

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Навчально-науковий інститут харчових технологій**  
**Кафедра біотехнології продуктів бродіння і виноробства**

«До захисту у ЕК»

Директор ННІХТ

\_\_\_\_\_ О.В. Кочубей-Литвиненко

(підпис)

«\_\_\_» лютого 2021 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри БПБВ

\_\_\_\_\_ А.М. Куц

(підпис)

«\_\_\_» лютого 2021 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**  
із спеціальності **181 «Харчові технології»**  
(шифр та назва спеціальності)

на тему: **«Удосконалення технології ізотонічних напоїв на натуральній  
основі»**

Виконав: здобувач 2 курсу,  
групи ТБ 2-7М

Караїмчук Василь Іванович  
(прізвище, ім'я, по батькові)

Керівник

Прибильський Віталій Леонідович  
(прізвище, ім'я, по батькові)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Рецензент

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Засвідчую, що в цій  
кваліфікаційній роботі немає  
запозичень із праць інших авторів  
без відповідних посилань

Здобувач

\_\_\_\_\_  
(підпис)

**Київ – 2021 р.**

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Навчально-науковий інститут харчових технологій

**Кафедра** біотехнології продуктів бродіння та виноробства

**Освітній ступінь** – магістр

**Спеціальність** – 181 «Харчові технології»

**Освітня програма** – «Технології продуктів бродіння і виноробства»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри  
біотехнології продуктів  
бродіння і виноробства

\_\_\_\_\_ А.М. Куц

31 серпня 2020 року

## **З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ**

Караїмчук Василь Іванович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: **«Удосконалення технології ізотонічних напоїв на натуральній основі»**

Керівник роботи Прибильський В.Л., д.т.н., професор

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від 28 жовтня 2020 року № 872-КС

2. Строк подання роботи 01 лютого 2021 р.

3. Вихідні дані до роботи 1. Матеріали, зібрані під час переддипломної практики. 2. Методичні рекомендації до виконання магістерських робіт 3. Концентровані фруктовово-овочеві соки. 4. Мінеральні солі.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Титульний аркуш. Завдання на роботу. Анотація. Зміст. Вступ. 1. Характеристика пива як слабоалкогольного ферментованого напою (аналітичний огляд) 2. Матеріали, методи та методика досліджень. 3. Удосконалення технології ізотонічних напоїв з використанням натуральної сировини (експериментальна частина) 4. Оптимізація технологічного процесу. 5. Розрахунок соціально-економічної ефективності. 6. Охорона праці. 7. Цивільний захист. Загальні висновки. Список використаної літератури. Додатки  
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Таблиці з результатами досліджень – 9

Графіки з результатами досліджень – 19

## 6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 31 серпня 2020 року

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Літературний пошук та підготовка аналітичного огляду за темою дослідження	13.10.20-29.10.20	
2.	Складання планів експериментів, організація робочого місця, підбір і опанування методиками визначення показників якості та статистичної обробки отриманих результатів	30.10.20-4.11.20	
	<b>1-а атестація</b>	<b>5.11.2020</b>	
3.	Експериментальні дослідження сировини для приготування ізотонічних напоїв	05.11.20-17.12.20	
4.	Підготовка розділу з охорони праці та погодження його з керівником	18.12.20-22.12.20	
	<b>2-а атестація</b>	<b>23.12.20</b>	
5.	Підготовка розділу з цивільного захисту та погодження його з керівником	23.12.20-30.12.20	
6.	Розроблення композицій та розроблення рецептур ізотонічних напоїв. Визначення їх фізико-хімічних та органолептичних показників	31.12.20-06.01.21	
7.	Оптимізація технологічного процесу	07.01.21-13.01.21	
8.	Розрахунок соціально-економічної ефективності роботи	14.01.21-24.01.21	
9.	Оформлення пояснювальної записки і презентації роботи	25.01.21-31.01.21	
10.	Подання роботи в комісію по перевірці на антиплагіат	30.01.21-03.02.21	
11.	Попередній розгляд роботи на кафедрі	01.02.21-07.02.21	
12.	Отримання зовнішньої рецензії і підготовка до захисту в ЕК	08.02.21-10.02.21	
	Захист роботи в ЕК	Згідно графіку	

Здобувач

В.І. Караїмчук

Керівник роботи, професор

В.Л. Прибильський

## АНОТАЦІЯ

**Караїмчук Василь Іванович «Удосконалення технології ізотонічних напоїв на натуральній основі».** Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Технології продуктів бродіння і виноробства». Національний університет харчових технологій, Київ, 2021.

Кваліфікаційна робота присвячена удосконаленню технології безалкогольних напоїв для спортсменів з використанням натуральної сировини.

В кваліфікаційній роботі обрано концентровані соки вишні, чорної смородини та чорниці фірми ДП Дьолер Україна, а також мінеральних речовин – натрій у складі натрію хлориду, калій у складі калію хлориду та магній у складі магнію оксиду.

Визначено оптимальний мінеральний склад композицій у поєднанні з соками, для задоволення потреб людини під час фізичних навантажень.

Визначено вплив досліджуваних зразків соків з композиційними сумішами на органолептичну оцінку розроблених напоїв для спортсменів.

Отримана математична модель залежності вмісту сухих речовин в напої від кількості внесеного соку і мінеральних речовин.

Визначено соціально-економічну ефективність виробництва ізотонічних напоїв за удосконаленою технологією.

Кваліфікаційна робота містить 67 сторінок, 9 рисунків, 19 таблиць, 53 джерела.

