людини на 50% залежить від способу життя, ключовим елементом якого є харчування, що складається із якості та асортименту продукції, яку вона споживає [2].

Рослинна сировина містить комплекс біологічно активних речовин, який є цінним при виготовленні напоїв функціонального призначення. Застосування екстрактів рослинної сировини для збагачення напоїв на основі соків є актуальним напрямом наукових досліджень.

Особливістю екстрактів з рослинної сировини є те, що біологічно-активні речовини за своїм співвідношенням сприяють оптимальному впливу на організм людини. Складники даної сировини за хімічною структурою подібний до фізіологічно активних речовин організму людини, а саме: склад гормонів, вітамінів, ферментів та інших. Збагачення функціональних напоїв даними складниками дозволить більш активно на біохімічні процеси в людському організмі та насичення соків необхідними хімічними складниками.

Особливий смак та аромат функціональних напоїв формують фруктово-ягідні напівфабрикати та харчові кислоти, котрі підвищують їх біологічну, енергетичну та харчову, цінність. Слід зазначити, що поліфеноли та флавоноїди,

котрі містяться у плодах і рослинах мають високу антиоксиданту властивість.

Напої з рослинної сировини суттєво знижують ризик захворювань серцево-судинної системи.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Курсова робота виконана згідно з планом науково-дослідних програм кафедри харчових технологій та готельно-ресторанної справи Науково-дослідного інституту агротехнологій та екології Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного.

Мета і задачі дослідження. Метою роботи є удосконалення технології напоїв з підвищеним вмістом біологічно-активних речовин.

Для досягнення поставленої мети сформульовано такі задачі:

- провести аналітичні дослідження сучасних технологій напоїв з додаванням різноманітних рослинних добавок;
- дослідити хімічний склад, функціональні й антиоксидантні властивості яблучного соку та пелюсток шафрану;
- обґрунтувати доцільність використання пелюсток шафрану у технології напоїв з підвищеним вмістом біологічно-активних речовин;
- удосконалити технологію та розробити рецептуру напою з підвищеним вмістом біологічно-активних речовин;
- дослідити органолептичні, фізико-хімічні показники напою з підвищеним вмістом біологічно-активних речовин виготовленого за удосконаленою технологією.

Об'єкт дослідження – яблучний сік, пелюстки шафрану.

Предмет дослідження – технологія виробництва напою з підвищеним вмістом біологічно-активних речовин.

Методи дослідження. Методи дослідження: загальнонаукові – аналізу та синтезу, узагальнень та спостережень за процесами зміни якості предметів досліджень; експериментальні; спеціальні; лабораторні методи.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в удосконаленні технології напоїв з підвищеним вмістом біологічно-активних речовин.

Вперше розроблено рецептуру яблучного соку з використання пелюсток шафрану з метою підвищення вмісту біологічно-активних речовин.

Практичне значення одержаних результатів. Напій, виготовлений за розробленою рецептурою може бути використаний у дієтичних раціонах, як продукт оздоровчого та функціонального призначення. Розроблена технологія напою з підвищеним вмістом біологічно-активних речовин може бути рекомендована виробникам для запровадження у виробництво.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ЗА ОБРАНОЮ ТЕМОЮ

1.1 Аналіз останніх досліджень та публікацій

В Україні значна частина фруктів проходить промислову переробку перед тим, як потрапити до кінцевого споживача. З розвитком матеріально-технологічної бази збільшуватимуться обсяги переробки та виробництва готової продукції. Крім промислових компаній, переробкою фруктів займаються і безпосередньо виробники. Це пов'язано з тим, що значна частина зібраних плодів не відповідає вимогам державних стандартів для реалізації у свіжому вигляді, але сировина все одно придатна для промислової переробки. Крім того, в роки хорошого врожаю стає важко продати навіть свіжі фрукти, які відповідають стандартам. А майже повна відсутність газосховищ зазвичай призводить до швидкого зниження якості, псування та непридатності для споживання у свіжому вигляді [3].

Суттєво знизило обсяги продажу переробленої фруктово-ягідної продукції вишошл і середнього цінових сегментів падіння купівельної спроможності населення починаючи з 2014 р. [4]. Основними факторами, котрі впливають на ціну є такі, як: сировина, упаковка (істотна частина консументів віддає перевагу скляному упакованню як більш екологічному), сезонний характер збуту (в зимову пору року за умови зменшення пропозиції зростає попит, і відповідно підвищується вартість), перехід значної частини населення на приготування власної продукції, що знизило ємність ринку і в той же час стало причиною підвищення ціни сировини та пакувальних матеріалів.

Загальноприйнятої єдиної класифікації напоїв функціонального призначення на сьогоднішній день немає, проте широкий асортимент вимагає

поділу їх на певні групи, і це необхідно, в першу чергу – для зручності консументів. Класифікація напоїв функціонального призначення приведена на рис. 1.1.

