

**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 \_\_\_\_\_ Олесь ПРІСС

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

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

на тему: Розробка технології функціональних овочевих напоїв

23ХТД. 10592496.02.24

Виконав: <u>студент</u>	<u>21 Мб ХТ групи</u>	(підпис)	Іван НІКОНОВ (прізвище та ініціали)
Керівник:	д.т.н., професор (науковий ступінь, вчене звання)	(підпис)	Марина СЕРДЮК (прізвище та ініціали)
Консультант з ОП:	к.т.н., доцент (науковий ступінь, вчене звання)	(підпис)	Михайло ЗОРЯ (прізвище та ініціали)
Нормоконтроль	д.т.н., професор (науковий ступінь, вчене звання)	(підпис)	Марина СЕРДЮК (прізвище та ініціали)

Запоріжжя – 2024 р.

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»* \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)  
Освітня програма \_\_\_\_\_ *«Індустрія здорового харчування»* \_\_\_\_\_  
(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 \_\_\_\_\_ *Ніконову Івану Володимировичу* \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи \_\_\_\_\_ *Розробка технології функціональних овочевих напоїв* \_\_\_\_\_

керівник роботи \_\_\_\_\_ *д.т.н., професор Сердюк М.Є.* \_\_\_\_\_  
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

затверджені наказом Ректора університету від « 20 » вересня 20 23 р. № *395-С*

2. Строк подання студентом роботи \_\_\_\_\_ *« 28 » січня 2024 р.*
3. Вихідні дані до роботи \_\_\_\_\_ *напої функціональної дії з моркви, буряка, гарбуза, селери, капусти, топінамбура та цукрозамінників* \_\_\_\_\_
4. Перелік питань, які потрібно розробити \_\_\_\_\_ *вступ, аналітичний огляд літератури : стан та перспективи виготовлення функціональних напоїв в Україні, характеристика овочевої сировини для виготовлення функціональних напоїв, використання цукрозамінників при виготовленні функціональних напоїв; об'єкти, методика та умови проведення досліджень; результати досліджень та їх узагальнення, технологічна частина, економічні показники інноваційної технології виготовлення функціональних овочевих напоїв, охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях, висновки, список літературних джерел* \_\_\_\_\_



## АНОТАЦІЯ

**Ніконов І. В.** Розробка технології функціональних овочевих напоїв – Кваліфікаційна робота. Кафедра харчових технологій та готельно-ресторанної справи. – Запоріжжя, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2024.

Текст викладений на 94 сторінках, містить 6 розділів, 20 таблиць, 14 рисунків, 85 літературних джерел.

Кваліфікаційна робота присвячена розробці технології виробництва функціональних напоїв із овочевої сировини. На основі отриманих результатів було визначено оптимальне співвідношення рецептурних компонентів для виготовлення нових функціональних напоїв з цукром і цукрозамінниками. Застосування цукрозамінників сприяло зменшенню калорійності розроблених напоїв у 1,5 – 2 рази порівняно з напоями з цукром. Найнижчою була калорійність у напоїв із використанням стевії – 44,9...49,2 ккал на 100 г напою. У напоїв з використанням соків топінамбуру вона становила 49,7 – 52,7 ккал. Напої з медом характеризувалися дещо вищою енергетичною цінністю – 54,1 – 63,4 ккал на 100 г напоїв, проте, і вона була в 1,4...1,6 разів нижчою, ніж у аналогічних напоїв із цукром. Отримані економічні розрахунки свідчать, що виготовлення овочевих функціональних напоїв за найкращою рецептурою, до складу якої входять соки гарбуза, моркви, кореня селери, капусти, лимонна кислота та мед забезпечує отримання прибутку на рівні 49220,64 грн за 1000 кг готового напою. Рівень рентабельності становить 70%. У роботі проаналізовані заходи з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях на підприємствах по виготовленню функціональних овочевих напоїв.

*Ключові слова: напої, енергетична цінність, коренеплоди, морква, гарбуз, буряк, корінь селери, капуста, бульби топінамбура, мед, стевіозид .*

## ЗМІСТ

	Стор
ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	10
1.1 Стан та перспективи виготовлення функціональних напоїв в Україні.....	10
1.2 Характеристика овочевої сировини для виготовлення функціональних напоїв.....	13
1.3 Використання цукрозамінників при виготовленні функціональних напоїв.....	22
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	26
2.1 Програма досліджень та схема дослідів.....	26
2.2 Об'єкти та матеріали досліджень.....	27
2.3 Методика проведення досліджень.....	35
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ УЗАГАЛЬНЕННЯ..	39
3.1 Розробка рецептури функціональних овочевих напоїв із цукром...	39
3.2 Розробка рецептури овочевих напоїв із цукрозамінниками.....	45
РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	59
4.1 Розробка принципової технологічної схеми виготовлення функціональних овочевих напоїв.....	59
4.2 Опис апаратурно-технологічної схеми виготовлення функціональних овочевих напоїв.....	65
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ОВОЧЕВИХ НАПОЇВ.....	67
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	71
6.1 Нормативно-правова база з охорони праці в галузі.....	71

6.2 Вимоги до території підприємства та облаштування споруд і приміщень.....	74
6.3 Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів.....	75
6.4 Заходи, щодо оптимізації умов праці.....	76
6.5 Засоби індивідуального захисту.....	78
6.6 Пожежна безпека.....	79
6.7 Заходи з цивільного захисту при надзвичайних ситуаціях.....	81
Висновки.....	83
Список використаної літератури.....	85

## ВСТУП

В умовах сьогодення істотно змінилося ставлення населення до власного здоров'я. Переважаючим є бажання споживачів вести здоровий спосіб життя, невід'ємною складовою якого вважається збалансоване харчування. Це, в свою чергу, підвищує попит на продукти з натуральних інгредієнтів і спонукає до відмови від штучних добавок. Сьогодні людина хоче їсти і при цьому підтримувати і зміцнювати своє здоров'я, зменшувати ризик розвитку захворювань, підвищувати життєвий тонус і навіть схуднути [1].

Отже, перед виробниками харчової продукції постає нове та дуже важливе завдання створення функціональних продуктів і напоїв нового покоління.

Сучасна світова індустрія функціональних напоїв включає виробництво молочних і соєвих напоїв, соків, газованих напоїв, енергетичних і спортивних напоїв, холодного чаю, порошкоподібних напівфабрикатів тощо [2].

Не дивлячись на існуючий широкий асортимент оздоровчих напоїв, багато вчених продовжують активно працювати в цьому напрямку, адже проблема їх створення не втратила своєї актуальності [3].

Перспективним вважається напрямок виробництва функціональних напоїв на основі натуральних соків та екстрактів. Внесення у напій навіть невеликої кількості натурального соку надає продукту приємного смаку і аромату, що властиві для природної сировини. Соки допомагають збагатити раціон споживачів вітамінами, мікро- і макроелементами, поліфенолами, органічними кислотами тощо. На сьогоднішній день функціональні напої з овочевими соками на українському ринку представлені недостатньо, тому розробка рецептур і технологій таких напоїв є актуальним завданням.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Кваліфікаційна робота виконана в продовж 2022 – 2023 рр. у рамках науково-дослідної програми «Розроблення інноваційних технологій харчової та кулінарної продукції» (ДР № 0121U110200).

**Мета і задачі досліджень** Метою роботи було розробка технології виробництва функціональних напоїв із овочевої сировини.

Відповідно до поставленої мети в даній роботі необхідно вирішити наступні **завдання**:

- розробити рецептуру нових функціональних овочевих напоїв із додаванням цукру;
- визначити органолептичні показники розроблених функціональних напоїв із цукром;
- розрахувати калорійність розроблених функціональних напоїв із цукром;
- розробити рецептуру нових функціональних овочевих напоїв із додаванням цукрозамінників;
- визначити органолептичні показники розроблених функціональних напоїв із цукрозамінниками;
- розрахувати калорійність розроблених функціональних напоїв із цукрозамінниками;
- визначити економічні показники розроблених рецептур;
- проаналізувати заходи з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях.

**Об'єкт дослідження:** технологія виготовлення напоїв із овочевої сировини.

**Предмет дослідження:** морква, буряк, гарбуз, селера, капуста, топінамбур, мед, стевія.

**Практичне значення** проведених досліджень полягає у розробці рецептурних композицій нових функціональних напоїв на основі свіжої овочевої сировини з використанням цукрозамінників.

**Наукова новизна:** проведене наукове обґрунтування комбінування овочевої сировини та цукрозамінників у розроблених рецептурах функціональних напоїв.



**Методи дослідження.** При виконанні кваліфікаційної роботи були застосовані теоретичні (аналіз, синтез, абстрагування, узагальнення, індукція, дедукція, аналогія, моделювання) і емпіричні (спостереження, експеримент, оцінка, аналіз результатів) методи дослідження [4].

## РОЗДІЛ 1

### АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

#### 1.1 Стан та перспективи виготовлення функціональних напоїв в Україні

Сутність теорії здорового харчування спрямована на споживання продуктів, які підвищують стійкість організму до захворювань, узгоджують та регулюють різноманітні фізіологічні процеси в організмі, що дозволяє людині довгий час вести активний спосіб життя [5].

В цілому, функціональні властивості харчових продуктів визначаються біологічними та фармакологічними властивостями їх складових інгредієнтів. Вони повинні мати природне походження, вживатися перорально, як звичайна їжа, бути безпечними з погляду збалансованого харчування, корисними для здоров'я, мати точно визначені фізико-хімічні показники [6].

Напої є найважливішою технологічною основою для створення нових видів функціональних раціонів харчування. Проте, вітчизняний ринок цієї продукції лише зароджується. Натомість в інших країнах він представлений широким асортиментом безалкогольних напоїв, які, окрім стомлення спраги, мають додаткову користь для здоров'я людини [7].

В багатьох країнах медицина визначає безалкогольні напої як оптимальну форму харчування споживачів, що обов'язково повинна використовуватися для збагачення їх організму корисними поживними речовинами, необхідними будь-якому контингенту споживачів [8].

Систематичне вживання функціональних напоїв всіма віковими групами населення сприятиме зниженню ризику розвитку харчових захворювань, збереженню та покращенню стану здоров'я завдяки наявності в їх складі таких важливих фізіологічно функціональних інгредієнтів, як вітаміни, фенольні сполуки, харчові волокна, каротиноїди, органічні кислоти, мінерали тощо [9].

Перші функціональні напої з'явилися у світі в середині ХХ сторіччя. Вони являли собою низькокалорійні дієтичні напої, в яких натуральні підсолоджувачі, були замінені штучними. На початку 1960 років з'явилася нова група – «спортивні» напої. Вони не газовані, мають підвищений вміст вітамінів або інших сполук та сприяють підвищенню витривалості спортсменів і стомлення спраги. З другої половини ХХ сторіччя виробництво функціональних напоїв розвивалося швидкими темпами. Наслідком багаторічної роботи практиків та вчених над розробкою різних видів функціональних напоїв є створення рецептур, які крім звичайного складу інгредієнтів, збагачені екстрактами лікарських рослин, плодів, овочів та коренів, вітамінами та іншими корисними біологічно активними речовинами [10].

Так, було обгрунтовано доцільність використанні для виробництва безалкогольних напоїв оздоровчого призначення такої лікарської сировини, як м'яти перцевої, кардамону, плодів шипшини, буркуна лікарського, волоського горіху молочно-воскової стиглості. При цьому були дослідженні вітамінні та антиоксидантні властивості напоїв, розроблено рецептуру та оцінені органолептичні показники [9].