Ключові слова: ізотонічні напої, концентровані соки, мінеральні речовини, органолептичні показники.

## АННОТАЦИЯ

**Караимчук Василий Иванович «Совершенствование технологии изотонических напитков на натуральной основе».** Квалификационная работа на соискание образовательного степени магистра по специальности 181 «Пищевые технологии» образовательно-профессиональной программы «Технологии продуктов брожения и виноделия». Национальный университет пищевых технологий, Киев, 2021.

Квалификационная работа посвящена совершенствованию технологии безалкогольных напитков для спортсменов с использованием натурального сырья.

В квалификационной работе избраны концентрированные соки вишни, черной смородины и черники фирмы ООО Дёлер Украина, а также минеральных веществ – натрия в составе натрия хлорида, калия в составе калия хлорида и магния в составе магния оксида.

Определен оптимальный минеральный состав композиций в сочетании с соками, для удовлетворения потребностей человека во время физических нагрузок.

Определено влияние исследуемых образцов соков с композиционными смесями на органолептическую оценку разработанных напитков для спортсменов.

Получена математическая модель зависимости содержания сухих веществ в напитке от количества внесенного сока и минеральных веществ.

Определена социально-экономическая эффективность производства изотонических напитков по усовершенствованной технологии.

Квалификационная работа содержит 67 страниц, 9 рисунков, 19 таблиц, 53 источника.

Ключевые слова: изотонические напитки, концентрированные соки, минеральные вещества, органолептические показатели.

## ANNOTATION

**Karaimchuk Vasyl Ivanovych "Improvement of technology of isotonic drinks on a natural basis"**. Master's thesis for a master's degree in specialty 181 "Food Technology" educational and professional program "Technology of fermentation products and winemaking." National University of Food Technologies, Kyiv, 2021.

The master's thesis is devoted to improving the technology of soft drinks for athletes using natural raw materials.

In the master's thesis selected concentrated juices of cherry, black currant and blueberry company DP Doler Ukraine, as well as minerals - sodium in sodium chloride, potassium in potassium chloride and magnesium in magnesium oxide.

The optimal mineral composition of the compositions in combination with juices is determined to meet human needs during exercise.

The influence of the studied samples of juices with composite mixtures on the organoleptic evaluation of the developed beverages for athletes was determined.

A mathematical model of the dependence of dry matter content in beverages on the amount of juice and minerals is obtained.

The socio-economic efficiency of isotonic beverage production by advanced technology is determined.

Qualification work contains 67 pages, 9 figures, 19 tables, 53 sources.

Key words: isotonic drinks, concentrated juices, minerals, organoleptic indicators.

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	7
<b>1 ХАРАКТЕРИСТИКА НАПОЇВ ДЛЯ СПОРТСМЕНІВ (аналітичний огляд)</b> .....	10
1.1 Тенденції розвитку ринку напоїв для спортсменів в Україні та світі .....	10
1.2 Класифікація напоїв для спортсменів та особливості виробництва .....	13
1.3 Характеристика сировини для виробництва напоїв для спортсменів .....	15
1.4 Висновки, мета і задачі досліджень.....	20
<b>2 МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ</b> .....	21
2.1 Матеріали досліджень.....	21
2.2 Методи досліджень.....	21
2.3 Методика досліджень.....	23
<b>3. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ІЗОТОНІЧНИХ НАПОЇВ З ВИКОРИСТАННЯМ НАТУРАЛЬНОЇ СИРОВИНИ (експериментальна частина)</b> .....	24
3.1 Дослідження сировини.....	24
3.2 Підбір композицій для приготування напоїв .....	26
3.3 Підбір інгредієнтів для ізотонічних напоїв.....	28
3.4 Розробка рецептур напоїв.....	29
3.5 Розробка технологічної схеми приготування ізотонічних напоїв за удосконаленою технологією.....	34
<b>4. ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ</b> .....	36
<b>5. СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ</b> .....	42
<b>6. ОХОРОНА ПРАЦІ</b> .....	46
<b>7. ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ</b> .....	53
<b>ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ</b> .....	59
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</b> .....	60
<b>ДОДАТКИ</b> .....	64

					Удосконалення технології ізотонічних напоїв на натуральній основі			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Виконав	Караїмчук В.І.				<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив	Прибильський В.Л.						7	67
Н. контр.					НУХТ ННІХТ ТБ 2-7М			
Зав. каф.	Куц А.М.							

## ВСТУП

Для забезпечення адекватного і раціонального харчування спортсменів необхідно розробляти рецептури напоїв, які мають вузьку спрямованість коригування водно-сольового балансу та енергетичних потреб організму людини. Під спеціалізованими продуктами харчування спортсменів розуміють натуральні продукти, які мають високу питому калорійність, легку засвоюваність, що дозволяє завдяки спрямованості їх біохімічного складу оперативно вносити коригування до раціону харчування, забезпечувати організм енергією, харчовими речовинами, адекватними енерговитратами. Такі напої повинні сприяти збереженню високої працездатності, готовності до виконання фізичних навантажень в умовах багаторазових тренувань або специфічних навантажень.

Напої є найбільш зручною та доступною формою засвоєння необхідних для гармонійного стану організму нутрієнтів. Саме напої розглядаються як оптимальна і найбільш технологічна форма харчового продукту, яку можна використовувати для корекції харчового статусу людини шляхом збагачення фізіологічно функціональними інгредієнтами, що надають сприятливий вплив на обмін речовин та імунітет організму.