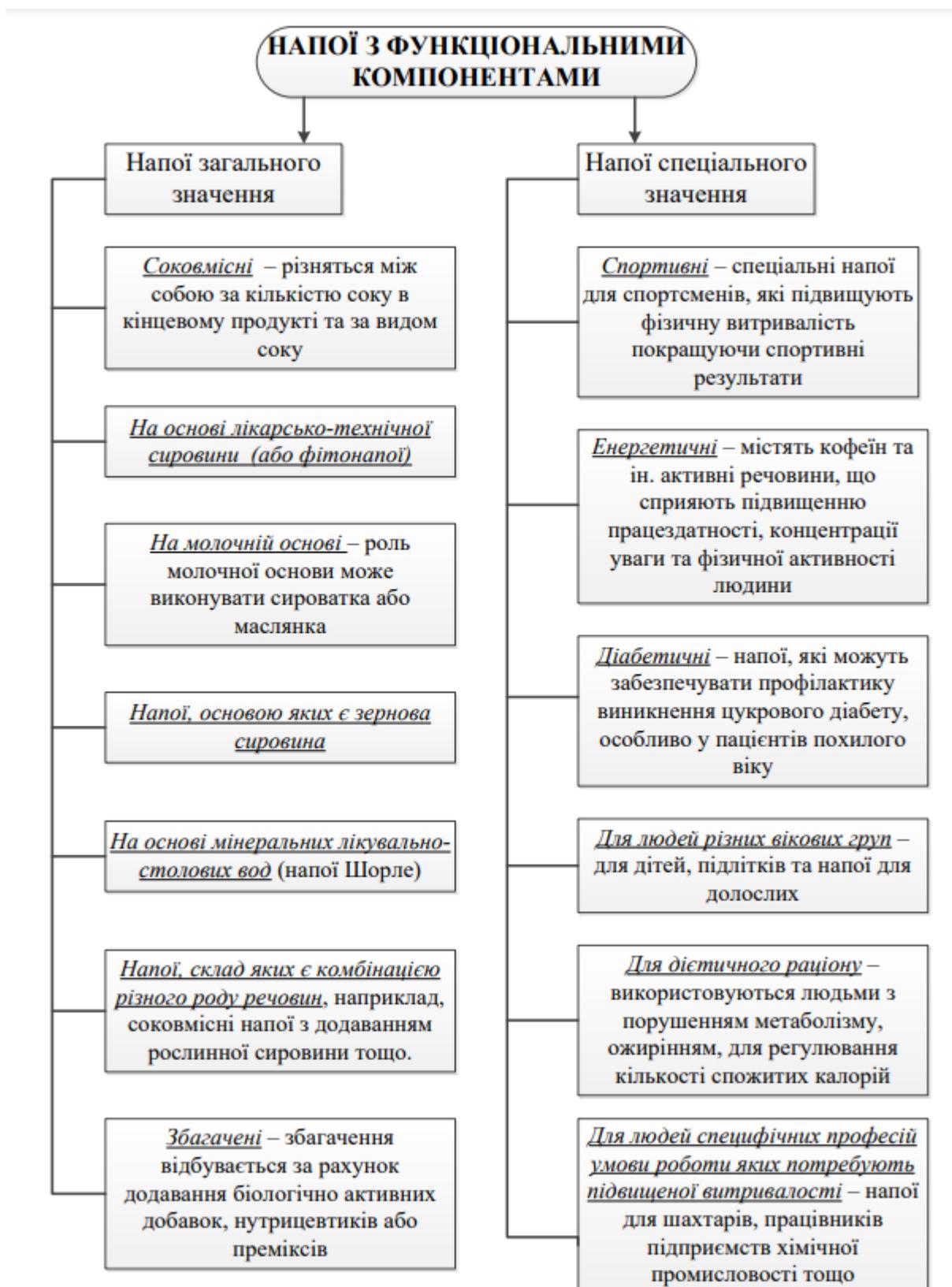


Рис. 1.1. Класифікація напоїв з функціональними складниками

Проте, згідно з результатами аналізу вітчизняного ринку споживачів, можна стверджувати про поступове зростання попиту на напої високої якості різних груп з натуральними рослинними складниками. Такі напої характеризуються підвищеною біологічною цінністю перш за все завдяки високому вмісту вітамінів, ефірних олій, білків, органічних кислот, та інших біологічно активних речовин. Істотна частина напоїв характеризується вираженою лікувальною дією. В більшій мірі - це напої, випродуковані з на основі пряно-ароматичної сировини та лікарських рослин: звіробію, ромашки, ехінацеї, коренів солодки та айру, чебрецю, меліси, полину, м'яти, календули, кропиви та ін. [5].

Продукція напоїв функціонального призначення - це один з високоефективних засобів поліпшення харчового статусу людини. Напої функціонального призначення визнано найбільш перспективною харчовою системою збагачення людського організму [6].

Одними з найліпших складників напоїв функціонального призначення можна назвати трави, нутрицевтики та ботанічні композиції, завдяки найбільш високому показникові ефективності та безпечності. Так, наприклад, напої, котрі вміщують екстракти з лікарських рослин, володіють профілактично-лікувальною функцією, бо активізують захисний опір організму і, крім того, можуть поліпшити смак і аромат напою. Встановлено, що з-поміж рослин із лікувальною дією виділяють : спазмолітичні, заспокійливі, тонізуючі, знеболюючі, снодійні, ранозагоюючі та ін.

За хімічним складом:

- алкалоїди,
- глікозиди,
- вітаміни,
- ліпіди
- ефірні олії.

Найбільш ефективними є ефіроолійні рослини, які характеризуються високим вмістом летких ароматичних сполук. Наприклад, рослинні екстракти

характеризуються високим вмістом сполук і ефірних олій зі специфічними фармакологічними властивостями. Наявність цих речовин впливає на організм людини, впливаючи на рецептори нюху і смаку. Додавання в напій комплексу певних ароматичних рослинних речовин є основою приємного аромату і одним із показників високої якості продукту.

Однак рослинні інгредієнти, що містяться в напоях, не обмежуються лише сенсорними функціями; додаючи рослинні екстракти до функціональної води, можна створювати напої зі специфічними цілями (профілактичні напої, відновлюючі напої, заспокійливі напої) тощо).

Цікаво також, що натуральні барвники, які зазвичай містяться в рослинних екстрактах, надають продукту особливого кольору, без використання штучних барвників.

Завдяки рослинним компонентам цей функціональний напій може виконувати особливі лікувально-профілактичні функції, а також має привабливий смак, аромат і колір.

Серед рослинних речовин, які найчастіше входять до складу функціональних напоїв, виділяють: женьшень (покращує перебіг енергетичних процесів і сприяє стійкості до стресових ситуацій), листя гінкго білоба (покращує процеси пам'яті), ехінацею (сприяє оздоровленню), відновлює, зміцнює імунну систему організму), ромашка (має заспокійливу дію), м'ята (освіжає і охолоджує організм).

Нутрицевтики у виробництві функціональних напоїв представлені ягодами асаї, чорницею та ацеролою і призначені для виконання антиоксидантних функцій у складі цих напоїв.

Сучасні виробники з кожним роком збільшують кількість відомих корисних інгредієнтів, що містяться у функціональних напоях, тим самим розширюючи спектр їх застосування та показання.

Під час виробництва оздоровчих напоїв створюються нові або наявні позитивні біологічні ефекти.

Тобто в такому складі всі компоненти, що входять до складу суміші, підвищують свою біологічну цінність [7].

Науковці Національного університету харчування та технологій досліджували додавання екстрактів з глоду, ясену чорного, шипшини, деревію, корінь солодки, липу, бузину, мелісу та календулу. листя суниці, малини, меліси, паростки чорної смородини та чорниці для розробки безалкогольних оздоровчих напоїв [8-11].

Вивченню проблеми фізіологічно функціональних напоїв (ФФН) присвячені дослідження вітчизняних вчених: Рудавської Г. Б., Голуба Б. О. [12], Павліш Л. О. [13], Рудавської М. В. [14], Божко Т. В. [15], Антюшка Д. П. [16], Мотузки Ю. М. (розробка системи управління якістю напоїв для спортсменів на основі науково обґрунтованих критеріїв оптимізації їх складу, споживних властивостей та показників безпеки) [17].

Ритм сучасного життя вимагає від організму людини витривалості, особливо в стресових ситуаціях. На базі Київського державного торговельно-економічного університету та Інституту «Фітотерапії» УжДУ (проф. Ганич О.М.) під керівництвом проф. Г. Б. Рудавська, спроектовано різні рецептури фізіологічних функціональних напоїв [12-15]. Наразі вивчається якість сухих сумішей для напоїв «Антистрес» з молочних інгредієнтів та цикорію, які мають антистресову дію [18]. Антистресові ФФН - це сухі суміші, які використовуються для приготування готових напоїв або готових рідких напоїв, що містять інгредієнти з антистресовими властивостями, тобто здатні знімати надмірне навантаження на нервову систему.

Nestlé SA («Nestle») — швейцарська компанія, яка виробляє напої та продукти харчування, заснована в 1866 році, працює в більш ніж 191 країні та налічує 328 000 співробітників. Вважається однією з найбільших компаній з виробництва напоїв, особливо фізіологічних функціональних. У 2016 році річний оборот компанії п. Загальний обсяг послуг склав майже 90 мільйонів доларів США. США. Pepsi-Cola Company («Pepsi») — американська багатонаціональна харчова компанія, заснована в 1965 році шляхом злиття

PepsiCo і Frito-Lay. Оборот у 2016 році склав 62 мільйони доларів США. [19]. Kraft Heinz («Kraft Heinz») є надійним міжнародним виробником продуктів харчування з 1903 року. Знакові бренди компанії включають Kraft, Heinz, ABC, Capri Sun, Philadelphia тощо [20]. General Mills Inc. («General Mills») — американська компанія з виробництва продуктів харчування та споживчих товарів. Портфоліо компанії включає понад 100 відомих брендів, серед яких Green Giant, Haagen-Dazs, Pillsbury, Colombo Yogurt тощо. Продукція General Mills виробляється в 15 країнах і продається більш ніж в 100 країнах [21]. Campbell Soup Company або Campbell's ("Campbell") була заснована в 1869 році. є найбільшим в Америці виробником консервованих продуктів. Основні бренди, продукція яких виробляється, включають Campbell's, Pepperidge Farm, V8 і Prego. Річний обсяг продажів у 2017 році склав 7 мільйонів доларів. США [22]. Аналізувати український ринок набагато складніше, оскільки офіційні джерела, що надають статистичну інформацію, не розрізняють фізіологічно корисні напої, а компанії-виробники не надають відкритої фінансової звітності.