На сьогоднішній день, основним сегментом ринку напоїв функціонального призначення в Україні є фіточаї. Наступні сходинки займають напої і сиропи на основі овочів, плодів, ягід, екстрактів рослин тощо. Фіточаї користуються особливим попитом у споживачів, яким подобаються напої з неординарним смаком, лікувальними властивостями та простим приготуванням [11].

Слід зазначити, що загальноприйнятої класифікації функціональних напоїв в Україні не існує. Проте, в першу чергу, для зручності споживачів їх поділяють на дві великі групи: напої загального призначення та напої спеціального призначення (рис. 1.1).

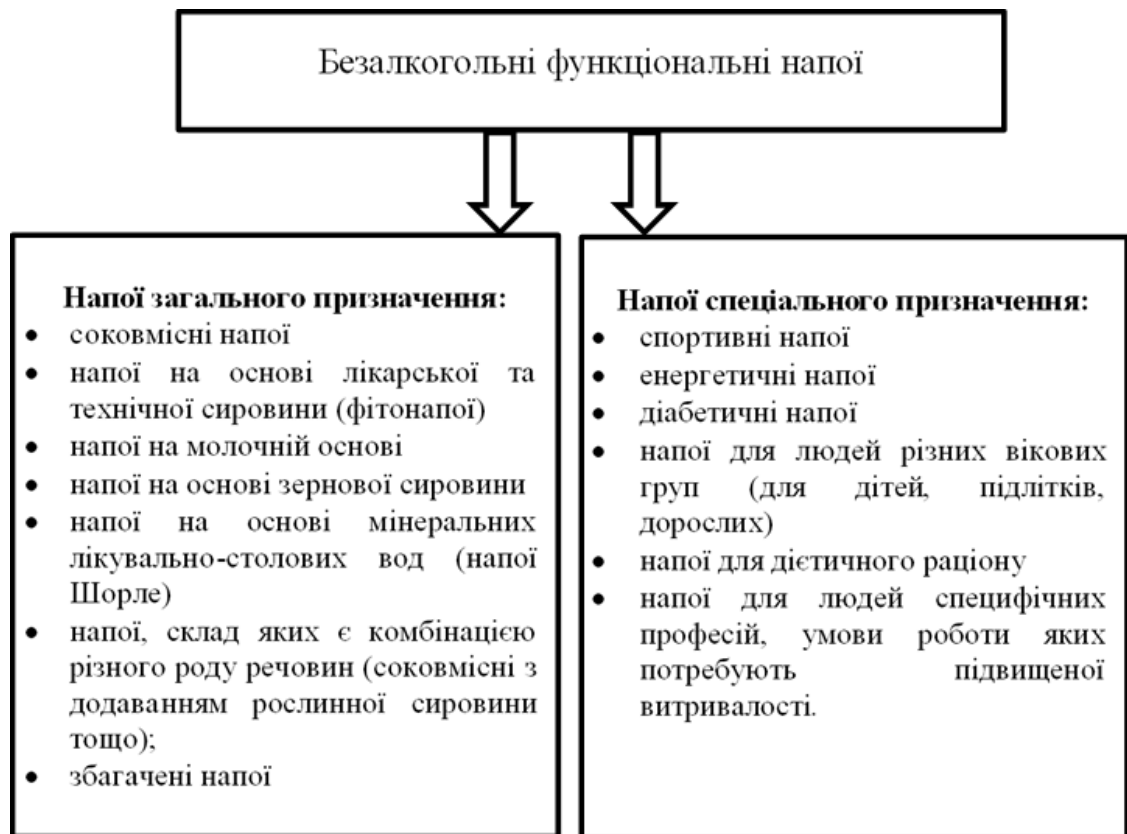


Рис. 1.1 Класифікація безалкогольних функціональних напоїв.

Останнім часом значну увагу вчені приділяють створенню функціональних напоїв для особливих контингентів [12].

Найбільш швидкими темпами в Україні розвивається виробництво так званих *wellness drinks* (оздоровчі напої) та *vital drinks* (тонізуючі напої), які в свою чергу можна віднести до великої групи «*enhanced water*» («функціональної води»). Загалом, у світовій промисловості під терміном «функціональна вода» розуміють багато видів напоїв: *vitamin water* (вітамінізована вода), *fruit water* (фруктова вода), *structured water* (структурована вода), *flavoured drink* (ароматизована вода) тощо. Всі ці види напоїв окрім виключно гідратуючої дії на організм, регулюють перебіг багатьох видів реакцій в ньому, та стимулюють функціонування життєво важливих органів та систем [13-15].

Таким чином, наведений аналіз літературних джерел дає змогу стверджувати, що ринок безалкогольних функціональних напоїв в Україні знаходиться в стані активного розвитку і має тенденцію до певного виділення сегменту оздоровчих напоїв через істотних попит на них. Отже, розробка

новітньої технології функціональних овочевих напоїв має чудову перспективу.

## **1.2 Характеристика овочевої сировини для виготовлення функціональних напоїв**

При виготовленні безалкогольних напоїв функціонального призначення основними інгредієнтами виступає підготовлена спеціальним чином вода, у тому ж разі мінеральна, овочі, фрукти, ягоди, або соки з них, або суміш соків, молочна або зернова основа, вітаміни, стимулюючі речовини, поліненасичені  $\omega$ -3 жирні кислоти, харчові волокна тощо [16].

В процесі розробки рецептур нових видів напоїв важливим є вибір такої сировини, яка б забезпечувала високі смакові властивості та стабільну в часі консистенцію. Важливим також є високий вміст речовин, які позитивно впливають на організм людини [17].

Існує багато рецептур функціональних напоїв до складу яких у якості основного інгредієнту включений овочевий компонент і біологічно активний комплекс, а додаткового – подрібнену зелень петрушки та/або кропу. Так, наприклад, у якості біологічно активного комплексу використовують біогель «ламідан», як овочевий компонент – свіжі огірки, а як основу – кефір нежирний або сік томатний. Такий напій рекомендований для вживання у дієтичному харчуванні для зниження маси тіла [18].

Переважаюча частина рослинних напоїв має виражену лікувальну дію. Це, на самперед, напої, до рецептури яких включені лікарські рослини та пряно-ароматична сировина. Найчастіше використовують айр, м'яту, мелісу, полин лимонний, корені солодки, ехінацею, буркун лікарський, родовик лікарські, звіробій, чабрець, календулу, ромашку, крапиву тощо [19, 20, 21, 22].

В Національному університеті харчових технологій досліджували використання в якості сировини функціональних напоїв глід, чорноплідну

горобину, плоди шипшини, квітки липи та бузини, листя суниці, малини, смородини, пагони чорниці [23-26].

Аналіз зарубіжних джерел також свідчить про підвищений інтерес до використання рослинної сировини як одного із джерел фізіологічно функціональних інгредієнтів для розроблення безалкогольних напоїв. Так, було запропоновано використання екстрактів орегано та чебрецю для збагачення грушевого соку. Таке комбінування інгредієнтів сприяло підвищенню антиоксидантних властивостей напою [3, 27].

Загалом, в останні роки в більшості європейських країн звилась чітка тенденція до нарощування темпів виготовлення напоїв функціональної дії з додаванням вітамінів та антиоксидантів [28].

В Україні розроблено та впроваджену ряд технологій і рецептур на продукцію лікувально-профілактичного призначення на основі малинових порошоків. Так, до рецептури напою «Лісовий аромат» включено понад 40 % порошку з лисття малини. Таки напій має приємний аромат і смак, володіє лікувальними властивостями, містить комплекс біологічно-активних речовин. Органічні кислоти і дубильні речовини даного напою сприяють покращенню процесів травлення [29].

Величезний спектр біологічно активних сполук таких, як вуглеводи, органічні кислоти, поліфеноли, антоціани та каротини містяться в плодах. Ці компоненти є вкрай важливими для людини, проте кількість, яка необхідна організму, вагається залежно від віку, маси тіла, статі та фізичної активності. Цінною сировиною при виготовленні напоїв щодо вагомого вмісту перелічених, а також інших корисних компонентів вважаються плоди обліпихи та аронії (*Aroniamitschurinii*). Плоди обліпихи є полівітамінною сировиною. За набором вітамінів вони унікальні. Окрім того вони містять жирні олії, різні цукри, органічні кислоти, дубильні речовини, інозит, фітостерини, холін, бетаїн. Є серотонін, який відіграє важливу роль у нормальній діяльності нервової системи. Чорноплідна горобина або аронія (*Aroniamitschurinii*) є дуже цінною плодовою культурою. У дозрілих плодах

чорноплідної горобини містяться цукри, азотисті речовини (білок), мінеральні речовини, органічні кислоти, пектинові і дубильні речовини. Мінеральні речовини аронії безпосередньо пов'язані з ферментною системою клітини і забезпечують осмотичний тиск у тканинах організму людини, що і обумовлює найважливішу зі сторін її функціональних властивостей [30].

Всім відомий яблучний сік також є джерелом корисних речовин: мінералів, вітамінів, органічних кислот, пектину. Вітаміни представлені вітамінами групи В, вітаміном С, Е, Н, а за вмістом мінеральних речовин із яблучним соком взагалі не може конкурувати жодний продукт. Звичайний яблучний сік характеризується відмінними антиоксидантними властивостями, сприяє нормалізації діяльності клітин мозку, виведенню вільних радикалів, оновленню й омолодженню клітин, знижує інтенсивність склеротичних утворень у судинах, та є активним учасником окисно-відновних процесів [28].

Серед овочевих культур високими функціональними властивостями характеризується такі культури як гарбуз, морква та буряк.

Гарбуз – овочева культура, яка входить до рецептурного складу багатьох харчових продуктів. Основними корисними властивостями гарбуза є низька калорійність (19...27 ккал), високий вміст каротину (1,5 мг/100 г інколи до 60 мг), пектинових речовин. Останні сприяють виведенню з організму шкідливого холестерину та зайвої рідини. Окрім того, гарбуз вважається справжньою скарбницею інших вітамінів і виступає джерелом клітковини, яка є невід'ємною частиною здорового харчування [31].

Завдяки дуже високій харчовій цінності гарбуз вважається дієтичним продуктом харчування. Лікарі рекомендують споживати його навіть при виразці шлунка і гастриті. Продукт має високі антиоксидантні властивості та здатний гальмувати процеси старіння. Він позитивно впливає на волосся і шкіру. Дуже корисним є насіння гарбуза, а харчова цінність соку зумовлена протигельмінтною дією [32].

Відсотковий вміст вітамінів та мінеральних речовин у гарбузі наведено в таблиці 1.1.

## Хімічний склад гарбуза

Вітаміни		Мінеральні речовини	
назва	вміст на 100 г	назва	вміст на 100 г
В6, мг	0,12	калій, мг	203
В9, мкг	14,10	магній, мг	14,0
Е, мг	0,40	мідь, мг	18,0
РР, мг	0,70	фтор, мкг	85,0
С, мг	8,00	фосфор і кальцій, мг	25,0

Завдяки корисним властивостям гарбуз широко використовується у рецептурах безалкогольних напоїв функціонального призначення.

Так, були розроблені оздоровчі напої та дресінги рецептура яких включала молочну сироватку та наноструктуроване пюре з гарбуза, яблук, лимонів та апельсинів з цедрою, а також екстрактів із нетрадиційної лікарської та пряно-ароматичної рослинної сировини. Авторами показано, що за хімічним складом нові тонізуючі оздоровчі напої та дресінги перевищують вітчизняні аналоги та знаходяться на рівні кращих закордонних аналогів [33, 34].