При виникненні нестачі води починається її відтік з клітин організму, що шкодить перебігу біохімічних реакцій. При цьому організм реагує підвищенням температури тіла і виникненням судом при перенапруженні м'язів. Ці фізіологічні процеси викликають у людини відчуття втоми. Її перші ознаки проявляються при втраті біля 2 % маси. Дефіцит води у 2...4 % викликає зниження ефективності силового тренування спортсмена на 28 %, а його фізичні можливості на 48 %. Зневоднення знижує результати спортсменів, подовжує час відновлення організму. Якщо не поповнити запаси рідини безпосередньо після закінчення тренування, то працездатність спортсмена знижується, стан здоров'я погіршується.

Для поповнення організму не тільки водою, а також біологічно активними речовинами, доцільно використовувати напої, що містять овочеві та фруктові соки, адекватний потребам організму людини сольовий склад.

На підставі викладеного актуальним є удосконалення технології напоїв для спортсменів з використанням овочевих та фруктових соків із регульованим внесенням добавок мінеральних сполук та біологічно активних речовин.

**Мета роботи** – удосконалення технології напоїв для спортсменів із використанням концентрованих соків з плодово-ягідної сировини та мінеральних солей.

### **Завдання роботи:**

- дослідити склад основної сировини;
- підібрати біологічно активні добавки та мінеральні речовини, які в композиційній суміші можна додавати в напої для спортсменів;
- дослідити співвідношення соків та композицій;
- визначити фізико-хімічні та органолептичні показники напоїв;

- розробити технологічну схему виробництва ізотонічних напоїв з використанням соків та композиційних сумішей;
- розробити математичну модель залежності вмісту сухих речовин в напої від кількості внесеного соку і мінеральних речовин;
- визначити соціально-економічну ефективність виробництва напоїв для спортсменів за удосконаленою технологією.

**Об'єкт досліджень:** технологія безалкогольних напоїв спеціального призначення.

**Предмет досліджень:** мінеральні солі, сировина, концентровані соки, ізотонічні напої.

**Наукова новизна:** запропоновано новий склад біологічно активних речовин у поєднанні з солями натрію, калію та магнію для виробництва ізотонічних напоїв.

**Практичне застосування:** розроблено рецептури ізотонічних напоїв на основі фруктово-овочевих соків та мінеральних речовин.

**Методи досліджень:** традиційні для пиво-безалкогольної галузі харчової промисловості фізико-хімічні, аналітичні, мікробіологічні методи.

**Апробація матеріалів роботи.** Основні результати досліджень були представлені на Міжнародній науковій конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті», 2–3 квітня 2020 р. Київ.

**Публікації:** За темою даної магістерської роботи опубліковано 1 теза доповіді: Караїмчук В., Дулька О., Прибильський В. Енергетичні напої на основі меду: тези доповідей Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті», 2–3 квітня 2020 р. Київ.: НУХТ, 2020. Ч. 1. С. 204.

**Структура та обсяг магістерської роботи.** Магістерська робота обсягом 70 сторінок друкованого тексту і складається з анотації, вступу, шести розділів, висновків, списку використаної літератури 53 найменувань, 2 додатків.

# 1. ХАРАКТЕРИСТИКА НАПОЇВ ДЛЯ СПОРТСМЕНІВ (аналітичний огляд)

## 1.1. Тенденції розвитку ринку напоїв для спортсменів в Україні та світі

Харчові продукти спеціального призначення, використовуються для харчування спортсменів. Такі продукти, в тому числі і напої, займають окремий сегмент ринку, який швидкими темпами розвивається. При цьому згідно з статистичними даними світовий ринок спортивного харчування також активно зростає і становить близько 3 % загального обсягу виробництва харчових продуктів і оцінюється більше 10 млрд. дол. США.

Згідно з літературними даними за обсягами виробництва і споживання спортивного харчування та напоїв лідируючі позиції належать Північній Америці. Також варто зазначити, що в країнах Західної Європи: Великобританія, Німеччина, Швеція, Франція спостерігається високий показник виробництва та споживання напоїв для спортсменів, оскільки це зручна форма забезпечити організм необхідними нутрієнтами. Однак в країнах Азії та Африці спостерігається повільніше зростання виробництва, продажів, та споживання порівняно з докризовим періодом у зв'язку з низькою купівельною спроможністю громадян в порівнянні з розвинутими країнами. Ринок спортивного харчування та напоїв у Східній Європі помітно зростає у зв'язку з збільшенням інтересу громадян до здорового способу життя і відповідно до спорту, а також це збільшення можна пояснити появою та розширенням нових каналів продажу продукції [1, 2].

Значну частку на ринку спортивного харчування займає компанії Nestle SA, яка є однією з найбільших у світі, яка виробляє харчові продукти, брендами якої є PowerBar і PowerGel. Зазначені компанії-виробники випускаються високовуглеводні продукти (гелі, батончики, жувальні цукерки, вафлі, фруктові пюре) для споживання до та під час зайняття спортом, а також в компанії є присутній спектр високобілкової продукції для відновлення енергії після фізичних навантажень [3].

Варто зазначити, що сухі суміші залишаються однією з найбільш популярних видів продукції для спортсменів, що обумовлено їх доступністю та порівняно не високою ціною (рис. 1.1). Водночас, спостерігається тенденція до щорічного збільшення частки батончиків, гелів та напоїв.

Ринок спортивного харчування України за останні роки показує стрімкі темпи розвитку, а також має перспективу на майбутнє. Загалом, його приріст в 2019 р. склав 6 % порівняно з 2018 р., а обсяг наразі складає 85,6 млн. грн. Помітну роль у такому темпі розвитку відіграє фітнес-індустрія. Оскільки модна тенденція залучає людей до занять спортом, які в перспективі можуть стати новою цільовою групою і підвищити попит на спортивне харчування різних видів в тому числі і напоїв [4].