Крім того, згідно з результатами опитування, Україна значно поступається економічно розвиненим країнам у споживанні безалкогольних напоїв. Згідно з результатами маркетингових досліджень, "попит українських споживачів на фізіологічно функціональні напої ще не з'явився. Українські споживачі дещо відрізняються від світових споживачів. "Продукція, яка працює фізіологічно". Ми досі не розуміємо, які саме проблеми можна вирішити за допомогою. Тому в більшості випадків мета полягає не в тому, щоб задовольнити споживчий попит, а радше в тому, щоб надати споживачам інформацію про те, яку саме фізіологічну функцію продукт може внести [23]. В Україні серія FFN пропонує споживачам енергетичні напої, щоденні напої спортивного харчування, вітамінізовану або додатково вітамінізовану питну воду тощо. Серед цих груп ринок енергетичних напоїв є найбільш динамічним сегментом. Його чистий капітал у 2016 році оцінюється в 59,58 мільйонів доларів америки. Найперспективніші напрямки розвитку – напої повсякденного попиту. Це напої, багаті пробіотиками, пребіотиками, вітамінами, амінокислотами, рослинними,

фруктовими та овочевими екстрактами. Останній довів свою ефективність завдяки відмінному поєднанню інгредієнтів, високим органолептичним властивостям і, перш за все, реальній користі при споживанні [23]. За своєю фізіологічною дією цикорій виділяється серед напоїв на основі рослинної сировини. Склад цикорію дозволяє виготовляти дієтичні продукти, БАДи та лікарські засоби. Наукові дослідження показали, що цикорій містить велику кількість природних комбінацій біологічно активних речовин із значними антиоксидантними та антистресовими властивостями [24]. На українському ринку ФФН серед антистресових напоїв були знайдені лише чай і трав'яні збори – «Антистресовий трав'яний чай», «Заспокійливий трав'яний чай», «Заспокійливий шиповий чай (ромашка)», «Меліса та глід» (заспокійливий), «м'ята», «бальзам», «яблучна м'ята», «карпатська рікниця», «заспокійливий чай», «казковий сон» та ін. Серед виробників, продукція яких займає значну частку українського ринку: Відзначимо ТОВ «Ключі здоров'я» (м. Харків), ЗАТ «Ліктрави» (м. Житомир), ПП «Екопродукт» (м. Івано-Франківськ), ТМ «Бєбівіта» (Закарпатська область). Що стосується напоїв з цикорію, то ТОВ «Галка ЛТД» (Україна) виробляє широкий асортимент розчинних напоїв, серед яких «Галич-Ранок», «100% Цикорій» (розчинний сублімований напій з кореня цикорію), «Цикорій Плюс Чорниця» (розчинний), напій з кореня цикорію, зерен ячменю, ягід чорниці. Випускається широкий асортимент цикорію розчинного ТМ «Chicolinsa» - «Цикорій натуральний», «Цикорій з чорною горобиною», «Цикорій з лимоном», «Цикорій з шипшиною», «Цикорій зі стевією», «Цикорій з ехінацеєю». «Цикорій», «Цикорій з корейськими інгредієнтами», «Цикорій з глодом», «Цикорій з м'ятою». ТДВ «Славутський цикорієсушильний завод» (Україна) виробляє напої з цикорію «Гранд Цикорій» і «Цикорій Класичний» (гранульований, без добавок) під брендом Цикорій Світ. Дрібносерійну продукцію випускає ТОВ «Верховина» (Україна) під торговою маркою «Цикорій плюс» [25]. Досить широкий асортимент напоїв із цикорію виробляє ТОВ Strauss (РФ) під ТМ Elite Health Line – бренд, котрий об'єднує напої для здорового способу життя, такі як цикорій і напої на його основі, какао-напої, зелена кава.

Під ТМ Elite Health Line представлено напої з цикорію "Розчинний", з імбиром та екстрактом зеленої кави, з екстрактом яблук і кориці, чорної смородини та малини, брусниці та чорниці, обліпихи та шипшини, "Мокачіно з цикорієм", "Лате з цикорієм" і напій дитячий з шоколадом "Цикорьонк" [26]. Однак визначити точне виробництво або споживання напоїв з цикорію неможливо, оскільки офіційні статистичні джерела не розрізняють напої, а виробники не публікують звіти у вільному доступі.

Відомий склад інгредієнтів здорового коктейлю (патент України № 21846) включає основу, рослинні компоненти, біологічно активні комплекси, а також подрібнену зелень петрушки та/або кропу, проте біогель виготовляється з використанням біологічно активний комплекс «Ламідан» як овочевий інгредієнт, нарізаний свіжий огірок і нежирний кефір або томатний сік як основа. Коктейлі рекомендовані для дієтичного харчування для схуднення. Недоліком цього напою є відсутність смаку.

Відомий розроблений львівськими науковцями новий функціональний продукт з високими смаковими характеристиками та тривалою стабільною консистенцією за певних параметрів в'язкості. Він очищає організм людини від солей, покращує роботу шлунково-кишкового тракту та інших внутрішніх органів, активізує імунний захист організму та обмінні процеси, багатий біоактивними речовинами, які мають антисептичні та протизапальні властивості [27].

Розроблені безалкогольні напої промислового виробництва на основі деревію, м'яти, ехінацеї, полину лимонного тощо [28]. У закладах ресторанного господарства Полтави впроваджено технологію приготування напоїв із використанням дикорослих пряно-ароматичних інгредієнтів місцевого походження, таких як корінь солодки, квітки нагідок, квітки ромашки та листя кропиви [29].

Вчені Національного університету харчових технологій виявили, що біологічно активні речовини меліси та календули [30], глоду [31], горобини чорної, плодів шипшини [32], деревію звичайного, плодів шипшини [33], глоду.

видобуток Коріння солодки голої, ягоди [34], квітки липи і бузини, листя суниці, малини, меліси, смородини, пагони чорниці [35] використовують для розробки безалкогольних оздоровчих напоїв.

Вченими Гойко І. Ю. та Сімахіна І. О. було розглянуто одну із проблем індустрії у виробництві плодово-ягідних напоїв, а саме: збільшення асортименту даної продукції за рахунок збагачення їх біологічно активними речовинами та запропоновано комплекс вирішення поставленої задачі завдяки використанню місцевої дикорослої сировини багатой на дані складники [36].

Аналіз закордонної літератури показав, що існує зростаючий інтерес до використання екстрактів рослинних матеріалів як однієї із сировини для фізіологічно функціональних інгредієнтів у розробці оздоровчих напоїв. Одними із запропонованих видів сировини використовувалися екстракти орегано та чебрецю для збагачення грушевого соку, як складники з підвищеними антиоксидантними властивостями [37].

1.2 Обґрунтування вибору плодово-овочевої сировини для збагачення напоїв біологічно-активними речовинами

Сьогодні соки користуються великим попитом серед жителів України та світу, і це пов'язано з бажанням кожного споживати здорову, натуральну та якісну продукцію. Щорічно відсоток виробництва соків зростає на 10-40%, а експорт зростає в середньому на 45%. За статистикою, кожен житель України споживає близько 8 літрів соку на рік, європейці – 30 літрів, американці – 60 літрів. Як видно з наведених даних, споживання соків є найнижчим в Україні, що в основному пов'язано з низькою купівельною спроможністю населення. Проте сьогодні на ринку соків у нашій країні спостерігаємо позитивні тенденції – збільшення продажів цього напою. Зауважимо, що українські виробники соків та сокової продукції орієнтовані переважно на зовнішні ринки. Лідерами із закупівлі соків в Україні є країни ЄС Австрія, Польща та Німеччина (з частками 22%, 20% та 18% відповідно) [7].

Напої сокові отримують шляхом змішування одного або кількох фруктових соків та/або пюре, концентрованих фруктових соків, концентрованих пюре з підготовленою питною водою, цукром (тростинним цукром), цукровим сиропом або іншими підсолоджувачами та є рідким продуктом, який фізично чи хімічно консервований. Мінімальний відсоток фруктів повинен бути 10%. У напої з фруктових соків можна додавати харчові добавки. Якість води має важливе значення при виготовленні сумішей для приготування нектарів, коктейлів, соків і сокових напоїв. Від цього залежить колір, смак, прозорість і т.д.