Розроблено та науково обґрунтовано технологію функціональних оздоровчих комбінованих молочно-рослинних нанопоїв на основі натуральної сировини. Натуральна сировина представлена молочною основою та вітамінними замороженими дрібнодисперсними добавками у формі наноструктурованого пюре з гарбуза та топінамбура. Овочеve пюре одночасно виступають збагачувачами біологічно активних речовин, загусниками й структуроутворювачами [35].

Розроблено смузі, рецептура якого включає харчову композицію гарбуза та горіхових добавок. Таке поєднання дозволяє отримати оригінальний продукт із високим вмістом біологічно активних речовин. Розроблений смузі може бути рекомендованим у повсякденний раціон для людей, які застосовують здоровий спосіб харчування [36].



Перше місце серед коренеплодів за господарським значенням і харчовою цінністю займає морква. Площі під посівами моркви столової займають приблизно 6% від загальної площі овочевих культур в Україні. Морква вважається високопоживним коренеплодом. Її лікувальні властивості відомі вже більше 4 тисчі років. Вони пояснюються багатим хімічним складом коренеплоду. Основною функціональною речовиною моркви є  $\beta$ -каротин. Він покращує роботу легень і виступає попередником вітаміну А. Після потрапляння каротину в організм людини він перетворюється на вітамін А, який є дуже корисним, і особливо для молодих жінок. Крім того, лікувальні властивості моркви пов'язані зі зміцненням сітківки ока. Для людини, що страждає короткозорістю, кон'юнктивітом, блефаритами, нічною сліпотою і швидкою стомлюваністю, вживання включення до раціону моркви є дуже актуальним [37].

Хімічний склад моркви є дуже мінливим і залежить від сорту, кліматичних умов, ґрунту і добрив. Основну частину сухих речовин моркви складають вуглеводи: глюкоза і фруктоза, ксилоза, арабіноза, сахароза, пектинові речовини, геміцелюлози, клітковина і незначна частка крохмалю [38]. Висока оцінка смакових якостей моркви обумовлюється не тільки сумою цукрів, а й співвідношенням дисахаридів до моносахаридів. Чим вище таке співвідношення, тим краще смакові і товарні якості моркви [39].

Коренеплоди моркви містять всі не замінні амінокислоти [39]. Загальна кількість органічних кислот коливається від 0,052 до 0,2 % на сиру масу. Представлені вони в основному яблучною, фітіноюю і гліколевою кислотами. В менших кількостях зустрічаються бурштинова, фумарова, галактуронова, глюкуронова, щавлева, лимонна кислоти [40]. На думку деяких авторів у моркві містяться органічні кислоти з фунгіцидною дією такі, як хлорогенова, кавова, галова, бензойна [41].

Мінеральні речовини представлені калієм, натрієм, кальцієм, магнієм, фосфором, залізом, міддю, марганцем тощо. Переважаючим елементом, на думку багатьох дослідників є калій, трішки менше кальцію і натрію [41].

Середній вміст основних компонентів хімічного складу в плодах моркви наведено в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2

**Вміст основних компонентів хімічного складу в коренеплодах  
моркви**

Назва компоненту	Його вміст, %
Сухі речовини	12,9...20,2
Мінеральні речовини	0,85...1,15
Азотисті речовини	1,34...2,74
Цукри	5,75...12,3
Пектинові речовини	0,67...2,74
Целюлоза	0,6...1,4
Вітамін С	11,0...36,0
Каротин	0,01
Органічні кислоти	0,052...0,15

Високої популярності у споживачів набув і морквяний сік. З моркви отримують сік з м'якоттю або неосвітлений без м'якоті. Сік з м'якоттю найчастіше розводять цукровим сиропом у співвідношенні 1:1 [42].

Морквяний сік вживають як у чистому вигляді, так і з додаванням інших інгредієнтів. Так було розроблено рецептуру соку, яка включала 61,8...66,8 % фруктового соку, 33,0...38,0 % натурального морквяного соку, 0,10...0,15 % лимонної кислоти, 0,02...0,03 % аскорбінової кислоти. Введення до рецептури натурального морквяного соку дозволяє досягти оптимальних органолептичних показників якості фруктово-морквяного соку та отримати продукт з підвищеною харчовою цінністю [43].

Розроблено рецептуру молочно-рослинного напою, до якої внесені молоко пастеризоване 1,5 % жирності, морквяний та яблучний соки, підсолоджувач. При цьому, морквяний та яблучний соки використовували

свіжовіджати. Як підсолоджувач використано бджолиний мед. Додатковим інгредієнтом був квітковий пилок [44].

Інша рецептура молочно-рослинного напою містить морквяний фреш, банан і вівсне молоко. Таке поєднання компонентів забезпечує одержання продукту із покращеними органолептичними властивостями, підвищеною харчовою цінністю та функціональними властивостями [45].

Ще одним коренеплодом, який характеризується високою харчовою цінністю є буряк. Хімічний склад столового буряка визначається сортовими особливостями та умовами вирощування. Вміст сухих речовин в коренеплодах буряку коливається в межах 12,91...20 %, пектинових речовин – 0,67...1,36 %, клітковини – 0,6...1,40 %, золи – 0,85...1,1 %.

Вуглеводи в буряках представлені головним чином такими цукрами, як сахароза, глюкоза, фруктоза. Серед органічних кислот найбільше яблучної, гліколевої, фітінової і аскорбінової. Крім того є гліколева, фітінова, яблучна, лимонна та аскорбінової кислоти. Органічні кислоти в поєднанні з цукрами є основними чинниками утворення смаку коренеплодів [46].

Хімічний склад коренеплодів буряку наведено в таблиці 1.3.

*Таблиця 1.3*

**Вміст основних компонентів хімічного складу в коренеплодах  
буряку**

Назва компоненту	Його вміст, %
Сухі речовини	12,91 – 20,00
Мінеральні речовини	0,85 – 1,1
Азотисті речовини	0,16 – 0,37
Цукри	7,30 – 9,50
Пектинові речовини	0,67 – 1,36
Целюлоза	0,60 – 1,40
Вітамін С	10 – 36 мг %
Вітамін Р	14 – 40 мг %

Органічні кислоти	0,052 – 0,15
Ефірні олії	4,00 – 7,00

В буряках виявлено наступні вітаміни В, Р, РР, фолієву кислоту. Є мінеральні речовини: магній, калій, йод, марганець, залізо, сірка, рубідій, цезій тощо. Також у складу цього овочу виявлені амінокислоти – аргінін, бетанін, гістидин та інші [47].

Основні корисні сполуки буряку переходять у сік з нього та обумовлюють його оздоровчу дію на організм людини. Так, вони надають еластичність кровоносним судинам, гальмують розвиток злоякісних пухлин, знижують кров'яний тиск, укріплюють імунітет за рахунок стимуляції утворення ендогенних інтерферонів, регулюють засвоєння заліза, білків. Бетаїн буряка має ліпотропну дію, завдяки чому позитивно впливає на жировий обмін в організмі [48].

Найчастіше з буряку виготовляють ферментовані напої з підвищеними функціональними властивостями [49].

Крім того, було розроблено цілий ряд рецептур напоїв лікувально – профілактичного призначення на основі бурякового екстракту. Найбільшу дегустаційну оцінку отримало бананово – яблучне смузі з додаванням бурякового екстракту. Воно характеризується багатим хімічним складом, низькою калорійністю та собівартістю [50].

Капуста білоголова займає провідне місце за споживанням серед овочевих культур в Україні. Вона має чудовий смак, характеризується високою врожайністю, доброю лежкістю та транспортабельністю, має відмінні смакові якості і лікувальні властивості [51].

Крім того, капуста білоголова характеризується багатим хімічним складом головок, проте енергетична цінність її низька. Серед сухих речовин домінуючими є вуглеводи, які представлені цукрами, крохмалем, геміцелюлозою, пектиновими речовинами і клітковиною. За вмістом азотистих речовин вона поступається тільки шпинату, кропу й петрушки.

Відрізняється ця культура і високим вмістом мінеральних речовин таких, як солі калію, кальцію, фосфору, заліза, марганцю. У неї виявлено багатий набір вітамінів. Вітамін С у капусті знаходиться у вигляді аскорбігену. Аскорбіген вважається найбільш стійкою формою вітаміну С. Цінною властивістю капусти є здатність тривалий час зберігати вітамін С без значного зниження його вмісту протягом 7-8 місяців [52].

Капустяний сік виводить з організму важкі метали, спалює жири, має протимікробний ефект, розм'якшує мокротиння, завдяки чому він корисний при простудних захворюваннях, ангіні, стафілококовій інфекції, нормалізує обмін речовин, а також сприяє поліпшенню живлення хрящової тканини синовіальної оболонки, тому його варто вживати для профілактики захворювань суглобів і хребта [53].

На основі капустяного соку виготовляється широкий асортимент напоїв оздоровчого призначення. Так, відома композиція інгредієнтів для приготування імунностимулюючого овочевого напою, рецептура якого включає капустяний, морквяний та буряковий соки-фреші, у якості структуроутворювача – сухий колагеновий препарат, підсолоджувач – мед, та соняшникову олію. Така композиція інгредієнтів забезпечує одержання готового продукту з високим вмістом вітамінів, антиоксидантів та покращеними споживчими властивостями [53].

Для збільшення асортименту безалкогольних функціональних напоїв пропонується використати таку нетрадиційну сировину, як селера, бджолиний мед та корінь імбиру. Біологічно активні речовини селери сприяють виведенню з організму шлаків, створюють відчуття ситості, що призводить до зниження маси тіла та покращення діяльності серцево-судинної системи [18].

Так, розроблено безалкогольний соковий напій, який містить наступну композицію інгредієнтів: сік яблучний, сік морквяний, сік кореня селери, сік лимона, мед. Такий напій, є джерелом біологічно-активних речовин, легкозасвоюваних вуглеводів, макро- та мікроелементів, вітамінів та органічних кислот [54].

Таким чином, проведений огляд літератури свідчать про доцільність використання натуральних соків у якості основи для виготовлення оздоровчих безалкогольних напоїв з визначеним діапазоном лікувально-профілактичних властивостей.

### **1.3 Використання цукрозамінників при виготовленні функціональних напоїв**

В сучасних умовах стрімко збільшується кількість населення, що хворіє на діабет другого типу та ожиріння. Основними причинами цього є шкідливі харчові звички та зниження фізичної активності. Такі метаболічні розлади стали помітною проблемою для галузі охорони здоров'я, причому як в промислових країнах, так і в тих, що знаходяться на шляху розвитку [55].

Хворі на цукровий діабет, змушені відмовлятися від харчових продуктів і напоїв із високим вмістом легкозасвоюваних вуглеводів та цукрів. Проте для людини, яка усе своє життя ласувала солодощами, психологічно дуже важко дотримуватись такого обмеження, і вона інколи спокушається солоденькими стравами та напоями [56].

Для забезпечення потреб цієї категорії населення, в першу чергу, необхідно розширювати асортимент продукції, яка була б смачною та корисною [55].

Найбільш поширеним напрямком досліджень сучасної харчової науки є виготовлення продуктів, у яких замість сахарози частково або повністю використовуються цукрозамінники.

Цукрозамінники або підсолоджувачі, які використовуються при виготовленні функціональних напоїв можуть бути різними за природою та походженням. Найчастіше використовують такі штучні підсолоджувачі, як сукралоза, ацесульфам калію та аспартам. Проте, в умовах сьогодення більшої популярності набувають натуральні підсолоджувачі [57].