На українському ринку на сьогодні наявна величезна кількість брендів спортивного харчування, однак переважна більшість товарів закордонного виробництва. Вітчизняні виробники потерпають через відсутність належної

реклами та налагоджених каналів збуту, які в основному контролюються компаніями, що пов'язані з імпортерами чи надають перевагу популярним закордоном і перевіреним брендам. З українських виробників на ринку помітною є лише частка ДелМас ЛТД – 7 %, решта практично повністю належить іноземним компаніям, зокрема, Dimatize Enterprises LLC (США), Weider Corp (США), Multipower Corp (Німеччина), Universal Nutrition Inc (США) та іншим.

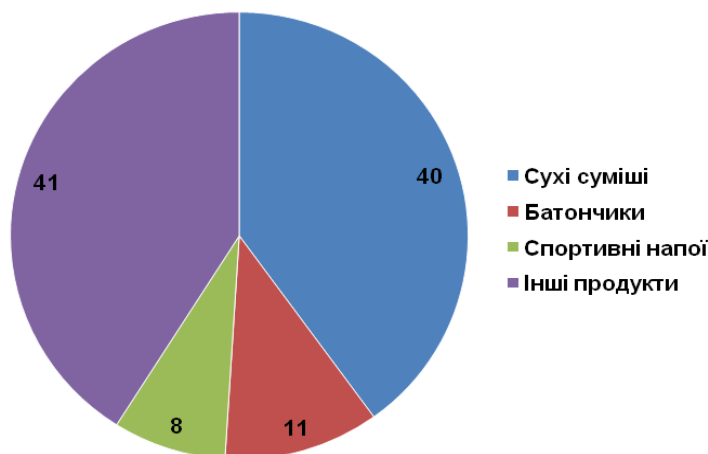


Рис. 1.1. Розподіл світового ринку спортивного харчування за видами продуктів, %, 2019 рік

Однак, на ринку існує значний запит на вітчизняну продукцію помірної вартості, адже молоді спортсмени переважно обмежені в матеріальних ресурсах. Досить часто через брак коштів споживачі купують сировинні компоненти (сироватковий білок, мальтодекстрин, доступні функціональні добавки) і самостійно готують суміші. Це зумовлює труднощі у встановленні точної кількості наявних та потенційних споживачів спортивного харчування в Україні [1].

За прогнозами експертів, обсяг українського ринку спортивного харчування надалі зростатиме, і в 2022 році ймовірно становитиме 103,8 млн. грн. Це буде зумовлено подальшим зростанням інтересу споживачів до даного сегменту, а також виходом на український ринок нових виробників.

Зростання продажів харчових продуктів для спортсменів у світі попри економічну кризу зумовлене, насамперед, розширенням кола покупців. В міру зростання стурбованості населення проблемою ожиріння у розвинених країнах, споживачі все більше уваги приділяють своєму здоров'ю та фізичним вправам і шукають шляхи підвищення ефективності тренувань. Відповідно до результатів маркетингового дослідження Datamonitor, 80 % споживачів у Європі зацікавлені у функціональних продуктах, які б покращували фізичний стан та витривалість. Та попри очевидну зацікавленість лише 27 % споживачів активно купують такі продукти. Суттєва різниця між показниками підкреслює відставання в області розробок спортивного харчування від потреб масового ринку [5].

Споживачів спортивного харчування, загалом, можна поділити на три групи: професійних спортсменів, спортсменів-аматорів та споживачів, що

ведуть здоровий спосіб життя. З огляду на те, що мета і очікування щодо спортивного харчування у них різні, компаніям необхідно позиціонувати свою продукцію для кожної групи окремо. Професійні спортсмени мають чітке розуміння того, що їм потрібно, а саме покращені, цільові продукти, які б допомагали підвищити силу й витривалість. У той же час, решті споживачів не потрібен такий же рівень ефективності – для них це перш за все додаткове джерело білків та вуглеводів для відновлення ресурсів організму після фізичних навантажень. На відміну від професійних спортсменів, для них більш важливими критеріями вибору є смак та зовнішній вигляд продукту.

Жінки на сьогодні виділяються у важливу цільову групу для виробників спортивного харчування. Вони вимагають особливого підходу до рецептури продуктів, зважаючи на особливості фізіологічних процесів жіночого організму. Наприклад, аменорея може викликати підвищену потребу у певних мікро- і макронутрієнтах (зокрема, Кальцію, Магнію, Феруму, вітаміну К, білків та ненасичених жирних кислот) у жінок-атлетів [6].

Підлітки також стають регулярними споживачами спортивного харчування. За даними Nutritional Health Interview Survey, в США 1,6 % (1,2 млн) неповнолітніх вживають харчові продукти для спортсменів. Загалом, споживання підлітками таких продуктів залишається спірним. І навіть якщо прийом окремих добавок не становить загрози для здоров'я підлітків, споживання ними продуктів призначених для дорослих атлетів є недопустимим, оскільки потреби в поживних речовинах молодого організму значно відрізняються. Таким чином, необхідна розробка продуктів призначених безпосередньо для цієї вікової категорії, збалансованих за нутрієнтним складом відповідно до вікових потреб. Окрім того, ці продукти повинні бути максимально натуральними і не містити жодного компонента, безпечність і доцільність застосування якого для молодого організму викликають щонайменші сумніви (навіть якщо вони активно використовуються і вважаються безпечними для дорослих).