Під час підбору сировини для виробництва соку, необхідно враховувати її хімічний склад, оскільки залежно від вмісту пектинових речовин, цукрів кількість цукру, який необхідно додавати до рецептурної маси може варіювати як в бік збільшення так і зменшення, що суттєво впливає на собівартість продукції.

Яблука використовують із свіжим, соковитим, ароматним м'якушем. Основні районовані сорти яблук, котрі використовують для переробки на сік: Кальвіль сніговий, Антонівка звичайна, Мелба, Папіровка, Ренет Симиренка, та ін.

Якість яблук, котрі заготовляють і відвантажують для промислової переробки, визначають за ДСТУ 7075: 2009.

Яблука поділяють на два товарні сорти: вони повинні бути здорові, свіжі, цілі, чисті, повністю розвинуті, без механічних та пошкоджень сільськогосподарськими шкідниками, типові за формою та забарвленням для даного помологічного сорту, з плодоніжкою або без неї, без стороннього запаху і присмаку, розміром за найбільшим поперечним діаметром для плодів першого сорту не менше 60 мм. Розмір плодів другого сорту не нормується.

Для виготовлення напою обрано рослинну сировину місцевих сортів з високим вмістом пектину та сухих речовин – яблука Ренет Симиренка.

Яблука характеризуються високим вмістом заліза, гарними дієтичними властивостями, а наявність в них пектину робить їх продуктом із низьким глікемічним індексом. Залежно від сорту та умов вирощування вони можуть

накопичувати до 23 г/100 г цукрів, до 2,5 г/100 г пектинових речовин, до 1,5 г/100 г органічних кислот, до 10 мг/100 г аскорбінової кислоти, вітаміну В₁ – 0,01...0,03 мг/100 г, В₂ – 0,01...0,03 мг/ 100 г, Е – 0,2...0,6 мг/100 г та калію – до 278 мг/100 г [38].

Плодово-ягідна сировина є джерелом біоактивних речовин, а також натуральних смакових, ароматичних і структуроутворюючих харчових добавок. При виготовленні соку з цієї сировини у відходах залишається багато цукру, органічних кислот, пектину, смакових добавок і мінеральних речовин [3].

Червона порічка містить мінеральні солі, вітаміни (Р, С, А), пектинові речовини, дубильні елементи, близько 4% різних кислот, 10% цукрів. Однак, незважаючи на таку насиченість, за вмістом вітаміну С вона поступається чорній смородині. Однак у смородині більше елементів заліза і калію, необхідних для судин. Калій позитивно впливає на серце і виводить зайву воду з організму. Червона смородина містить вітаміни групи В₂ і В₁, каротини, дубильні речовини, багата кумаринами (речовини, які вважаються антизгортаючими речовинами). Ягода не тільки містить пектин, але і має протипухлинні та болезаспокійливі властивості.

Порічка покращує роботу кишечника і активізує виведення зайвої солі, є не тільки прекрасним протизапальним засобом, а й кровоспинним, жовчогінним, проносним і жарознижуючим. Добре очищає організм людини, так як є багата пектином, який сприяє виведенню холестерину.

Відомо, що порічки червоні є багатим джерелом біофлавоноїдів, яким притаманна антимуутагенна та антиокислювальна дія, вони приймають участь у профілактиці серцево-судинних захворювань, регулюванні нормальної проникності капілярів та згортанні крові, що зумовлює використання цих ягід, а також продуктів їх переробки в харчуванні як продукції лікувально-профілактичного призначення [39].

За останній час рівень вживання безалкогольних напоїв значно підвищився, причому розширюється асортимент не лише нових видів напоїв, а і збільшується число сегментів у вже існуючих смакових напрямках [40].

Використання відходів переробки червоних порічок - вижимок, до рецептури напоїв дозволить підвищити вміст біологічно-активних речовин у складі готових виробів та поліпшити органолептичні властивості продукту.

Червона смородина є відмінним джерелом калію і кобальту. Добова потреба організму людини в калії становить 2,5-5 г, з яких 30% покривається за рахунок вживання соковитих продуктів і продуктів їх переробки. Кобальт – бере участь у кровотворенні та синтезі вітаміну В12 (ціанокобаламіну). Добова потреба організму людини в кобальті становить 0,1-0,2 мг.

Основними вимогами до використання червоної смородини в технології напоїв є технічна стиглість і просушування і відокремлення ягід від плодоніжок [41].

Шафран містить ефірні олії (0,6-0,9%), жирні олії (до 13%), каротиноїди, флавоноїди, віск, тіамін, вітаміни групи В, цукру, азотисті речовини, кальцій, калій і фосфор. У пелюстках містяться антоціанові пігменти, а в листі — до 0,25% аскорбінової кислоти. Темний колір шафрану викликаний такими пігментами, як кроцин, кроцетин, жиророзчинний альфа-каротин, бета-каротин, лікопін, зеаксантин і пікрокроцин. Як правило, колір шафрану походить від розпаду каротиноїдів (кроцин і кроцетин), а його аромат - від продуктів окислення каротиноїдів (шафран і гіркий глікозид пікрокроцин) [42].

Шафран - це висушена і темно-червона стигма *Крокуса sativus* L. квітів, член великих *Iridaceae* сім'я. На світовому рівні, рослини крокуса посівного вирощуються в Іспанії та Ірані, Греції, Азербайджані, Франції, Італії, Індії, Китаї, Марокко, Туреччині, Ізраїлі, Єгипті, Об'єднаних Арабських Еміратах, Мексиці, Швейцарії, Алжирі, Австралії та Новій Зеландії [43]. Останнім часом, площі під цією культурою стрімко зростають в Україні [44].

Цінність шафрану визначається наявністю трьох основних вторинних метаболітів: кроцин та його похідні, котрі відповідають за колір; пікрокроцин, відповідальний за смак; і сафранал відповідає за запах. Шафран містить більш, ніж 150 летючих та ароматичних сполуки. Він також має багато

енергонезалежних активних складників: каротиноїди, включаючи зеаксантин, лікопен, Е-каротини та полісахариди.

Середня урожайність шафрану близько 4,7 кг / га, найважливіша частина - це його ниткоподібні тичинки червонуватого кольору [45]. Листя шафрану (при виробництві близько 1,5 тонн сухої речовини щорік) може забезпечити корм для близько 160 тис. голів великої рогатої худоби.

Пелюстки шафрану - то один з побічних продуктів полів, кількість якого перевищує 10000 тонн кожного року [46]. У наш час єдине використання пелюсток шафрану - це екстракція барвника, однак вартість його при цьому дуже висока. При виробництві 1 кг шафрану понад 160 тисяч квітів *Crocus sativus* викидають. У порівнянні зі стигмою, пелюстки майже повністю нехтуються у комерційних цілях, хоча вони доступні у набагато більших об'ємах, і є значний потенціал для їх використання.

Відомі дані, що спиртовий екстракт пелюсток шафрану володіє антидепресантною активністю [47]. Флаваноїди та антоціани належать до числа фенольних сполук цього виду [48-49]. Фенольні сполуки, ймовірно, є біологічно-активними складниками пелюсток [50].

Пелюстки *Crocus sativus* багаті флаваноїдами та антоціани. Захисна активність каротиноїдів проти раку підтверджена епідеміологічними та експериментальними дослідженнями [51-53].

Таким чином, використання пелюсток шафрану як джерела білка, жирів та найважливіших мінералів, необхідних для росту людського організму є доцільним.