Серед широкого різноманіття натуральних цукрозамінників все більшої уваги здобуває стевієя. Стевія відноситься до багаторічних, тропічних культур і нараховує 180 видів у світі. Зі 180 видів стевії листя тільки одного виду *Stevia rebaudiana Bertoni* мають високу ступінь солодкості та використовується для виробництва натуральних цукрозамінників. Це пояснюється тим, що листя даного виду стевії виробляють дитерпенові глікозиди – стевіозид і ребаудіозиди. Вони непоживні, нетоксичні та можуть замінити сахарозу, будучи в 300 разів солодшими за неї [58].

Для роздрібною торгівлю стевію випускають у формі розсипного листя, листя у фільтр-пакетах, а також у складі різноманітних фіточаїв та цукрознижувальних зборів. В харчовій промисловості її використовують у вигляді сухого екстракту – стевіозиду, який є харчовою добавкою E 960. Стевіозид має різні форми випуску: таблетки, сироп та порошок. Це дозволяє застосовувати його не тільки в технології напоїв, а й під час приготування різноманітних страв, оскільки зберігає свої лікувальні властивості та приємний інтенсивно-солодкий смак навіть під час теплової обробки за температури 200 С [59].

Екстракт стевії використовують у технологіях настоїв, компотів, сиропів та маринадів. Велика кількість досліджень підтвердили абсолютну безпечність такого компонента, як натурального підсолоджувача [60].

Так, розроблений безалкогольний напій лікувально-профілактичного значення до рецептури якого входить вишневий сік, екстракт стевії та концентрат сироватки. Даний напій не містить цукру, проте характеризується підвищеним вмістом мінеральних речовин, амінокислот, вітамінів, флавоноїдів. Його можна рекомендувати для широкого кола споживачів, в тому числі людей, що страждають на цукровий діабет, ожиріння, та інші захворювання, за яких необхідно обмежувати вживання цукру [61].

Розроблена рецептура напою, що включає екстракт на основі квітів липи серцелистої, до складу якого входять вітамін С, дубильні речовини, β-

каротин, ефірна олія. При виготовленні напою для діабетиків розробники пропонують замінити цукор на натуральний цукрозамінник – стевію [62].

Іншим рослинним продуктом, який все частіше використовують у якості природного цукрозамінника є топінамбур. Саме ця екологічно чиста та високофункціональна рослинна культура може стати заміною дорогих імпортованих харчових добавок. Так, розробляються технології виробництва різноманітних молочних напоїв, йогуртів та десертів до рецептури яких входять порошок або екстракт топінамбуру [63].

Споживачі називають топінамбур по-різному - сонячний корінь, дикий соняшник, єрусалимський артишок, земляна груша. Він має унікальний хімічний склад: містить до 3 % білка, до 20 % мінеральних солей, достатньо велику кількість вітамінів: В1, С, каротину. Мінеральні речовини представлені такими найважливішими макроелементами, як калій та магній, та мікроелементами – залізом і цинком. Доскладу вуглеводів топінамбура входить розчинний полісахарид інулін, який під час зберігання перетворюється в фруктозу, що і обумовлює його солодкий смак. Інулін підвищує імунологічний статус організму. Поряд з чистим інуліном у бульбах топінамбура міститься велика кількість інулідів – полімерів фруктози з меншим ступенем полімеризації. Окрім того, бульби топінамбуру багаті пектином, дієтичною клітковиною, органічними кислотами [64].

У харчовій промислості топінамбур використовують у вигляді пюре, сиропів, соку, порошоків. Так, розроблена технологія виготовлення квасового напою з топінамбура. Цей напій є цінним, найдешевшим та доступним джерелом інуліну та рекомендований для споживання хворим на цукровий діабет [64].

Іншими авторами [65] рекомендовано для створення напоїв підвищеної біологічної цінності використовувати топінамбур і горіхові екстракти у композиціях з фруктовими соками і пюре. Доведено, що для максимального витягання соку з топінамбуру зі збереженими біологічно цінними речовинами необхідно проводити бланшування неочищених бульб. Розроблені рецептурні



композиції напоїв дозволять урізноманітнити щоденний раціон людини, збагатити організм біологічно активними речовинами і підвищити його стійкість до захворювань.

Ще одним природним цукрозамінником, який найчастіше використовують при виготовленні безалкогольних напоїв є бджолиний мед [54, 66].

Головними складовими хімічного складу меду є вуглеводи: фруктоза і глюкоза. Крім них, він містить до 3 % сахарози і близько 9 % інших цукрів, як то меліцитоза, мальтоза тощо. Підвищують харчову цінність макроелементи, що представлені солями натрію, кальцію, калію, магнію, йоду, сірки, фосфору, хлору. Є також і мікроелементи – залізо, кобальт, марганець, мідь, йод, бром, селен, молібден, хром, бор, цинк, осмій, нікель. Органічні кислоти представлені винною, яблучною, щавлевою, молочною, лимонною. Вони значно підвищують засвоюваність меду. Вітаміни в меді представлені вітамінами групи В, С, Н, Е, К, А, є ферменти – діастаза, каталаза, інвертаза, кисла фосфатаза [54].

Отже, проведений огляд наукової літератури констатує, що сучасні науковці та виробники постійно працюють над удосконаленням рецептур, та постійно розширюють кількість відомих корисних інгредієнтів функціональних напоїв. Це сприяє збільшенню їх асортименту та розширенню показання до їх вживання.

## РОЗДІЛ 2

### ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1 Програма досліджень та схема дослідів

Теорія здорового харчування набуває все більшої популярності серед населення України. Тому особливо актуальними стають дослідження, присвячені розробці технологій функціональних продуктів харчування.

Найважливішою групою серед таких продуктів є безалкогольні напої. Дослідження, результати яких наведені в курсовій роботі склалися з двох дослідів. Метою першого дослідів було розробка рецептури функціональних напоїв із овочевої сировини з цукром. При розробці рецептур нових видів напоїв найважливішим етапом є вибір сировини. Вона повинна забезпечувати високі смакові якості, стабільну в часі консистенцію, та характеризуватись вагомим вмістом речовин, які позитивно впливають на організм людини. Для збільшення асортименту функціональних безалкогольних напоїв пропонується використати таку традиційну сировину, як морква, гарбуз, буряк, капусту, та нетрадиційну – селеру.

Метою другого дослідів було розробка рецептури овочевих напоїв, у яких цукор замінений цукрозамінниками. У якості цукрозамінників використовували сік топінамбура, бджолиний мед, та стевію.

Розроблений напій буде корисним хворим на цукровий діабет, а також усім іншим групам населення, та сприятиме підвищенню імунітету, очищенню організму та схудненню.

Розроблена програма досліджень та схема дослідів наведена на рисунку 2.1.

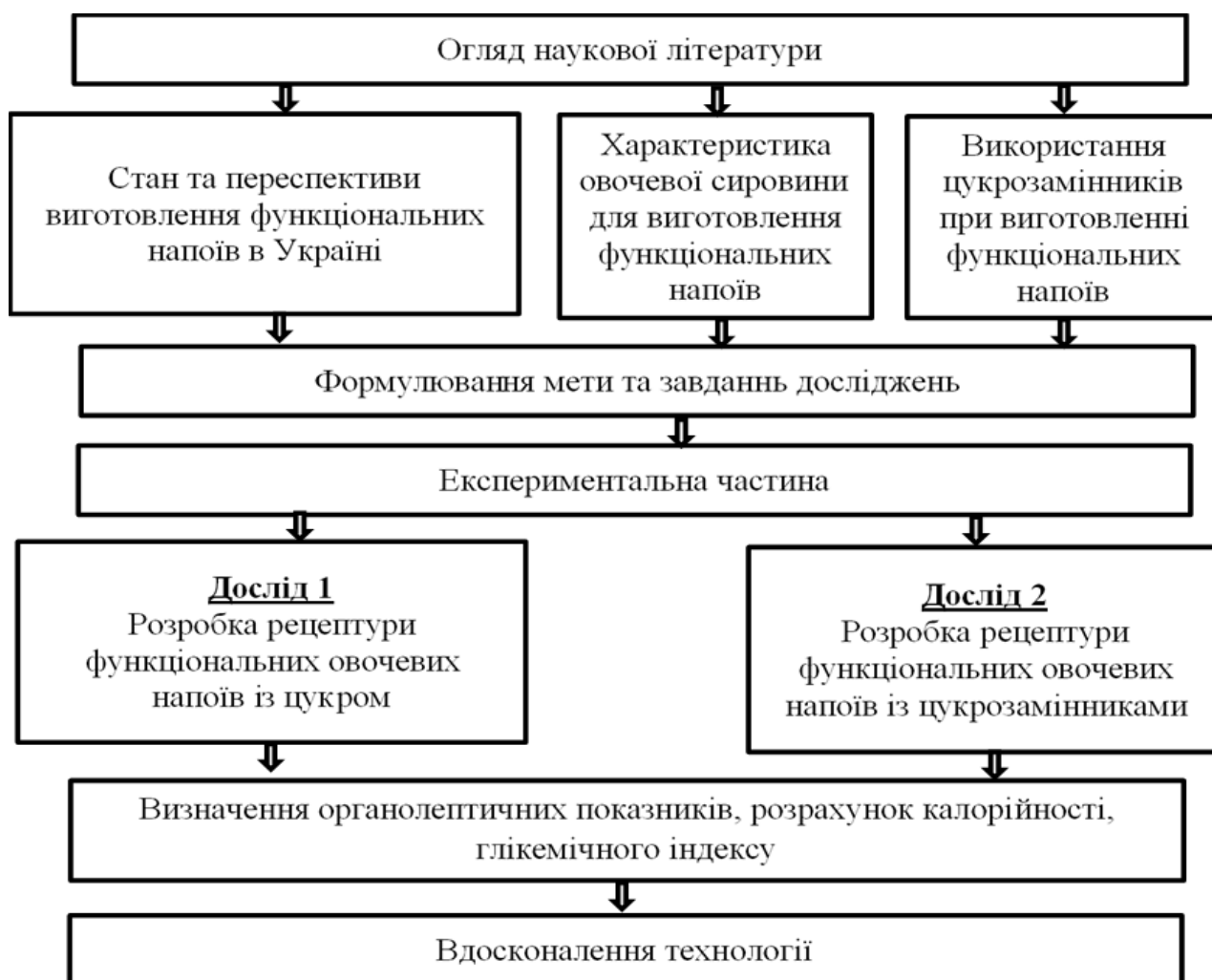


Рис. 2.1 Програма досліджень та схема дослідів.

## 2.2 Об'єкти та матеріали досліджень

Об'єктами досліджень виступали коренеплоди моркви, буряка, селери, капуста, плоди гарбуза, цукор, бульби топінамбура, стевіозид, мед, лимонна кислота.

Морква Анета F1 - стабільний гібрид середнього терміну досягання європейської якості, з високою врожайністю, дуже смачний, із ярким солодким смаком. Соковитий. Коренеплоди – видовженої форми з округленими кінцями, з гладкою шкіркою, довжиною до 20 см; серцевина виражена слабо, м'якоть ніжна, червонувато-оранжевого коліру. На верхівці

коренеплодів зміна кольору (антоціанового або зеленого) не спостерігається. Період зберігання за температури 1 – 2 °С, відносній вологості повітря 85 – 90 % до 5 – 6 місяців.

Харчова цінність моркви наведено в таблиці 2.1.

*Таблиця 2.1*

**Харчова цінність моркви сирії, на 100 г**

Назва компонентів	Вміст компонентів
Білки, г	1,0
Вуглеводи, г	7,34
у т.ч. цукор, г	5,6
Жири , г	0,22
у т.ч. насичені жирні кислоти, г	0,04
поліненасичені жирні кислоти, г	0,12
Органічні кислоти, г	0,25
Волокна, г	3,51
Кальцій, мг	45,16
Каротин, мг	12 – 14
Вітамін С, мг	5,0
Вода, г	88,2
Калорійність ккал/кдж	35/148
Глікемічний індекс	35

За показниками якості морква для виготовлення соків повинна відповідати ДСТУ ISO 7035:2009 Морква свіжа. Технічні умови [67].