Останні дослідження свідчать про доцільність споживання спортивного харчування літніми людьми. Відомо, що з віком м'язова маса зменшується, ослаблюються кістки. Висунута теорія припускає, що створення базової програми тренувань для літніх людей разом зі споживанням спортивного харчування багатого на білок, може суттєво покращити їхнє здоров'я. Це відкриває для виробників спортивного харчування ще один напрям розробок [7].

Однією із найважливіших проблем харчування спортсменів є підвищена потреба у енергії: якщо енерговитрати середньостатистичної дорослої людини становлять приблизно 1800...2800 ккал/добу, то інтенсивні фізичні навантаження збільшують добові витрати енергії на 500...1000 ккал/год, залежно від рівня фізичної підготовки, тривалості, типу та інтенсивності. Таким чином, потреби спортсменів високої кваліфікації в енергії залежать від великої кількості факторів; не існує жодних формул чи методик розрахунку, які могли б точно спрогнозувати їх індивідуальні потреби в енергії [8].

Таким чином, енергетична цінність раціону харчування спортсменів, як і більшості людей, забезпечується переважно вуглеводами. На сьогодні не викликають сумнівів факти підвищення витривалості і фізичної працездатності спортсменів при оптимізації вуглеводних запасів організму. У зв'язку із цим важливим стає питання розробки стратегії компенсації втрат вуглеводів і збільшення їх запасів в організмі [9].

Потреби спортсмена в енергії і поживних речовинах суттєво різняться, не лише залежно від віку і статі, але і від виду спорту і спрямованості фізичних навантажень, обсягу і інтенсивності виконання роботи тощо. Відповідно до результатів дослідження маркетингової компанії Innova Market Insights, четверо з десяти опитаних професійних спортсменів готові платити більше за продукти, які відповідатимуть їх конкретним потребам. Таким чином, важливою є робота над розробкою продуктів з вузьким спрямуванням.

Очікується, що найближчим часом збільшиться попит на натуральне спортивне харчування, в тому числі і напої. За даними Datamonitor, 68% споживачів спортивного харчування вважають наявність у складі «натуральних компонентів» важливим чинником при виборі продуктів.

Важливим критерієм для продуктів спортивного харчування є також зручність у використанні. Спортивні напої і готові до споживання коктейлі є зручними продуктами, які можна використовувати у звичайних умовах [10].

Варто відзначити, що, з одного боку, на ринку спортивного харчування спостерігається безліч факторів, що сприяють його розвитку – поступове підвищення добробуту та рівня життя населення, розвиток фітнес-індустрії, розширення асортименту, підвищення загальної культури споживання. З іншого боку, існують чинники, які можуть гальмувати розвиток цього ринку, – недостатня поінформованість потенційних споживачів про безпечність спеціалізованих продуктів для спортсменів, розвиток "сірого" ринку, тобто нелегальних поставок відомих марок, наявність у продажу підробок популярних продуктів [11, 12].

## **1.2. Класифікація напоїв для спортсменів та особливості їх виробництва**

До функціональних продуктів відносять продукти, які позитивно впливають на здоров'я людини, при регулярному вживанні в ефективних дозах. Крім постачання харчових речовин, які мають позитивне біологічне значення для організму функціональних інгредієнтів харчових продуктів: вітаміни; мінеральні речовини; глікозиди та ізопреноїди; поліненасичені жирні кислоти; харчові волокна; олігосахариди, що не засвоюються; стійкі крохмалі; амінокислоти та пептиди; ферменти; антиоксиданти; пробіотичні бактерії [4].

Значне місце серед функціональних продуктів займають напої. У закордонній практиці функціональні напої умовно поділяють на чотири основні групи [5]: спортивні, енергетичні, здорові та нутрицевтики.

Для спортивних напоїв висунуті наступні вимоги: вони повинні постачати енергію до м'язів; підтримувати та поліпшувати працездатність організму;

компенсувати витрати рідини при фізичних навантаженнях; до їх основного компонентного складу повинні входити, крім води, легкозасвоювані вуглеводи та мінеральні речовини (іноді амінокислоти, кофеїн). Прикладом спортивного напою може бути «Споживач втоми» (США), який містить поживну суміш «Ватсон», вітаміни групи В, антиоксиданти та женьшень.

У групі спортивних виділяють три категорії напоїв: ізотонічні, гіпертонічні та гіпотонічні. Ізотонічними вважають напої, кількість осмотично активних часток яких становить 280...300 міліосмомолей на 1 кг, що відповідає осмоляльності крові. Такі напої не викликають дисбалансу всередині організму, постачаючи вуглеводи і рідину в необхідних кількостях для поповнення їх втрат при фізичних навантаженнях. Гіпертонічні напої характеризуються значенням осмоляльності понад 300 (зазвичай 600...700) міліосмомолей на 1 кг). Такі напої можуть грати позитивну роль тільки як компоненти підготовчої дієти, дозволяючи спортсмену швидко відновити витрачені енергетичні резерви без споживання великих кількостей багаті вуглеводами їжі. Гіпотонічні напої, як правило, мають значення осмоляльності 50...250 міліосмомолей на 1 кг. До їх числа відносять, так звані, «легкі» (light) напої.