Аналіз фізико-хімічного складу використовуваної сировини представлено у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Плоди	Вода	Сухі розчинні речовини	Цукри	Органічні кислоти	Пектинові речовини	Білки	Клітковина	Зола	Жири	Енергетична цінність, кКал
Яблука	87	13	9,8	0,7	0,8	0,4	0,6	0,5	0	45
Червоні порічки	88	12	8,06	2,26	8,7	1,07	5,44	3,8	0,25	68
Пелюстки шафрану	69	31	-	0,3	4	10,2	4,8	7,0	5,3	90

Отже, використання пелюсток шафрану в складі напою сприятиме засвоєнню жиророзчинних вітамінів, підвищуватиме вміст білку у готовому продукті, сприятиме покращенню перистальтики кишківника за рахунок високого вмісту клітковини й пектинових речовин.

Окрім того, відповідно до даних [54] пелюстки шафрану багаті на мінеральні речовини. Так, вони містять Na - 25,75 мг/100 г, K - 542,13 мг/100 г, Ca - 486,25 мг/100 г, Cu – 0,87 мг/100 г, Fe – 17,99 мг/100 г, Mg – 2,93 мг/100 г, Zn – 1,8 мг/100 г, P – 209,9 мг/100 г.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Програма досліджень

З метою систематизації теоретичних та експериментальних досліджень розроблена програма з напрямками їх проведення (рис. 2.1).

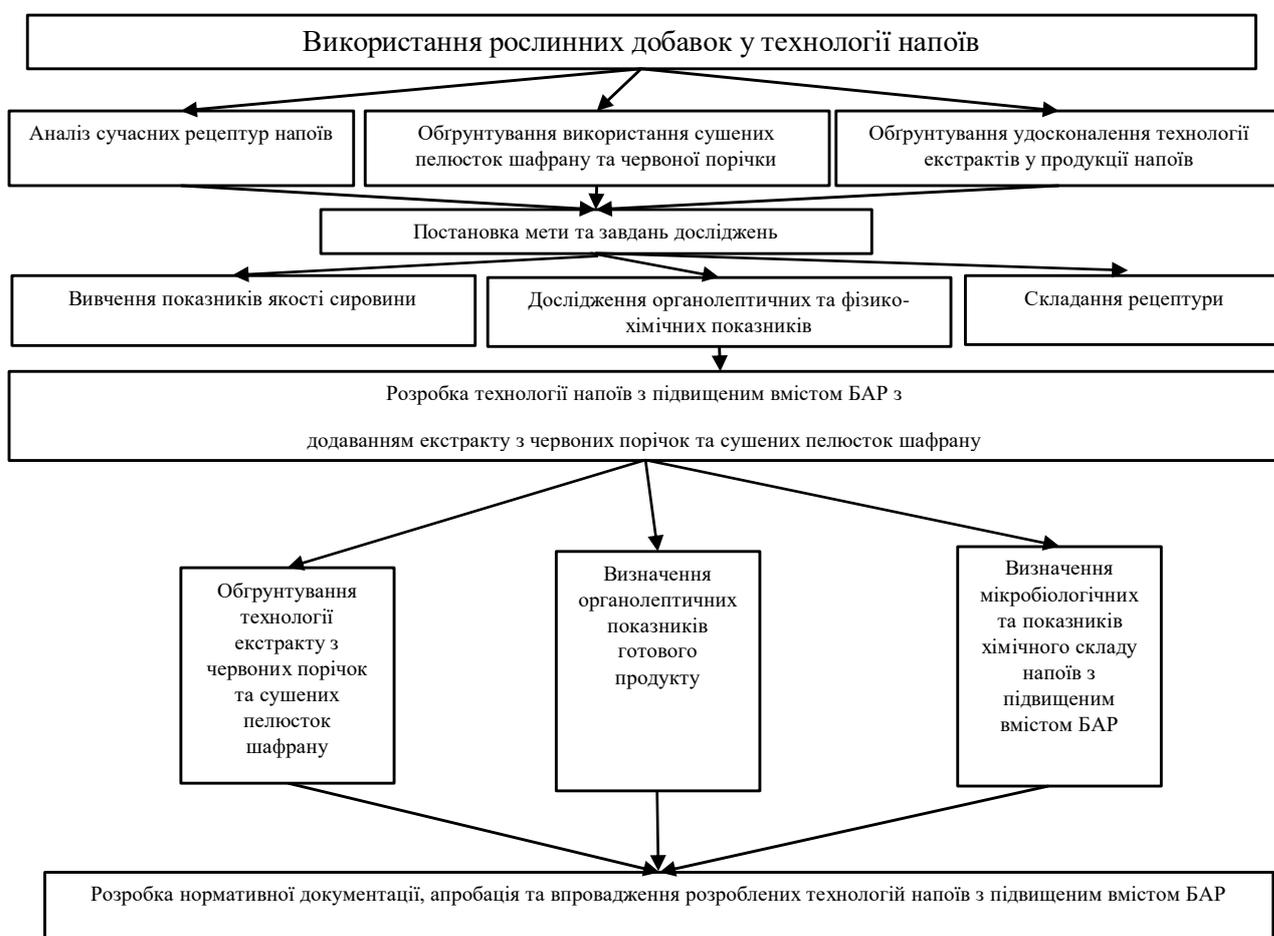


Рис. 2.1. Програма проведення досліджень

2.2 Схема дослідів

Дослід 1. Аналіз фізико-хімічного складу використовуваної сировини:

1) Яблука;

2)Червоні порічки;

3)Водний екстракт сушених пелюсток шафрану.

Дослід 2. Розробка рецептури яблучного напою з додаванням екстракту з червоних порічок та пелюсток шафрану.

Дослід 3. Органолептичний аналіз.

Дослід 4. Фізико-хімічні показники якості розробленого напою.

Дослід 5. Мікробіологічний аналіз.

Дослід 6. Токсикологічний аналіз.

2.3 Об'єкти та матеріали досліджень

Об'єктами досліджень виступали свіжі яблука та освітлений сік з них, екстракти з червоних порічок та сушених пелюсток шафрану, зразки розробленого напою.

2.4 Методика проведення досліджень

За обсягами виробництва та споживання яблучний сік займає третє місце в Україні після виноградного та томатного. Але його особливістю є те, що він містить невелику кількість вітаміну С (3...5 мг на 100 г) та інших БАР. З метою усунення цього недоліку і отримання напою з вищим вмістом поживних речовин нами було запропоновано збагатити його БАР, котрі містяться у червоних порічках.

Червоні порічки обробляли ультразвуком, експозиція 5 хв при частоті коливань 35 кГц, далі подавали на газорідинний гомогенізатор при 15-25 °С, тиску 5,0-6,4 МПа, з розміром частинок 20-30 мкм.

Основні методики, котрі використовувалися у процесі проведення лабораторних досліджень відносилися до стандартних. Зокрема, мікробіологічні показники контролювали згідно з ДСТУ 8447:2015 Продукти харчові. Метод визначення дріжджів та пліснявих грибів [55] та ДСТУ 8446:2015 Продукти

харчові. Методи визначення кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів [56].

Вологість та титровану кислотність зразків визначали стандартними методами ДСТУ ISO 751:2004 [57] і ДСТУ 4957:2008 [58]. Органолептичні властивості згідно ДСТУ 4283.1:2007 Соки та сокові продукти [59]. Статистичну обробку отриманих експериментальних даних проводили загально визначеними методами варіаційної статистики з використанням програми Statistic 10. Різницю між порівнювальними величинами отриманих даних вважали вірогідною за $p < 0,05$.

Масову частку сухих речовин рослинної сировини визначали, висушуючи наважки в сушильних шафах за ДСТУ ISO 751:2004 [60].

Визначення вмісту редукуючих речовин проводили ферріціанідним методом за ДСТУ 4954:2008 [61].

Масову частку вітаміну С - йодометричним методом [62], поліфенолів – згідно з ДСТУ 4373:2005 [63], каротину – за ДСТУ 4305: 2004 [64].