Буряк Детройт КЛ – середньостиглий сорт столового буряка універсального типу, призначений для безпосереднього вживання в їжу, а за пізньої сівби – для зберігання. Дозріває за 110 – 115 днів.

Характеризується середньою висотою кущів. Коренеплід округлий, вирівнений за формою, середньою вагою до 200 гр. Поверхня гладка з яскраво-червоним забарвленням. Колір м'якоті темно-червоний, без виражених кілець. М'якоть соковита та смачна.

Харчова цінність сирого буряку наведено в таблиці 2.2.

*Таблиця 2.2*

### Харчова цінність буряку сирого, на 100 г

Назва компонентів	Вміст компонентів
Білки, г	1,6
Вуглеводи, г	10,0
у т.ч. цукор, г	7,0
Жири , г	0,2
Органічні кислоти, г	0,06
Волокна, г	2,80
Кальцій, мг	4
В-каротин, мг	0,01
Вітамін С, мг	10,0
Вітамін В 9, мкг	13,0
Вода, г	86,0
Калорійність ккал/кдж	52/219
Глікемічний індекс	19,1

За показниками якості буряк для виготовлення соків повинен відповідати ДСТУ 7033:2009 Буряк столовий свіжий. Технічні умови [68].

Гарбуз Родзинка – мускатний сорт, рекомендований для дитячого та дієтичного харчування. Вегетаційний період 120 – 125 днів. Плід видовжено-циліндричної форми, помаранчового кольору, з середньою масою 3 – 4 кг. М'якоть темно-помаранчова, щільна, соковита, хрустка, солодка. Сорт характеризується високою транспортабельністю та доброю лежкістю. Відноситься до сортів універсального призначення. Плоди використовують у свіжому вигляді, для виробництва соку, у вареному та смаженому вигляді.

Харчова цінність сирого гарбуза наведено в таблиці 2.3.

*Таблиця 2.3*

### Харчова цінність гарбуза сирого, на 100 г

Назва компонентів	Вміст компонентів
Білки, г	0,6
Вуглеводи, г	3,0
у т.ч. цукор, г	2,7
Жири , г	0,1
у т.ч. насичені жирні кислоти, г	0,03
поліненасичені жирні кислоти, г	0,05
Органічні кислоти, г	0,1
Волокна, г	1,1

Кальцій, мг	20
Каротин, мг	1,5
Вітамін С, мг	8,0
Вода, г	92,0
Калорійність ккал/кдж	17/73
Глікемічний індекс	25

За показниками якості гарбуз для виготовлення соків повинен відповідати ДСТУ 3190-95 Гарбузи продовольчі свіжі. Технічні умови [69].

Селера Балена – сорт кореневої селери, підходить для механізованого збирання. Має вегетаційний період 140 днів. Коренеплоди мають гарний товарний вигляд: красиву круглу форму, гладку поверхню, масу 1,8 – 1,9 кг. Не утворюють бічні черешки та добре чистяться. М'якоть м'ясиста, білого кольору, при чому, колір зберігається після термічної обробки, з відмінними смаковими якостями. Використовують у свіжому вигляді, для заморожування, переробки та тривалого зберігання.

Харчова цінність коренеплодів селери наведено в таблиці 2.4.

*Таблиця 2.4*

**Харчова цінність коренеплодів селери, на 100 г**

Назва компонентів	Вміст компонентів
Білки, г	1,34
Вуглеводи, г	7,34
у т.ч. цукор, г	2,52
Жири, г	0,29
у т.ч. насичені жирні кислоти, г	0,08
поліненасичені жирні кислоти, г	0,17
Органічні кислоти, г	0,1
Волокна, г	3,39
Кальцій, мг	72,94
Вітамін РР, мг	0,85
Вітамін С, мг	8
Вода, г	91,0
Калорійність ккал/кдж	44/183
Глікемічний індекс	15

За показниками якості селера для виготовлення соків повинна відповідати ДСТУ 289-91 Селера коренева свіжа. Технічні умови [70].

Капуста білоголова Харківська зимова – універсальний сорт з періодом вегетації 150 – 160 днів. Головки щільні, округлі злегка приплюснені, середнього розміру: маса 2,8 – 4 кг, діаметр 30 – 40 см. Вміст сухої речовини 8 – 9%. Характеризується відмінними смаковими якостями та красивим товарним виглядом. Криюче листя біло-зеленого кольору з сизим відтінком, гладкі або трохи зморшкуваті, покриті восковим нальотом. Вони щільно прилягають до качану і захищають вилок від спеки або морозов. У розрізі качани в основному білого кольору, але в центрі він переходить в кремовий, а частини, прилеглі до криючим листю, можуть бути зеленуватими. Кочарига досягає довжини 15 – 20 см, при цьому досить тонка. В середині головок немає жорстких жилок і підстав листя. Сорт відрізняється солодким смаком, високою цукристістю (вміст цукру 5,25 %), соковитістю і вираженим капустяним ароматом листя. При переробці головок цього сорту практично не залишається відходів – у їжу вживають приблизно 93% овоча.

Рослина стійка до бактеріозів, має тривалий період зберігання, високу транспортабельність. Вживають в свіжому вигляді, квасять, використовують для приготування салатів і гарячих страв, тушкують і включають до складу начинки для пирогів, а також консервують, засолюють і маринують.

Харчова цінність капусти білоголової наведено в таблиці 2.5.

*Таблиця 2.5*

**Харчова цінність капусти , на 100 г**

Назва компонентів	Вміст компонентів
Білки, г	1,5
Вуглеводи, г	6,8
у т.ч. цукор, г	5,2
Жири , г	0,26
у т.ч. насичені жирні кислоти, г	0,01
поліненасичені жирні кислоти, г	0,08
Органічні кислоти, г	0,32
Волокна, г	2,7
Кальцій, мг	53,0

Вітамін В9, мг	10,0
Вітамін С, мг	45,0
Вода, г	91
Калорійність ккал/кдж	31/132
Глікемічний індекс	10

За показниками якості капуста для виготовлення соків повинна відповідати ДСТУ 7037:2009 Капуста білоголова свіжа. Технічні умови [71].

Топінамбур сорту «Інтерес» - має вегетаційний період 5 місяців, підходить для вирощування в південних регіонах. Сорт вважається стійким до посухи та заморозків, але потребує постійного додаткового зрошення. Бульби великі (маса 55...75 г), з глибокими, але маленькими вічками, білого кольору з гладкою шкіркою, відрізняються підвищеною цукристістю.

Харчова цінність топінамбуру наведено в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6

#### Харчова цінність моркви, на 100 г

Назва компонентів	Вміст компонентів
Білки, г	2,5
Вуглеводи, г	17,0
у т.ч. цукор, г	10,0
Жири, г	0,01
у т.ч. насичені жирні кислоти, г	0,003
поліненасичені жирні кислоти, г	0,004
Органічні кислоти, г	0,16
Волокна, г	1,6
Кальцій, мг	14,0
Каротин, мкг	12,0
Вітамін С, мг	4,0
Вітаміни групи В, мг	33,0
Вода, г	78,0
Калорійність ккал/кдж	72/301
Глікемічний індекс	15

За якістю бульби топінамбура повинні відповідати вимогам ДСТУ 8046: 2015. «Топінамбур (земляна груша) свіжий. Технічні умови» [72].

Стевіозид (стевіол глікозид) - глікозид із екстракту рослини роду Стевія (*Stevia*). Зареєстрований у харчовій промисловості в якості харчової добавки



E960. Замінник цукру рослинного походження. Має коефіцієнт солодкості 300. Хімічна формула наведена на рисунку 2.2.

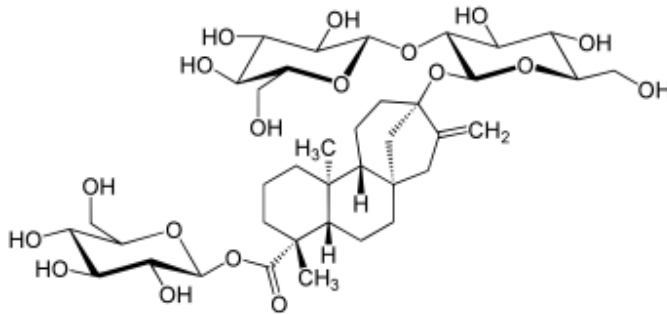


Рис.2.2. Хімічна формула стевіол глікозиду.

Калорійність 0 – 2 ккал/100 г залежно від ступеню очищення. В рідкому середовищі не піддається бродінню, добре розчинний у воді та етанолі. Стевіозид із ступенем очищення понад 80% являє собою порошок білого до жовтуватого коліру, кристалічної структури, з низькою гігроскопічністю. Щільність – 1,53 г/см<sup>3</sup>. Термостабільний до 95 °С. Температура плавлення 198 °С, температура кипіння 963,3 °С. Смак дуже солодкий, специфічний, який відрізняється від смаку цукру, з притаманною незначною гірчинкою після смаку. Запах відсутній.

Мед – це густа солодка маса, яка виробляється бджолами з нектару квітів. В меді міститься 0,3 г білків, 0,3 г органічних кислот, немає жирів та 82,4 г вуглеводів. Калорійність 330 ккал (1382 кДж). Глікемічний індекс є високим та становить 90 од.

Кислота лимонна або цитринова кислота (2-оксіпропіонат – 1,2,3 – трикарбонова кислота), яка отримана органічним синтезом та має емпіричну формулу C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>7</sub>·2H<sub>2</sub>O (рис. 3.3) вважають харчовою добавкою E 330. В Україні дозволено застосування дану харчову добавку, тому що її безпеку для здоров'я людини підтверджена всіма організаціями, контролюючими виробництво харчових продуктів.

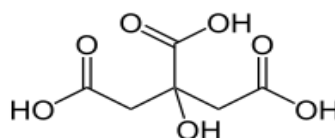


Рис. 2.3. Хімічна формула лимонної кислоти.

Лимонна кислота має вигляд безбарвних кристалів або білого порошку без грудок. Смак - кислий, без стороннього присмаку. Не має запаху. Консистенція повинна бути сипучою та сухою, на дотик не липкою. Механічні домішки – не допускаються [73].

Нормативні фізико-хімічні показниками лимонної кислоти наведені у таблиці 2.7.

Таблиця 2.7

#### Фізико – хімічні показники лимонної кислоти

Найменування показника	Норма, %
Масова частка лимонної кислоти моногідрата	99,5 – 100,5
Масова доля вологи	7,5 – 8,8
Масова частка сульфатної золи, не більше	0,05
Масова частка сульфатів, не більше	0,015
Масова частка оксалатів, не більше	0,01

Вміст свинцю повинен бути не більше 0,5 мг/кг, миш'яку – не більше 0,7 мг/кг продукту.

Цукор – солодкий на смак харчовий продукт (рис.3.4). Вміст вуглеводів становить 100%, з них 99,8% становить сахароза. Енергетична цінність 395 ккал (1654 кДж). Глікемічний індекс високий – 70 од.

Вимоги, яким повинен відповідати даний продукт, прописані в ДСТУ 4623:2006 Цукор білий. Технічні умови [74].