До спортивних напоїв відносять також білкові коктейлі. Стан білкової нестачі може бути як результатом природних фізичних причин (наприклад, при вагітності), так і різних соматичних захворювань. Білкові коктейлі дозволяють на деякий час вгамувати голод, поповнити організм повноцінними та збалансованими замінами та незамінними амінокислотами. Вчені стверджують, що білкові напої, які популярні серед бігунів та інших спортсменів, не виконують своєї функції. Так більш, ніж 80 % спортсменів, які приймали участь у дослідженнях, вже мають у своєму раціоні білок у достатній кількості. В той же час аналіз крові показав, що у більшості з них спостерігається значне підвищення вмісту натрія, магнія, фолієвої кислота та заліза. Вживання таких напоїв може бути причиною блювання, проблем із зором, значної втоми та хвороб печінки.

У країнах Європи, відповідно до рекомендації Наукового комітету з питань харчування Європейської комісії від 2001 р. (Scientific Committee on Food of European Commission) [13, 14], всі продукти для харчування спортсменів поділяють на 4 категорії:

- категорія А – багаті на вуглеводи енергетичні харчові продукти;
- категорія В – вуглеводно-електролітні розчини;
- категорія С – білки та білкові компоненти;
- категорія D – біологічно-активні добавки до їжі (есенційні нутрієнти та інші компоненти їжі).

Категорія А. Високовуглеводні (високоенергетичні) продукти – це вуглеводні концентрати, які використовуються спортсменами для підтримки високого рівня енергії під час тренувань і змагань. Вміст вуглеводів у них може сягати 95 %. Як вуглеводні компоненти в таких продуктах використовуються цукор, глюкоза, фруктоза, мальтодекстрин, модифікований крохмаль, сухофрукти в порошкоподібній формі, геліолізати зернових крохмалів тощо. Різні форми комбінацій і співвідношення моно-, оліго-, та полісахаридів у цих

продуктах забезпечують організм енергією протягом тривалого проміжку часу. Як правило, високовуглеводні продукти додатково містять речовини, що активно беруть участь у вуглеводному обміні. Це перш за все вітаміни групи В, Е, С, пантотенова кислота, а також мінеральні речовини (Na, K, P, Ca) і різні метаболічні сполуки (лінолева кислота, інозит та ін.), які підвищують ефективність процесу перетворення вуглеводів в енергію. До складу таких продуктів можуть входити стимулюючі речовини – такі, як екстракт гуарани, кофеїн, трав'яні екстракти, що сприяють підвищенню витривалості й стійкості організму до стресових ситуацій.

Як вуглеводну складову цих продуктів використовують полімери глюкози та мальтодекстрини – продукти неповного гідролізу крохмалю, які, всмоктуючись у кишечнику, не призводять до різкого підвищення рівня глюкози в крові та розвитку гіперінсулінемії. Мінеральна складова слугує для підтримки електролітного балансу організму, який може порушуватися внаслідок значної втрати рідини під час довготривалих фізичних навантажень (особливо в умовах високої температури навколишнього середовища). Більшість вуглеводно-мінеральних напоїв, які використовуються спортсменами, містять 6–8 % вуглеводів, майже 20...25 % натрію, 4...5 % калію. Джерелом мінеральних речовин є розчинні у воді солі органічних і неорганічних кислот (хлорид натрію, фосфат кальцію, цитрат натрію, хлорид калію, фосфат магнію та ін.) [15].

Категорія В. Споживання гіпо- та ізотонічних напоїв не змінює осмотичного тиску крові й підтримує сталість її складу, а також в меншій мірі, ніж питна вода, активізує механізм діурезу. Гіпотонічні розчини швидше всмоктуються і втамовують спрагу, ізотонічні всмоктуються повільніше, але забезпечують триваліший ефект. Їх можна споживати за 1...1,5 год до змагань, під час змагань, в перервах між стартами й відразу після навантаження для термінового відновлення водно-сольової рівноваги [14-16]. Важливою характеристикою вуглеводно-мінеральних напоїв є їх осмолярність, яка повинна становити 200...330 (бажано 270...330) мосм/л води, тобто напої повинні бути ізотонічними або слабо гіпотонічними. Одним із основних критеріїв якості спеціалізованих продуктів, що використовуються в харчуванні спортсменів, є їх хороші органолептичні властивості, для забезпечення яких до складу продуктів вносять натуральні та ідентичні натуральним смако-ароматичні добавки.

Категорія С. Спеціалізовані білкові продукти випускаються в порошкоподібній, таблетованій чи капсульованій формі, вони містять понад 50 % білка й призначені переважно для харчування спортсменів силових і швидко-силових видів спорту. Для приготування білкових коктейлів виробники рекомендують застосовувати воду, нежирне молоко чи сік.

Як джерело білка використовують концентрати та ізоляти білків молочної сироватки, казеїнати натрію і кальцію, сухе знежирене молоко, суху молочну сироватку, борошно соєве знежирене, ізоляти й концентрати соєвих білків, сухий яечний білок, гідролізат желатину гідролізат білка картоплі, яєчного альбуміну, пшеничної та вівсяної клейковини чи суміш різних білків [17].

Спеціалізовані білкові продукти, що представлені на ринку, як правило, збагачені вітамінами та мінеральними речовинами [18]. Останнім часом із цією метою широко використовують різні вітамінні й мінеральні премікси. Це гомогенні тонкодисперсні суміші, в яких містяться необхідні мікронутрієнти у визначених науково обґрунтованих пропорціях, що дуже важливо, оскільки багато процесів в організмі каталізуються одразу декількома взаємодіючими вітамінами, макро-, мікронутрієнтами.