2.5 Умови проведення досліджень

Усі дослідження проводили у лабораторії технології первинної обробки і зберігання продуктів рослинництва НДІ «Агротехнологій та екології» Таврійського державного агротехнологічного університету ім. Дмитра Моторного м. Мелітополя.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ УЗАГАЛЬНЕННЯ

До важливих завдань вчених належить розробка нових технологій, у тому числі використання оптимальних методів переробки сировини з метою максимального збереження її природних властивостей. Різноманітну сировину зі специфічними властивостями можна поєднувати та доповнювати одна одну для отримання продукції з новими якісними показниками, які принципово відрізняються від існуючих.

У цьому пункті досліджено органолептичні, фізико-хімічні показники якості шафрану, яблук, вичавок з червоної порічки та готових напоїв.

3.1. Результати досліджень

3.1.1 Показники якості сировини. В якості рослинної сировини для отримання соку, було обрано яблука сорту «Ренет Симиренка», водний екстракт сушених пелюсток шафрану, екстракти з червоної порічки.

В пункті 4 розділу 1 (Аналіз літературних джерел) встановлено, що обрана сировина характеризується високим вмістом білку, пектинових речовин та харчових волокон, мінеральних речовин та суттєвими антиоксидантними властивостями, тому її використання в технології напоїв можна вважати доцільним.

Першим етапом досліджень сировини було визначення її органолептичних та фізико-хімічних показників.

За органолептичними показниками яблука відповідали вимогам ДСТУ на даний вид сировини [65] (табл. 3.1).

РОЗДІЛ 4

ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Вибір і опис технологічних схем (моделювання технологічного процесу)

Яблучний сік посідає третє місце за виробництвом і споживанням в Україні після виноградного та томатного. Але його особливістю є те, що він містить невелику кількість вітаміну С (3...5 мг на 100 г) та інших БАР. Щоб усунути цей недолік і отримати напій з більшою поживністю, рекомендуємо додавати БАР, який міститься в пелюстках чорної смородини та шафрану. Додавання пелюсток амли та шафрану підвищує вміст фенольних сполук, бета-каротину, харчових волокон, пектину та мінеральних речовин у готовому продукті.

У традиційній технологічній схемі функціональних напоїв існує два основних способи екстрагування біологічно активних речовин (БАР): метод кип'ятіння і метод розчинника. При видобутку першим способом (відварювання або замочування в окропі) велика частина корисних речовин руйнується. Однак цей метод вважається традиційним і до останнього часу не мав широкого застосування, оскільки є найбільш поширеним. Другий спосіб вилучення БАР передбачає використання різних хімічних речовин, таких як спирти, ефіри тощо. Найбільш популярні з них етанол, хлороформ, ацетон, бутанол і етилацетат. Ця екстракція БАР включає два методи: перколяцію (витіснення) і мацерацію (просочування). Проте вони досягли своїх природних меж і не дають можливості збільшити швидкість переробки рослинної сировини та збільшити вихід цільової продукції [7] .

Ми рекомендуємо використовувати CO₂-екстракцію для вилучення БАР з рослинної сировини, в якій екстрагент (діоксид водню) знаходиться в надкритичному стані. Надкритичний вуглекислий газ має властивості

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ КОНСЕРВОВАНИХ ПРОДУКТІВ

З метою виявлення економічної доцільності впровадження результатів досліджень, а саме рецептур виробництва напою яблучного з екстрактами вичавок червоної порічки та пелюсток шафрану, в роботі розраховано собівартість виробництва продукції, її ціну, прибуток підприємства від реалізації продукції та рівень рентабельності.

Таблиця 5.1

Норми витрати сировини для виробництва "Яблучного соку освітленого"

Найменування сировини	Вміст сухих речовин, %	Втрати і відходи, %		Всього відходів і втрат, %	Норма витрати, кг / т
		Під час сортування і пресування	На технологічних операціях		
Яблука	12	20	1,5	21,5	1215

Вартість 1 кг яблук в сезон масового збору становила 9 грн/кг. Відповідно, можемо розрахувати вартість сировини, яка буде входити до складу напою помноживши норму витрат на ціну:

$$1,215 \times 9 = 10,935 \text{ кг.}$$

Аналогічно, розраховуємо вартість сировини для виготовлення екстрактів з червоної порічки для дослідного та контрольного зразків та екстракту з пелюсток шафрану тільки для контрольного.

Вартість CO2 екстракту з червоних порічок становить 3600 грн /кг.

Вартість водного екстракту з червоних порічок становить 1627 грн/кг.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Нещасні випадки та захворювання під час виробництва призведуть до економічних втрат для підприємств, позначаються на інтересах працівників і конкурентоспроможності підприємств. Таким чином, загальна турбота про захист працівників і впровадження позитивної соціальної політики є важливим питанням для власників і керівників компаній.

Щоб вирішити цю проблему, на підприємствах необхідно запровадити заходи з охорони праці. В основу розробки заходів покладено технологічний процес виробництва напоїв та проект консервного цеху потужністю 400 літрів напою за зміну.

6.1 Охорона праці

6.1.1 Аналіз охорони праці на підприємстві

Організація охорони праці на виробництві здійснюється на основі положень Закону України «Про охорону праці». Перш за все, вам необхідно оформити такі нормативно-правові документи, щоб охорона праці працювала на вашому підприємстві:

1. Статут, що визначає сферу діяльності товариства.
2. Колективний договір. Визначає загальні зобов'язання сторін щодо регулювання трудових, соціально-економічних відносин.
3. Громадськість з питань охорони праці.
4. Інструкції з охорони праці та численні інші організаційно-правові документи. Крім вищезазначених документів, правовою підставою діяльності підприємства є наказ керівництва підприємства про забезпечення працівників спеціальним одягом та іншими засобами індивідуального захисту [72].

ВИСНОВКИ

1. На основі аналітичного огляду літературних та патентних джерел досліджено сучасний стан і перспективи підвищення якості та харчової цінності напоїв шляхом додавання рослинних добавок. Аналіз новітніх технологій та продуктів переробки рослинної сировини визначив актуальність дослідження з удосконалення технології яблучного напою з використанням нетрадиційної сировини з метою розширення його асортименту та підвищення харчової цінності.

2. Досліджено хімічний склад, функціональні й антиоксидантні властивості яблук. Встановлено, що вміст сухих речовин в плодах становить – 16 %, титрована кислотність – 1,4 %; вміст аскорбінової кислоти – 11,88 %; вміст поліфенолів 90 мг/100 г.

3. Науково обґрунтовано можливість використання водного екстракту із сушених пелюсток шафрану у технології напоїв з підвищеним вмістом біологічно-активних речовин, оскільки воно характеризується високим вмістом таких нутрієнтів, як аскорбінова кислота – 82,17 % та поліфенольні сполуки – 88,67 мг/100 г, а також містило сліди β-каротину.

4. Удосконалено технологію шляхом зміни способу отримання екстракту з червоних порічок та розроблено рецептуру напою яблучного стерилізованого на з додаванням екстракту з червоних порічок та водної витяжки з пелюсток шафрану.

5. Досліджено органолептичні, фізико-хімічні показники нового виду напою. Експериментально підтверджено, що напій виготовлений за розробленою рецептурою містить: вітаміну С – 5 % відносно добової норми людини.

6. Результати розрахунків економічних показників вказують на те, що ефект від виробництва і реалізації річного обсягу дослідних зразків напою більше, ніж вихідного.

Результати розрахунків вказують на те, що ефект від виробництва і реалізації річного обсягу дослідних зразків напою більше, ніж вихідного.

При реалізації яблучного напою з підвищеним вмістом БАР додатковий прибуток складе 11088 тис. грн.

Показники економічної ефективності - рентабельність продукції і рентабельність продажів суттєво вищі в дослідних зразках.

Дані показники мають досить високе значення для харчової промисловості, отже, виробництво і реалізація даного виду продукції ефективно з економічної точки зору.