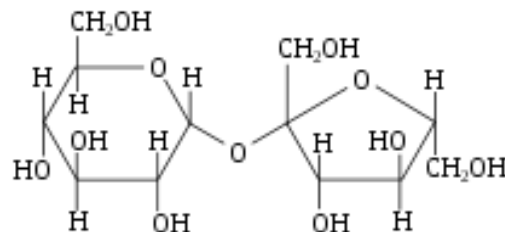


Рис. 2.4. Хімічна формула сахарози.

### 2.3 Методика проведення досліджень

При проведенні дослідів 1 «Розробка рецептури функціональних овочевих напоїв із цукром» дослідні зразки готували наступним чином:

- **Сік з капусти:** головки капусти інспектували, видаляли поверхневі листи, ретельно мили, шинкували на кухонному комбайні. Далі до подрібненої сировини додавали ферментний препарат Пектолад (пектиназа, pectinase, полігалактураназа, пектолаза) – пектолітичний фермент (ензим) для розщеплення рослинних полісахаридів. Вона використовується для підвищення виходу соку та покращення умов фільтрації під час відтискання. Препарат виробляється культурами *Aspergillus Niger*. Готували робочий розчин препарату наступним чином: 2,5 г препарату розводили у теплій воді температурою 40°C у співвідношенні 1:10 частин води. Розчин додавали до подрібненої капустяної маси за температури 45 °C та ретельно перемішували. Суміш витримували за температури 37 – 40 °C протягом 2 годин. Далі відтискали сік на пресі.
- **Сік з моркви, гарбуза, кореня селери:** сировину ретельно мили, інспектували, очищували, подрібнювали на дробарці до розміру часточок 3 – 5 мм, додавали 20 – 30 % води, перемішували, бланшували паром при 120°C 10 хвилин, пресували.
- **Сік з буряку:** коренеплоди ретельно мили, інспектували, бланшували паром при 120°C протягом 10 – 25 хвилин, залежно від розмірів, до помірного розм'якшення. Далі їх подрібнювали на шматки та пресували.

Далі підготовлені соки-напівфабрикати змішували згідно рецептури (табл. 2.8), додавали цукор, лимонну кислоту. Отриманий напій ретельно перемішували та відправляли на гомогенізатор.

Розробку нових рецептур функціональних напоїв проводили експериментальним шляхом. В основі методики вибору складових інгредієнтів полягають принципи харчової комбінаторики. Згідно даних принципів моделювання продуктів відбувається на основі характеристик вихідної сировини з урахуванням вмісту в ній функціональних інгредієнтів.

Дослідні рецептурні композиції функціональних напоїв наведені у таблиці 2.8.

Таблиця 2.8

### Дослідні рецептурні композиції

Найменування компонентів	Композиції – масова частка компонентів, г/1000г		
	К 1	К 2	К 3
Сік гарбуза	300	-	200
Сік моркви	300	-	200
Сік буряка	-	300	200
Сік кореня селери	150	300	150
Сік капусти	100	250	100
Кислота лимонна	30	30	30
Цукор	120	120	120

У отриманих дослідних зразках визначали органолептичні показники за стандартною методикою [75], розраховували енергетичну цінність та глікемічний показник.

При проведенні досліду 2 у якості цукрозамінника використовували сік топінамбура. Його отримували наступним чином: коренеплоди топінамбура ретельно мили. Миття проводили в три етапи: замочування, миття, ополіскування. Потім проводили інспекцію, сортування, бланшування. Бланшування виконували паром у закритій судині з водою, доведеної до кипіння при температурі 120 °С, протягом 5 хвилин. Потім охолоджували та пресували. Отриманий сік змішували з підготовленим соковим напоєм – напівфабрикатом, до складу якого не було внесено цукру, у співвідношенні, що зазначено в таблиці 2.9.

Таблиця 2.9

### Дослідні рецептурні композиції з використанням цукрозамінників

Найменування компонентів	Композиції – масова частка компонентів, г/1000г									
	К4	К5	К6	К7	К8	К9	К10	К11	К12	

K1	880	-	-	970	-	-	970		
K2	-	880	-	-	970	-		970	
K3	-	-	880	-	-	970			970
Сік топінамбура	120	120	120	-	-	-	-	-	-
Стевіозид	-	-	-	-	-	-	30	30	30
Мед	-	-	-	30	30	30	-	-	-

В ході наукового експерименту були визначені органолептичні показники, розрахована енергетична цінність дослідних зразків напоїв.

Визначення органолептичних показників дослідних функціональних напоїв виконували методом нарахування певної кількості балів.

У якості контрольних показників обрані наступні: смак, аромат, колір, консистенція, зовнішній вигляд. Для кожного з зазначених показників було сформовано шкалу якісних характеристик за визначеними ознаками (табл. 2.10).

При оцінюванні інтенсивності прояву аналізованої ознаки використовували 5- бальну шкалу. При цьому, максимальною оцінкою 5 балів оцінювалась наявність необхідної інтенсивності ознаки; 4 бали – наявність доволі істотної інтенсивності ознаки; 3 бали – наявність доволі помірної інтенсивності ознаки; 2 – наявність доволі слабкої інтенсивності ознаки; 1 – наявність тільки помітної чи відчутної ознаки; 0 – ознака повністю відсутня.

*Таблиця 2.10*

#### **Характерні ознаки якості дослідних функціональних напоїв**

<b>Показник</b>	<b>Якісні характерні ознаки</b>
Смак	Приємний Гармонійний Наявний сторонній присмак Не виразний Наявний неприємний післясмак
Аромат	Властивий сировині Приємний Сторонні аромати
Колір	Властивий сировині Потемніння або зміна кольору Однорідний

	Насичений Не виразний
Консистенція	Густа Дуже густа Відшаровування рідини Однорідна дисперсність Така, що ллється
Зовнішній вигляд	Властивий Привабливий Непривабливий Наявність рідини на поверхні, Наявність не протертих шматочків

За отриманими сенсорними ознаками виробу була розроблена карта реєстрації результатів, а за отриманими результатами інтенсивності прояву характеристик побудовані профілі по кожному з п'яти показників.

На основі розрахованих середніх балів по кожній з характеристик побудований профіль загальної органолептичної характеристики нового виду продукту функціонального призначення.

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ УЗАГАЛЬНЕННЯ

#### 3.1 Розробка рецептури функціональних овочевих напоїв із цукром

При проведенні досліду 1, з метою розробки рецептури функціональних овочевих напоїв із цукром у якості сировини були використані соки, що виготовлені з наступних овочевих культур: гарбуз, морква, буряк, капуста, селера. При цьому використовували свіжі фреші, які безпосередньо виготовляли перед змішуванням згідно технології описаній у попередніх розділах і не піддавали консервуванню.

Було розроблено 3 дослідні рецептурні композиції:

Рецептурна композиція К1:

- Сік гарбуза – 300 г
- Сік моркви – 300 г
- Сік кореня селери – 150 г
- Сік капусти – 100 г
- Кислота лимонна – 30
- Цукор – 120

Рецептурна композиція К2:

- Сік буряка – 300 г
- Сік кореня селери – 300 г
- Сік капусти – 250 г
- Кислота лимонна – 30
- Цукор – 120

Рецептурна композиція К 3:

- Сік гарбуза – 200 г
- Сік моркви – 200 г

## РОЗДІЛ 4

### ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

#### 4.1 Розробка принципової технологічної схеми виготовлення функціональних овочевих напоїв

Класична технологія виготовлення овочевих напоїв складається з технологічних стадій наведених на рисунку 4.1.

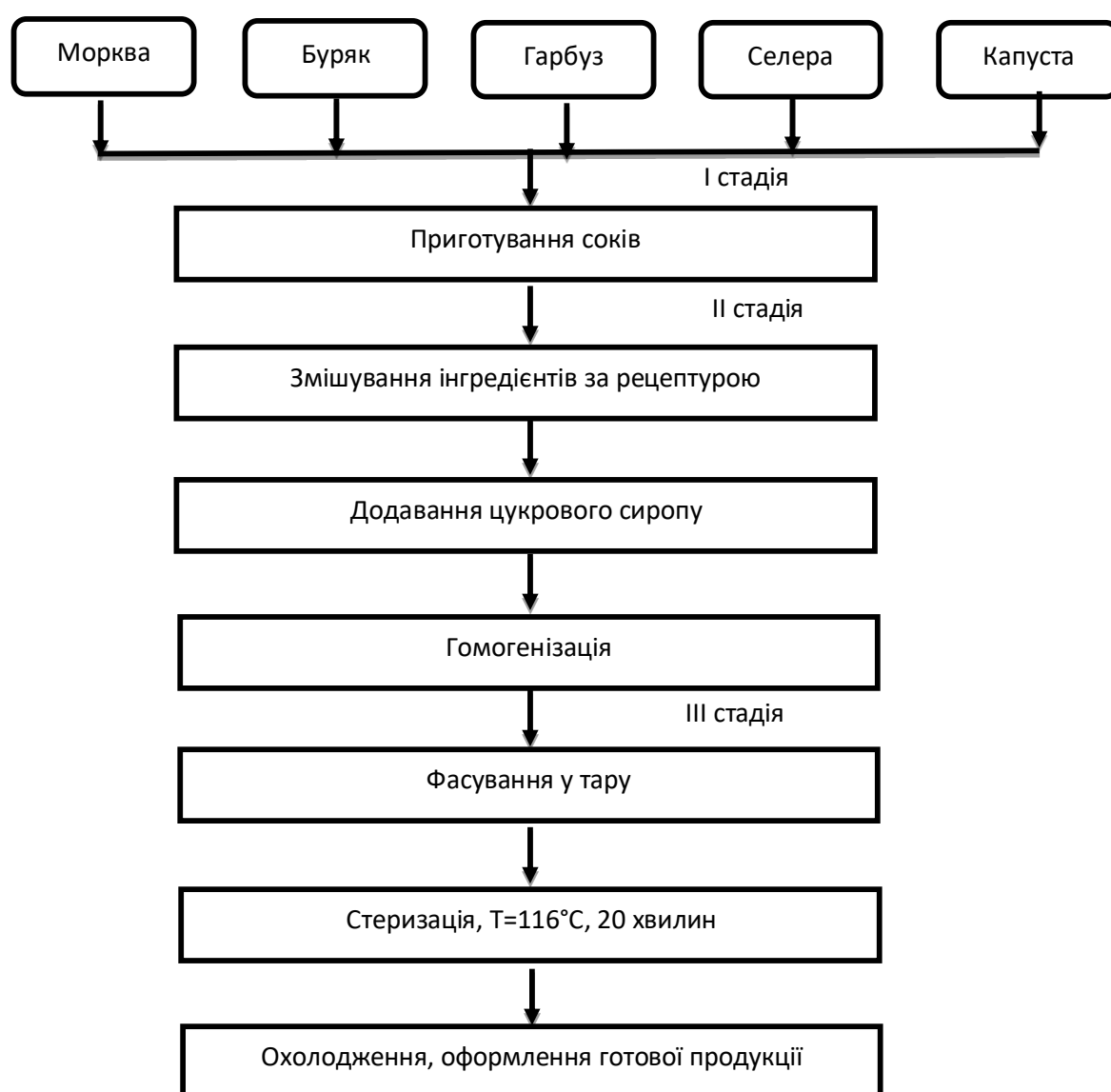


Рис. 4.1 Технологічна схема виготовлення овочевих напоїв.



## РОЗДІЛ 5

### ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ОВОЧЕВИХ НАПОЇВ

Розрахунок економічної ефективності виконано для дослідних партій функціональних овочевих напоїв, які виготовлені за рецептурною композицією К10. Напої, виготовлені за данною композицією характеризувалися найкращими органолептичними показниками та низькою енергетичною цінністю.

Економічні розрахунки базуються на визначенні собівартості рекомендованих напоїв.