Категорія D. Особливе місце серед продуктів підвищеної біологічної цінності займають вітамінно-мінеральні комплекси. Вони слугують для корекції харчового раціону, компенсування дефіциту, а також збагачення організму спортсмена вітамінами, макро- й мікроелементами, необхідними для мобілізації та утилізації джерел енергії, компенсації втрат солей, активації білкового метаболізму. Їх випускають як окремі мінеральні речовини, а також комплекси мікро- й мікроелементів; окремі вітаміни та вітамінні комплекси; вітамінно-мінеральні комплекси; антиоксидантні комплекси, що включають в себе вітаміни А, С, Е, мінеральні речовини Zn, Se, а також різноманітні природні екстракти та біологічно активні речовини, що мають антиоксидантну дію [19, 20].

Ринок вітчизняних харчових продуктів для спортсменів зображено на рис. 1.2

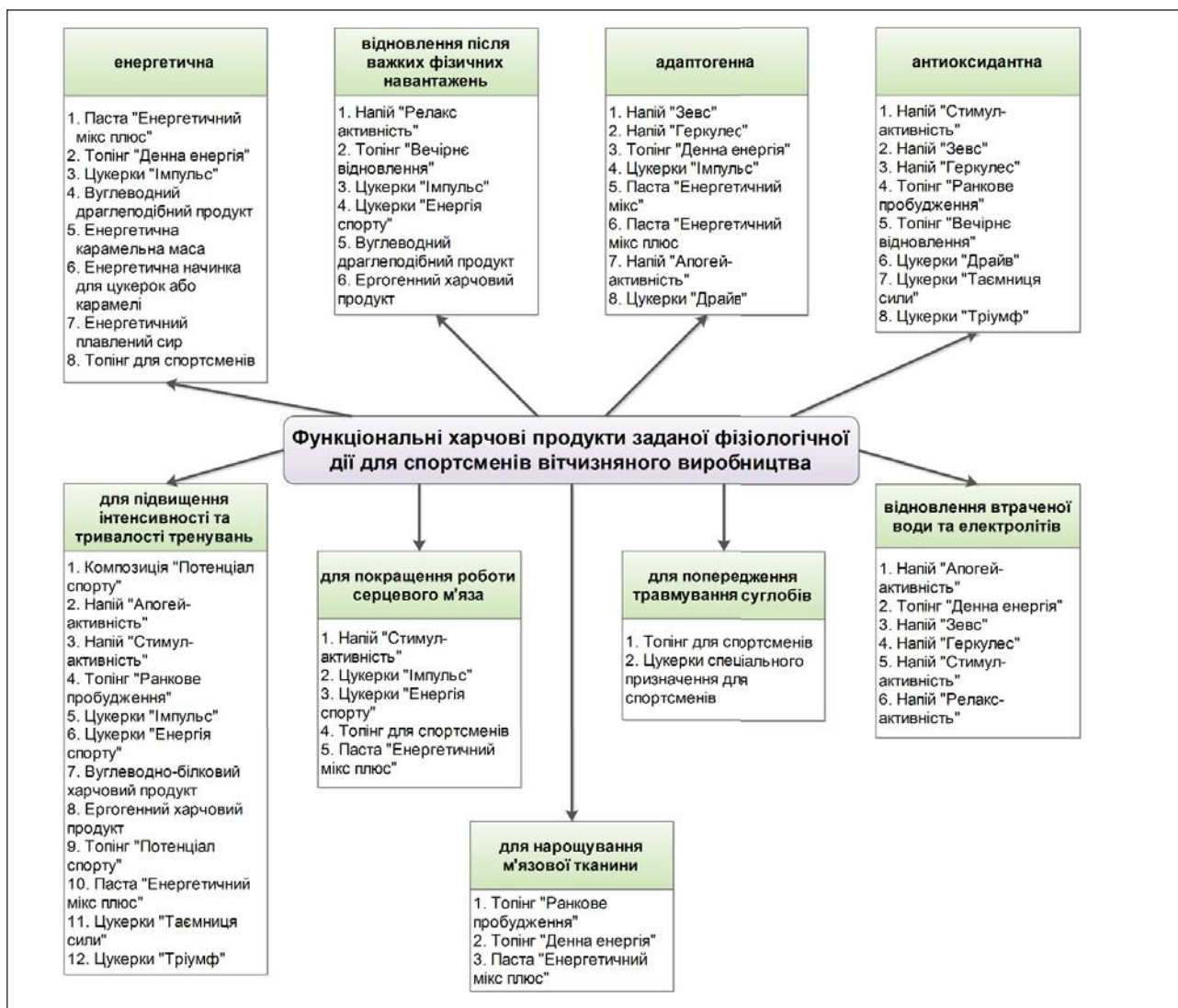


Рис. 1.2. Вітчизняні харчові продукти для спортсменів

Таким чином, ринок вітчизняних напоїв для спортсменів представлений досить широким спектром. Однак, частка напоїв із використанням натуральної сировини, зокрема плодово-ягідної обмежена.

### 1.3 Характеристика сировини для виробництва напоїв для спортсменів

Однією із найважливіших проблем харчування спортсменів є підвищена потреба у енергії: якщо енерговитрати середньостатистичної дорослої людини становлять приблизно 1800...2800 ккал/добу, то інтенсивні фізичні навантаження збільшують добові витрати енергії на 500...1000 ккал/год, залежно від рівня фізичної підготовки, тривалості, типу та інтенсивності. Таким чином, потреби спортсменів високої кваліфікації в енергії залежать від багатьох факторів. Не існує жодних формул чи методик розрахунку, які могли б точно спрогнозувати їх індивідуальні потреби в енергії [21, 22].

Таким чином, енергетична цінність раціону харчування спортсменів, як і більшості людей, забезпечується вуглеводами. У напоях для спортсменів доцільно використовувати моносахариди, зокрема фруктозу, яка при фізичному навантаженні компенсує втрату м'язового глікогену.