Отже, виробництво дослідних зразків з підвищеним вмістом БАР є більш ефективним з економічної точки зору.

7. Проведено аналіз охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях виробництва, де планується впровадження випуску напою яблучного з додаванням екстракту з червоних порічок та водного екстракту пелюсток шафрану та проведено екологічну експертизу розробленої технології.

Напій, виготовлений за розробленою рецептурою може бути використаний у дієтичних раціонах, як продукт оздоровчого та функціонального призначення. Розроблена технологія напою з підвищеним вмістом біологічно-активних речовин може бути рекомендована виробникам для запровадження у виробництво.

У подальшому, плануємо продовжувати подібні дослідження та маємо на меті розробити рецептуру із використанням у якості цукрозамінника ксиліт.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Куць О. І., Куць Д. О. Продовольчі ресурси – засади здоров'я нації та економічного зростання. *Продовольчі ресурси*. 2019. № 13. С. 248–266.
2. Бомба М. Я., Івашків Л. Я. Здорове харчування як стратегічний ресурс національної безпеки України. *Вісник НАН України*. 2013. № 6. С. 32–41.
3. Сало І. А. Особливості розвитку ринку переробленої плодової продукції. *Причорноморські економічні студії*. 2018. №.25. С. 53 -57.
4. Аналіз ринку фруктової консервації України. 2017 рік. URL: <https://proconsulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-fruktovoj-konservacii-ukrainy2017-god>
5. Вітряк О. П. Технологічні аспекти використання пряно-ароматичної сировини у технології напоїв. *Проблеми екологічної біотехнології*. 2014. No 2. С. 14–21. URL: <http://ecobio.nau.edu.ua/index.php/ecobiotech/article/view/7463>
6. Паска М. З., Лескович О. В. Сучасні тенденції формування функціональних продуктів. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Гжицького*. 2014. No 16, No 3(4). С. 137–147.
7. Лапицька Н. В. Технологія напоїв, екстрактів та концентратів. Навчальний посібник. Чернігів: НУЧК імені Т.Г. Шевченка, 2021. 217 с., С. 167–169.
8. Бондарчук З., Куриленко Ю., Андронович Г. Використання рослинної сировини як комплекс біологічно активних речовин для напоїв функціонального призначення. *Інновації та технології в сфері послуг і харчування*. 2022. No 2(6). С. 38–43.
9. Безусов А. Т., Афанасьєва Т. М., Терзі С. В., Марянов М. Л. Дифузійний спосіб виробництва ягідних напоїв. *Харчова наука і технологія*. 2013. No 4 (25). С. 85–88.

10. Тюха І. В., Савчук І. В. Світові тенденції ринку безалкогольних напоїв. *Економіка та держава*. 2017. № 12. С. 48–53.
11. Ясінська І. Л., Іванова В. Д. Безалкогольні сокові напої антиоксидантної дії з фіто екстрактами. *Наукові праці ОНАХТ*. 2013. Вип. 44, т. 2. С. 55–58.
12. Голуб Б., Даниленко С., Рудавська Г. Формування лікувально-профілактичних властивостей синбіотичних молочних напоїв. *Міжнар. наук.-практ. журн. "Товари і ринки"*. 2014. № 1 (17). С. 67-74.
13. Павліш Л. О. Формування асортименту нових безалкогольних напоїв оздоровчого призначення : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.15. Київ, 2012. 20 с.
14. Рудавська М. В. Формування споживних властивостей молочних проПОСЛУГ холоджуючих напоїв оздоровчого спрямування : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.15. Харків, 2011. 20 с.
15. Рудавська Г., Божко Т., Метельська Н. Напрями удосконалення класифікації лікерів. *Міжнар. наук.-практ. журн. "Товари і ринки"*. 2015. № 1 (19). С. 90-98.
16. Антюшко Д. П. Якість сухих розчинних продуктів для ентерального харчування : автореф. дис. канд. ... техн. наук : 05.18.15. Київ, 2014. 21 с.
17. Мотузка Ю. М. Управління якістю напоїв для спортсменів : автореф. дис. ... канд. техн. Київ, 2005. 22 с.
18. Осипова Л. А., Капрельянц Л. В., Бурдо О. Г. Функциональные напитки. Одесса : "Друк", 2007. 288 с.
19. PepsiCo. View a complete list of the company's recent annual reports & proxy information. 2016 Annual Report. URL : <http://www.pepsico.com/Investors/Annual-Reports-and-Proxy-Information>.
20. The Kraft Heinz Company. 2016 Fact Sheet. URL : <http://ir.kraftheinzcompany.com/overview.cfm>.

21. General Mills at a Glance. Financial Review. 2017 Annual Report. URL : http://investors.generalmills.com/2017-interactive-annualreport/HTML1/general_mills-ar2017_0002.htm?r2#2. EXPLORE
22. CAMPBELLSOUPCOMPANY.COM.FINANCIAL INFORMATION. URL : <http://investor.campbellsoupcompany.com/phoenix.zhtml?c=88650&p=irolsec>.
23. Зубкова К. В., Ліганенко М. Г., Кузнецова К. Д. Функціональні напої в концепції здорового харчування. *Харчова наука і технологія*. 2012. № 3 (20). С. 25-27.
24. Rudavska A., Pavlish L. Commodity expert analyses of the health prophylactic assortment of soft drinks with the use of phytoextracts. Proceedings of the 15th Symposium of IGWT [Global safety of commodity and environment quality of life]. Kyiv. Ukraine. Sept. 12-17, 2006. P. 705-708.
25. Для усієї сім'ї. ТОВ Галка Лтд. URL : <https://www.galca.ua/product—details/category/dlja—usijeji—simji.html>.
26. Цикорій Elite Health Line – напитки для крепкого здоровья! URL : <https://www.strauss—group.ru/home/elitehealthline>
27. Паска М., Млинко О. ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ НАПОЇВ У РЕСТОРАННОМУ БІЗНЕСІ. *Економіка та суспільство*. 2023. №52. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-52-88>
28. Колесникова И. А., Ненахова С. М. Ассортимент безалкогольных напитков. Киев: Урожай, 1991. 240 с.
29. Дібровська Н. В. Технологія холодних напоїв із дикорослою сировиною оздоровчого призначення. *Вісник Національного університету ХПІ*. Серія: Нові Рішення у сучасних технологіях. 2012. No 26. С. 164–168.
30. Жеплінська М. М., Зоткіна Л. В., Біла Г. М. Вилучення біологічно активних речовин з лікарських трав шляхом екстрагування та настоювання. *Харчова промисловість*. 2011. No 12. С. 35–41.

31. Ясінська І. Л., Іванова В. Д. Безалкогольні сокові напої антиоксидантної дії з фітоекстрактами. *Наукові праці ОНАХТ*. 2013. Вип. 44, т. 2. С. 55–58.
32. Технологія безалкогольних напоїв: підруч. / Прибильський В. Л., Романова З. М., Сидор В. М. та ін.; за ред. докт. техн. наук, проф. В. Л. Прибильського. Київ: НУХТ, 2014. 312 с.
33. Тюха І. В., Савчук І. В. Світові тенденції ринку безалкогольних напоїв. *Економіка та держава*. 2017. № 12. С. 48–53.
34. Безусов А. Т., Афанасьєва Т. М., Терзі С. В., Марянов М. Л. Дифузійний спосіб виробництва ягідних напоїв. *Харчова наука і технологія*. 2013. № 4 (25). С. 85–88.
35. Іванова В. Д., Каряка Н. С. Дослідження антиоксидантних властивостей екстрактів з нетрадиційної рослинної сировини. *Наукові праці НУХТ*. 2011. № 37. С. 89–95.
36. Гойко І. Ю., Сімахіна І. О. Перспективи використання дикорослої сировини для одержання безалкогольних напоїв антиоксидантної дії. *Наукові праці НУХТ*. 2014. № 6, т. 20. С. 219–226.
37. Miron T. L., Dima C. Enriched antioxidant activity of pear juice by supplementation with oregano and wild thyme extracts. *The Annals of the University Dunarea de Jos of Galati Fascicle VI – Food Technology*. 2012. Vol. 36. No 2. P. 81–91.
38. Selskyi V. R., Pavlusyk V. M. КОРИСНІ ВЛАСТИВОСТІ ЯБЛУК, ЇХ ВИКОРИСТАННЯ У ВИРОБНИЦТВІ СОКІВ //АКТУАЛЬНІ ЗАДАЧІ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ. 2019. С. 87.
39. Хомич, Г. П. Фенольні сполуки дикорослих плодів та ягід: склад, властивості, зміни при переробці: монографія / Г. П. Хомич, Л. В. Капрельянц. Полтава : ПУЕТ, 2013. 217 с.
40. Ptichkina, N. M., Markina, O. A. and Rumyantseva, G. N. (2008). Pectin extraction from pumpkin with the aid of microbial enzymes. *Food hydrocolloids*, no. 22, pp. 192–195.