Першим етапом розрахунку собівартості є визначення витрат на сировину.

Сировиною для виготовлення напоїв виступають наступні овочеві культури: гарбуз, морква, корінь селери, капуста. Згідно технологічного процесу, з даних овочевих культур виготовляємо соки. Вихід соку з м'якоттю з гарбуза, моркви, селери становить 80 %, з капусти – 60%.

Витрати сировини для виготовлення даного напою з урахуванням втрат представлені в таблиці 5.1.

*Таблиця 5.1*

#### Розрахунок вартості сировини для виготовлення 1 т функціональних овочевих напоїв

Сировина	Потреба в сировині, кг	Вартість сировини	
		грн./кг	на всю виготовлену продукцію, грн
Гарбуз	413,75	10,0	4137,5
Морква	413,75	8,0	3310

## РОЗДІЛ 6

### ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

#### 6.1 Нормативно-правова база з охорони праці в галузі

Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях - це комплекс заходів, спрямованих на забезпечення безпеки працівників та населення в процесі праці та життєдіяльності.

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

Безпека в надзвичайних ситуаціях - це стан захищеності населення і територій від можливих наслідків надзвичайних ситуацій.

Заходи з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях можна розділити на дві групи:

1. Заходи попередження спрямовані на запобігання виникненню надзвичайних ситуацій.
2. Заходи реагування спрямовані на захист людей і майна в разі виникнення надзвичайної ситуації.

До заходів попередження надзвичайних ситуацій належать:

- забезпечення безпечних умов праці: дотримання вимог безпеки при проектуванні, будівництві, реконструкції та експлуатації об'єктів; використання безпечного обладнання та технологій; проведення інструктажів та навчання працівників з питань охорони праці; контроль за станом безпеки на об'єктах.
- проведення заходів щодо захисту населення від надзвичайних ситуацій: розробка та впровадження заходів попередження надзвичайних ситуацій

## ВИСНОВКИ

1. На основі отриманих результатів було визначено оптимальне співвідношення рецептурних компонентів для виготовлення нових функціональних напоїв з цукром. До складу композиції 1 було включено соки гарбуза, моркви, кореня селери та капусти, лимонну кислоту та цукор. Композиція 2 включала соки буряка, кореня селери, капусти, лимонна кислота та цукор. Композиція 3 поєднувала всі перелічені раніше інгредієнти.
2. Результати органолептичної оцінки свідчать, що сумарна дегустаційна оцінка дослідної рецептурної композиції К1 становила 24,55 бали, середня – 4,91 бали, композиції К2 – 24,05 та 4,81 бали, а композиції К3 – 23,25 та 4,65 бал відповідно.
3. Енергетична цінність розроблених напоїв із цукром відрізнялась не істотно, та коливалась в межах від 878,9 ккал на 1000 г у напою К1 до 908,17 ккал – у напою К3.
4. Розроблені рецептурні композиції функціональних овочевих напоїв, у яких цукор повністю замінений цукрозамінниками. У якості цукрозамінників використовували сік топінамбура, стевіозид, мед.
5. Сумарна дегустаційна оцінка дослідних рецептурних композицій із цукрозамінниками коливалась в межах 23,55 – 24, 85, а середня в межах 4,71 – 4,97 балів. Максимальну оцінку отримала рецептурна композиція К10, а мінімальну – рецептурна композиція К6, але порівняно з іншими аналогічними композиціями і вона була вищою. Усі композиції з додаванням меду мали вищі дегустаційні оцінки, порівняно з аналогічними композиціями з цукром та іншими цукрозамінниками. Зниження дегустаційної оцінки композицій із стевіозидом обумовлено появою слабкого стороннього гірко-присмаку та наявного неприємного після смаку. Це пов'язано з особливостями даного

препарату. Отже, в подальшому доцільно провести дослідження, щодо уточнення рецептурної кількості стевіозиду, яка вноситься в напій.

6. Застосування цукрозамінників сприяє зменшенню калорійності розроблених напоїв у 1,5 – 2 рази порівняно з напоями з цукром. Найнижчою була калорійність у напоїв із використанням стевії – 44,9...49,2 ккал на 100 г напою. У напоїв з використанням соків топінамбуру вона становила 49,7 – 52,7 ккал. Напої з медом характеризувалися дещо вищою енергетичною цінністю – 54,1 – 63,4 ккал на 100 г напоїв, проте, і вона була в 1,4...1,6 разів нижчою, ніж у аналогічних напоїв із цукром.
7. Отриманні економічні розрахунки свідчать, що виготовлення функціональних овочевих напоїв за найкращою рецептурою, до складу якої входять соки гарбуза, моркви, кореня селери, капусти, лимонна кислота та мед забезпечує отримання прибутку на рівні 49220,64 грн за 1000 кг готового напою. Рівень рентабельності становить 70%.
8. Проаналізовано заходи з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях. Показано, що вони є комплексними та спрямованими на попередження та реагування на надзвичайні ситуації.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Стеценко Н., Гойко І. Наукове обґрунтування технології напою функціонального призначення на основі соку горобини з використанням рослинних екстрактів. *Ресторанний і готельний консалтинг. Інновації*. 2021. 4(2), с. 316 – 329.
2. Finnegan, D. The health effects of stimulant drinks. *Nutrition Bulletin*. 2003. 28(2), 147–155. <https://doi.org/10.1046/j.1467-3010.2003.00345.x>
3. 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.
4. Юринець В. Є. *Методологія наукових досліджень: навч. посіб.* Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2011. 178 с.
5. Капрельянц Л. В., Юргачова К. Г. *Функціональні продукти*. Одеса : Друк, 2003. 312 с.
6. Панишко Ю. М., Ковцун В. І., Козій Р. С., Тарасов В. В. Здоров'я людини і особливості харчування (огляд літератури). *Здоровий спосіб життя*. 2008. Вип. 33. С. 37-46.
7. Король Т. В. Фізіологічні основи раціонального харчування. *Здоровий спосіб життя*. 2006. Вип. 12. С. 22-25.
8. Осипова Л. А. Удосконалення переробки пряно-ароматичної рослинної сировини в технології напоїв та вин із функціональними властивостями. *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі*. 2013. Вип. 2(18). С. 237-245.
9. Гойко І. Ю., Стеценко Н.О., Шнайдер Н.В. Розроблення безалкогольного напою оздоровчого призначення. *Харчова наука і технологія*. 2012. № 3 (20). С. 75–79.
10. Лемзякова Т. Г., Аліфер О. О., Тимошенко Ю. Ю. Місце функціональних напоїв у харчуванні людини. *Ліки України*. 2015. №. 2. С. 188.

11. Гудзь Н. І., Дармограй Р.Е., Лисюк Р.М., Петришак І. Р. Фіточаї-лікарські засоби чи парафармацевтики: *Теоретичні та практичні аспекти дослідження лікарських рослин: матеріали II Міжнародної науково-практичної internet-конференції*, м. Харків, 21-23 березня 2016 р. X : НФаУ, 2016. с. 90 – 91 (Серія «Наука»).
12. 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.
13. Панишко Ю. М., Ковцун В. І., Козій Р. С., Тарасов В. В. Харчування, вода та довголіття. *Здоровий спосіб життя*. 2008. Вип. 34. С. 34-36.
14. Woollen A. Functional foods – a new market? *Food Rev.*, 1990. Vol.17. №4. P. 63–64.
15. Birt D. Dietary agents in cancer prevention: flavonoids and isoflavonoids / D. Birt, S. Hendrich, W. Wang // *Pharmacol. Ther.*, 2001. –Vol. 90. –P. 157–177.
16. Біленька, І. Р. До питання про класифікацію функціональних напоїв. *Харчова наука і технологія*. 2009. № 1. С. 88-90.
17. Шемета О. О., Дожук К. М. Функціональне харчування – новий підхід до здорового способу життя. *Ліки України*. 2015. Т. 1. №. 186. С. 24-27.
18. Паска М. З., Радзімовська О. В. Розроблення змішаних десертних безалкогольних напоїв оздоровчого призначення. *Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність: тези доп. Міжнар. наук. -практ. конф.*, м. Харків, 18 трав. 2021 р. Харків: ХДУХТ, 2021. Ч. 2. С. 25-26.
19. 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>
20. Іванова В. Д., Каряка Н. С. Дослідження антиоксидантних властивостей екстрактів з нетрадиційної рослинної сировини. *Наукові праці НУХТ*. 2011. No 37. С. 89–95

21. Дібровська Н. В. Технологія холодних напоїв із дикорослою сировиною оздоровчого призначення. *Вісник Національного університету XIII. Серія: Нові рішення у сучасних технологіях*. 2012. № 26. С. 164–168.
22. Жеплінська М. М., Зоткіна Л. В., Біла Г. М. Вилучення біологічно активних речовин з лікарських трав шляхом екстрагування та настоювання. *Харчова промисловість*. 2011. № 12. С. 35–41
23. 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.
24. 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.
25. 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.
26. Тюха І. В., Савчук І. В. Світові тенденції ринку безалкогольних напоїв. *Економіка та держава*. 2017. № 12. С. 48–53.
27. 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, 2(6), 38-43. вилучено із <http://journals.chdtu.ck.ua/index.php/itsf/article/view/67>
28. Загальні технології харчових виробництв: підручник / В. А. Домарецький, П. Л. Шиян, М. М. Калакура та ін. Київ: Ун-т «Україна», 2010. 814 с.
29. Касіяничук В. Д. Ковач М. М., Касіяничук М. В. Перспективи використання дикоростучих плодів, ягід і грибів в умовах Прикарпаття для виготовлення продукції лікувально-профілактичного призначення. *Науковий вісник національного лісотехнічного університету України*. 2013. Вип. 23.7. С. 152–155.
30. Хомич Г. П., Ткач Н. І., Вовк І. Д. Отримання з аронії чорноплідної соку підвищеної біологічної цінності. *Науковий вісник ПУСКУ. (Серія: Технічні*

- науки): зб. наук. праць / Полтав. ун-т споживчої кооперації України. Полтава, 2002. № 3 (7). С. 108–110.
31. Свистун О. Ацидофільний напій зі стевією та гарбузом. *Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання.*: Матеріали IV Міжнародної студентської науково-технічної конференції. 2021. С. 68-68.
32. Подойнік Ю.В., Литвин М.А., Горобець О.М. Розроблення рецептур з використанням українських супер-фудів. *Актуальні питання розвитку науки та забезпечення якості освіти у XXI столітті*: тези доповідей XLV Міжнародної наукової студентської конференції за підсумками науково-дослідних робіт студентів за 2021 рік, м. Полтава, 13–14 квітня 2022 р. Полтава : ПУЕТ, 2022. Ч. 2. С. 255–257.
33. Технологія харчових продуктів функціонального призначення: монографія / А. А. Мазаракі, М. І. Пересічний, М. Ф. Кравченко та ін. ; за ред. д. т. н., проф. М. І. Пересічного. 2-ге вид., перероб. та допов. Київ: Київ. нац. торг. - екон. ун-т, 2012. 1116 с.
34. Юдіна С. М. Функціональні оздоровчі молочно-рослинні напої для імунопрофілактики. 2011. URL: [https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/25187/1/Aktualni\\_problemy\\_rozvytku\\_2011\\_1\\_169.pdf](https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/25187/1/Aktualni_problemy_rozvytku_2011_1_169.pdf). Дата звернення 03.05.2023.
35. Павлюк, Р. Ю., Погарська, В. В., Абрамова, Т. С., Берестова, А. А., Топоркова, К. В. Технологія тонізуючих нанопаїв на основі молочної сироватки, збагачених кріопастами з овочів і фітоекстрактами. Харків: ХДУХТ, 2015. URL: [https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/1343/1/Pt\\_2015\\_1\\_6.pdf](https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/1343/1/Pt_2015_1_6.pdf)
36. Ярошенко Т. В., Тюрікова І. С. Розроблення технології смузі на основі гарбуза з використанням добавок із волоського горіха. *Актуальні питання розвитку економіки, харчових технологій та товарознавства*: збірник тез доповідей XXXVIII наукової студентської конференції за підсумками науково-дослідних робіт студентів за 2014 рік. м. Полтава, 21–22 квітня 2015 року. Полтава: ПУЕТ, 2015. С. 302.



37. Ніколайчук А. О., Коваль О. А. Підвищення харчової цінності виробів із застосуванням напівфабриката овочевого. 2017. URL: <https://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/26405/1/2-2.pdf>
38. Бандуренко Г. М., Левківська Т. М., Безусов А. Т. Комплексна ресурсозберігаюча переробка моркви з отриманням поліфункціональних харчових добавок. *Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій*. 2010. № 37. С. 211-214.
39. Червоткіна О. О., Олексієнко В. О., Фучаджи Н. О. Раціональне використання відходів виробництва морквяного соку. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету*. 2012. №12, т. 4. С. 216...221.
40. Дорохович В. В. Застосування морквяного соку при розробленні бісквітів функціонального призначення. 2013. URL: <https://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/13706/1/Sdvvzmsprbfp.pdf>
41. Бессараб О.С., Бандуренко Г.М., Левківська Т.М., Мисюра Т.Г. Вибір оптимальних режимів бланшування моркви при отриманні натурального морквяного соку. *Нові ідеї в харчовій науці - нові продукти харчовій промисловості: міжнародна наукова конференція, присвячена 130-річчю Національного університету харчових технологій, 13-17 жовтня 2014 р. К.: НУХТ, 2014. С. 160.*
42. Морквяний сік з м'якоттю. Пат. на кор. мод. № 51026 UA, A23L 2/00 МПК (2009). № у 201001103; заявл. 03.02.2010; опубл. 25.06.2010, Бюл. № 12.
43. Фруктово-морквяний сік: пат. на кор. мод. № 55201 UA, A23L 2/02 МПК (2009). № у 201005994 ; заявл. 18.05.2010; опубл. 10.12.2010, Бюл. № 23, 2010 р.
44. Молочно-рослинний напій "Сонячний" пат. на кор. мод. № 122184 UA, A23L 2/02 МПК (2017). № у 201707203 ; заявл. 10.07.2017; опубл. 26.12.2017, Бюл. № 24, 2017 р.
45. Композиція інгредієнтів для приготування молочно-рослинного коктейлю "Морквяний вибух": пат. на кор. мод. № 143584 UA, A23L 2/02 МПК (2020). № у 201911669 ; заявл. 05.12.2019; опубл. 10.08.2020, Бюл. № 15, 2020 р.

46. Halford J. C. G., Harrold J. A. Satiety-enhancing products for appetite control: science and regulation of functional foods for weight management. *Proceedings of the Nutrition Society*. 2012 Vol.71(02). P. 350-62.
47. Заквашування буряків. URL: <https://uan.koshachek.com/articles/zbrodzhuvannja-burjakiv-recept-kvasu-zdorovi.html> (дата звернення: 05.05.2023).
48. Дослідження технологічних властивостей бурякового квасу для виготовлення хліба / Г.В. Карпик, М.Д. Кухтин, В.Р.Сельський та ін. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій С.З. Гжицького*, 2021, Т. 23, № 96, С. 3-7.
49. Карпик Г. В., Якшина Н. А. Напій з буряка ферментований як рецептурний інгредієнт борошняних виробів: Збірник матеріалів II Міжнародної науково-технічної конференції „Якість води: біомедичні, технологічні, агропромислові і екологічні аспекти “. 2023. С. 61-61.
50. Шаманська О. М. Технологія напоїв лікувально – профілактичного призначення з використанням буряку. *Збірник наукових праць молодих учених, аспірантів та студентів Одес. нац. акад. харч. технологій* . Одеса : ОНАХТ, 2018. с. 100–101.
51. Пузік Л. М. Господарсько-товарознавча оцінка та конкурентоспроможність сортів капусти білоголової. *International Scientific and Practical Conference World science*. ROST, 2018. Т. 3. №. 4. С. 4-8.
52. Жук О.Я., Жук В.Ю., Федосій І.О., Сидорова І.М. Біохімічний склад капусти білоголової різних еколого-географічних груп. *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету*. Біла Церква, 2009. Вип. 59. с.60-63
53. Композиція інгредієнтів для приготування імуностимулюючого овочевого напою "ЗДОРОВ'ЯЧКО": пат. на кор. мод. № 124438 UA, A23L 23/10 МПК (2018). № u 201710450 ; заявл. 30.10.2017; опубл. 10.04.2018, Бюл. № 7, 2018 р.

- 54.Композиція інгредієнтів для приготування безалкогольного сокового напою: пат. на кор. мод. № 130233 UA, A23L 2/02 МПК (2018). № u 201806878 ; заявл. 18.06.2018; опубл.26.11.2018, Бюл. № 22, 2018 р.
- 55.Пустовойт Б. А., Калмиков С. А., Калмикова Ю. С. Основні підходи до лікувального харчування при цукровому діабеті 2 типу. *Archive of the journal Physical rehabilitation and recreational health technologies* (2016-2022). 2016. №. 3. С. 195-204.
- 56.Fadieienko G. D., Kurinna O. G. Вплив пробіотичного харчування при цукровому діабеті 2 типу. *Український терапевтичний журнал*. 2020. №. 2. С. 43-54.
- 57.Гребельник О. П., Гуць В. С., Скорченко Т. А. Вплив рослинних наповнювачів та цукрозамінників на якість молочних десертів. *Молочна промисловість*. 2003. № 3(6). С. 46-48.
- 58.Yadav, A. K., Singh, S., Dhyani, D., & Ahuja, P. S. A review on the improvement of stevia [*Stevia rebaudiana* (Bertoni)]. *Canadian journal of plant science*. 2011. 91(1), 1-27.
- 59.Goyal, S. K., Samsher, N., & Goyal, R. K. Stevia (*Stevia rebaudiana*) a bio-sweetener: a review. *International journal of food sciences and nutrition*. 2010. 61(1), 1-10.
- 60.Hossain, M. F., Islam, M. T., Islam, M. A., & Akhtar, S. Cultivation and uses of stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni): A review. *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development*. 2017. 17(4), 12745-12757.
- 61.Лисицина Ю. В., Стеценко Н. О. Вдосконалення технології соковмісного напою з натуральним підсолоджувачем. *Актуальні питання технічних і математичних наук у XXI столітті: зб. матеріалів Міжнар. науково-практ. конф., (м. Київ, 15 квіт. 2014 р.)*. Київ: Центр наук. -практ. студій, 2014. С. 26–31.
- 62.Кошова В., Фролова Н., Чепель Н., Дубіцька Т. Нетрадиційна тонізуюча сировина для приготування безалкогольних напоїв. *Харчова і переробна промисловість*. 2009. № 9. С. 29–30.

- 63.Скорченко Т. А. и др. Розробка молочних десертів діабетичного призначення. *Промислова теплотехніка*. 2002. Т. 24. №. 4а. С. 83.
- 64.Шкабура С. С., Усатюк О.М., Арпуль О.В. Квасовий напій з топінамбура для діабетиків. *Практика і перспективи розвитку еногастрономічного туризму: світовий досвід для України* : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 24 вересня 2015 р. К. : НУХТ, 2015. С. 222-223.
- 65.Тюрікова І.С. Вплив попередньої підготовки топінамбура на отримання біологічно цінного соку. *Наукові праці Одеської нац. акад. харч. техн.* 2012. Вип. 42. Т. 2. С. 69-72.
- 66.Тюрікова, І., Бородай, А., Вовк, В. Перспективи створення ферментованих напоїв із буряка. *InterConf*, 2021. (90), 451-457.  
<https://doi.org/10.51582/interconf.7-8.12.2021.051>
- 67.ДСТУ ISO 7035:2009. Морква свіжа. Технічні умови.[Чинний від 2010-01-01]. Київ, 2010. 14 с. (інформація та документація).
- 68.ДСТУ 7033:2009 Буряк столовий свіжий. Технічні умови.[Чинний від 2010-01-01]. Київ, 2010. 14 с. (інформація та документація).
- 69.ДСТУ 3190-95 Гарбузи продовольчі свіжі. Технічні умови [Чинний від 1997-01-01]. Київ, 1995. 30 с. (інформація та документація).
- 70.ДСТУ 289-91 Селера коренева свіжа. Технічні умови. [Чинний від 1992-07-01]. Київ, 1991. 30 с. (інформація та документація).
- 71.ДСТУ 7037:2009 Капуста білоголова свіжа. Технічні умови. [Чинний від 2010-01-01]. Київ, 2010. 10 с. (інформація та документація).
- 72.ДСТУ 8046:2015. Топінамбур (земляна груша) свіжий. Технічні умови.[Чинний від 2017-01-01]. Київ, 2015. 18 с. (інформація та документація).
- 73.ДСТУ ГОСТ 908:2006 Кислота лимонна моногідрат харчова. Технічні умови.[Чинний від 2007-01-01]. Київ, 2006. 18 с. (інформація та документація).
- 74.ДСТУ 4623:2006 Цукор білий. Технічні умови. [Чинний від 2008-01-01]. Київ, 2006. 14 с. (інформація та документація).

- 75.Сердюк М. Є., Прісс О.П., Гапріндашвілі Н.А., Здоровцева Л.М., Сухаренко О.І., Іванова І.Є. Дослідницький практикум. Частина 1. Методи дослідження плодоовочевої та ягідної продукції. Мелітополь: Видавничополіграфічний центр «Люкс», 2020. 370 с.
- 76.Моделювання та створення інноваційних продуктів харчової промисловості: Лабораторний практикум для студентів освітнього ступеня бакалавр спеціальності 181 «Харчові технології» ден. та заоч. форм навч.: / В.В. Шутюк, О.С. Бессараб, О.В. Бендерська. К.: НУХТ, 2017. 92 с.
- 77.Сердюк М., Прісс О. Болтянська Л. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр», зі спеціальності 181 «Харчові технології» за ОПП Харчові технології. Мелітополь, ТДАТУ. 2022. 68 с.
- 78.Закон України "Про пожежну безпеку". Законодавство України про охорону праці, Т.3. Київ, 2006. 320 с.
- 79.Конституція України. К.: Видавництво "Право", 1996. 55 с.
- 80.Закон України про охорону праці. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1992, №49, ст. 668) URL.: [https://zakononline.com.ua/documents/show/151241\\_591220](https://zakononline.com.ua/documents/show/151241_591220)
- 81.Директива Ради Європейських Співтовариств 89\391\ЕЕС "Про впровадження заходів, що сприяють поліпшення безпеки й гігієни праці працівників". URL.: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994\\_b23#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_b23#Text)
- 82.Міжнародний стандарт SA8000:2001 "Соціальна відповідальність". SAI SA8000: 2001 Social Accountability International. URL.: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/n0015697-07#Text>
- 83.Домашевський А. А. Методичні вказівки до виконання будівельної частини дипломного проектування для студентів усіх спеціальностей усіх форм навчання. Київ: КТІПП, 2000, 112 с.
- 84.ДСН 3.3.6.037-99 "Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку". URL.: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va037282-99#Text> .

85.НПАОП 0.00-401-08 Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту. URL.: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0446-08#Text> .