41. Рожко І.С. Основи переробки соковитої продукції. Навчальний посібник для студентів факультету агротехнологій та екології й ННІЗіПО ОС «Бакалавр» спеціальностей 201 «Агрономія», 202 «Захист і карантин рослин», 203 «Садівництво та виноградарство». Дубляни, 2019. 112 с.
42. Михайленко О. О. Визначення якості шафрану відповідно до норм ISO 3632. 2018.
43. Haghighi B, Feizy J, Hemmati Kakhki A. LC Determination of Adulterated Saffron Prepared by Adding Styles Colored with Some Natural Colorants. *Chromatogr A*. 2007. 66. P. 325-332.
44. На півдні України зацвів шафран / [Електронний ресурс]. – За матеріалами сайту growhow.in.ua. – Режим доступу: <https://www.growhow.in.ua/na-pivdni-ukrainy-zatsviv-shafran/> (дата звернення 25.03.2020 року).
45. Baker D, Negbi M. Uses of saffron. *Eco Bol*. 1983. №37(2). P. 228-236.
46. Kafi M, Rashed M, Kocheki A. Saffron, production and processing. Ferdowsi university of mashhad. 2001.
47. Karimi G, Hosseinzadeh H, Khaleghpanah P. Study of antidepressant effect of aqueous and ethanolic extract of *Crocus sativus* in mice. *Iran J Basic Med Sci*. 2001. №4. P. 11-15.
48. Isao K, Ikuyo KH. Flavonols from saffron flowers, tyrosinase activity and inhibition mechanism. *J Agric Food Chem*. 1999. №47. P. 4121-4125.,
49. Hadizadeh F, Khalili N, Hosseinzadeh H, Khair-Aldine R. Kaempferol from Saffron Petals. *Iran J Pharmaceutical Res*. 2003. №2(4) P. 251-252.
50. Garrido-Pol JL, Bethencourt CDD, Revilla E. Flavonoids composition of hydrolyzed petal extracts of *Crocus sativus*. *Anal Brometal*. 1987. №39. P. 69-77.
51. Gainer JL, Walls DA, Jones JR. The effect of crocetin on skin papillomas and Rous sarcoma *Oncol*. 1976. №33. P. 222-224.
52. Bendich A, Olson JA. Biological actions of carotenoids. *FASEB J*. 1989. Vol. 3. P. 1927-1932., Moon RC. Comparative aspects of carotenoids and retinoids as chemopreventive agents for cancer. *J Nutr*. 1989. Vol. 119. P. 127-134.

53. Ziegler RG. A review of epidemiological evidence that carotenoids reduce the risk of cancer. *J Nutr.* 1989. Vol. 119. P. 116-122.
54. Fahim N. Khoshbakht, et al. Chemical composition of agriproduct saffron (*Crocus sativus* L.) petals and its considerations as animal feed. *GIAD J Food.* 2012. Vol. 37. P. 197-201.
55. Продукти харчові. Метод визначення дріжджів і плісневих грибів: ДСТУ 8447:2015. [Чинний від 2017-07-01]. К.: Держспоживстандарт України, 2015. 14 с.
56. Продукти харчові. Методи визначання кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів: ДСТУ 8446:2015. [Чинний від 2017-07-01]. К.: Держспоживстандарт України, 2015. 16 с.
57. Продукти перероблення фруктів і овочів. Метод визначання сухих речовин, не розчинних у воді (контрольний метод): ДСТУ ISO 751:2004. К.: Держспоживстандарт України, 2005. 8 с.
58. Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення титрованої кислотності: ДСТУ 4957:2008. К.: Держспоживстандарт України, 2009. 14 с.
59. Соки та сокові продукти: 4283.1:2007. [Чинний від 2007-04-04]. Київ, 2007. 36 с. (Національний стандарт України).
60. Продукти перероблення фруктів і овочів. Метод визначання сухих речовин, не розчинних у воді (контрольний метод): ДСТУ ISO 751:2004. К.: Держспоживстандарт України, 2005. 8 с.
61. Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначання цукрів: ДСТУ 4954:2008. К.: Держспоживстандарт України, 2009. 17 с.
62. Мусієнко М. М., Паршикова Т. В., Славний П. С. Спектрофотометричні методи в практиці фізіології, біохімії та екології рослин. К.: Фітосоціоцентр. 2001. 200 с.
63. Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Методи визначення вмісту поліфенолів : ДСТУ 4373:2005. К.: Держспоживстандарт України, 2006. 6 с.

64. Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Метод визначання каротину : ДСТУ 4305: 2004. К.: Держспоживстандарт України, 2005. 6 с.
65. ДСТУ 7075: 2009. Яблука свіжі для промислового перероблення. Загальні технічні умови. К.: Держспоживстандарт України, 2010. 15 с.
66. Сабадашка, М.; Гнатуш, А.; Сибірна, Н. Якісний і кількісний склад поліфенолів у концентраті червоного сухого виноградного вина марки Каберне-Совінйон. *Вісник Львівського університету. Сер.: Біологічна*, 2014, 65: 77-85.
67. Стрельченко К. В., Малоштан А. В., Краснощок А. О. Порівняльне вивчення антиоксидантної активності поліфенольних екстрактів з різних частин плодів Винограду справжнього при інсулінорезистентності. *Український біофармацевтичний журнал*. 2018. № 4. С. 45-49. doi : 10.24959/ubphj.18.197
68. Іванова В.Д., Сімахіна Г.О. Технологія природних вітамінів: Навч. посіб. К.: НУХТ. 2015. 343 с.
69. Слись К.В., Кричковська Л.В. ПОПЕРЕДЖЕННЯ ОКИСНЕННЯ ЛІПІДРОЗЧИННИМИ АНТИОКСИДАНТАМИ. Хімія, біо- і нанотехнології, екологія та економіка в харчовій і косметичній промисловості: Збірник матеріалів VII Міжнародній науково-практичній конференції, 7-8 жовтня 2019 року - X., 2019. - 178 с.
70. Харчові та дієтичні добавки, прянощі та приправи у продукції ресторанного господарства: Підручник / В.Ф.Доценко, Л.Ю. Арсеньева, Н.П. Бондар та ін.: За ред. В.Ф. Доценка. К.: НУХТ, 2014. 379 с.
71. Сирохман В. І., Завгородня В. М. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення: навч. посібник. Київ, 2009. 554 с.
72. Гандзюк М. П., Желібо Є. П., Халімовський М. О. Основи охорони праці: Підручник. 4-е вид. К.: Каравела, 2008. 384 с.
73. Закон України «Про охорону праці»: чинне законодавство зі змінами та доповн. Станом на 11 квіт.2013 р. К.: Паливода А.В., 2013. С.3–29.
74. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення» від 24.02.1994 № 4004-ХІІ. - <http://terland.gov.ua/185>