Основною сировиною при виробництві напоїв для спортсменів є вода, однак актуальним є пошук альтернативної сировини, якою може бути молочна сироватка, фруктові чи овочеві соки. Перспективно в технології напоїв для спортсменів використовувати концентровані фруктові соки, що виробляють шляхом видалення з соку прямого віджиму частини води, що міститься в ньому, з метою збільшення вмісту розчинних сухих речовин не менше, ніж удвічі по відношенню до вихідного соку прямого віджиму.

Оскільки овочі, фрукти та ягоди рекомендуються споживати як джерело необхідних вітамінів та мінеральних речовин для зменшення ризиків серцево-судинних, онкозахворювань, профілактики шлунково-кишкових патологій. Вони мають дієтичне й лікувальне значення, сприяють засвоєнню їжі, покращують обмінні процеси в організмі людини.

Наприклад, агрус за вітамінним складом подібний до суниці. Крім того в ньому гармонійно поєднані вітаміни С і Р. В даній ягоді присутні у достатній кількості вітаміни групи К, які мають властивість впливати на утворення білків та на процес згортання крові. З цукрів переважають глюкоза та фруктоза. Значний вміст пектинових сполук обумовлює оздоровчі властивості даної рослини (виводять з організму радіонукліди і солі важких металів, нормалізує роботу шлунково-кишкового тракту) [23].

Згідно досліджень Осокіної Н.М., «плоди чорної смородини містять в середньому 6,4...8,3 % цукрів, у тому числі, 77...83 % глюкози; органічних кислот – 2,0...2,8 %, із яких 85% складає лимонна й ізолімонна, близько 9 % – яблучна, 3...4 % – янтарна, 2...3% – молочна, фенолкарбонових кислот – хлорогенової 6...8мг/100г, кавової – 2...3 мг/100г; пектинових речовин – 1,5...1,8 %, з них 62...64 % протопектину», а також значну кількість флавоноїдів [23]. Крім того, чорна смородина багата на вітамін С, тому її використовують при лікуванні простудних захворювань, для укріплення імунітету, гастритах з пониженою кислотністю, цинги. Антибактеріальну дію смородини обумовлюють ефірні олії та фітонциди. Ягоди чорної смородини показані до вживання людям з серцево-судинними та нирковими захворюваннями за рахунок значного вмісту мінеральних речовин, особливо калію (350 мг/100 г), марганцю, заліза (біля 230 мг/100 г), міді [24].

При розробленні рецептур ізотонічних напоїв, потрібно звернути увагу, що при фізичних навантаженнях в організмі спортсмена накопичується молочна кислота, що негативно позначається на роботі м'язів і призводить до передчасного розвитку втоми через підвищення кислотності у середовищі м'язів. З метою запобігання цим процесам, використовують речовини, що сприяють буферизації або утилізації молочної кислоти в організмі. До належить  $\beta$ -аланін – амінокислота, споживання якої призводить до значного підвищення вмісту карнозину (дипептид, що складається з  $\beta$ -аланіну та L-гістидину) у м'язах. За даними досліджень, карнозин є важливим буфером у м'язовій тканині, що запобігає закисленню середовища під час інтенсивних навантажень. Його вклад у загальну буферну систему становить 10...20 %. Також було встановлено підвищення чутливості кальцієвих каналів під впливом карнозину, що зумовлює додаткове збільшення скорочувальної

здатності м'язів. Низкою досліджень було підтверджено, що в результаті додаткового споживання  $\beta$ -аланіну зменшується ацидоз та відтермінується момент настання нейром'язової втоми, а отже підвищується працездатність спортсменів. Ця речовина ефективно усуває біль у м'язах після тренувань, пришвидшує відновлення після травм та не впливає на концентрацію гормонів у крові. Рекомендована доза споживання  $\beta$ -аланіну для спортсменів – 3,2...6,4 г на добу [25].

Утилізацію молочної кислоти пришвидшує також бурштинова кислота, що є важливою ланкою циклу Кребса. Екзогенне введення сукцинату активізує цикл трикарбонових кислот відповідно до принципу Ле-Шательє (додавання у рівноважну систему одного із вихідних продуктів зсуває рівновагу у напрямку утворення продуктів реакції), що дозволяє прискорити процес виведення недоокиснених продуктів обміну. Активізуючи і захищаючи мітохондрії, бурштинова кислота також підвищує стійкість організму до стресових впливів і допомагає організму захищатися від інфекційного, кліматичного та інших негативних зовнішніх чинників шляхом вираженого посилення енергозабезпечення клітин. Як показали дослідження, енергетична потужність процесу синтезу АТФ при окисненні сукцинату істотно вищий, ніж при окисненні будь-якого іншого субстрату. Рекомендована доза споживання бурштинової кислоти для спортсменів – 100 мг кожні 50 хв., але не більше 1000 мг (збільшення дози може призвести до подразнення слизової оболонки шлунка).

Однак введення екзогенної бурштинової кислоти в організм не завжди достатньо ефективне у зв'язку із низькою проникністю її крізь біологічні мембрани. Біодоступність бурштинової кислоти можна збільшити, зокрема, комбінуванням з яблучною кислотою. Варто зазначити, що яблучна кислота також бере участь у циклі Кребса, а отже її екзогенне введення також каталізує енергетичний метаболізм та сприяє виведенню метаболітів. Використання бурштинової та яблучної кислот у поєднанні дозволяє ефективно впливати на енергетичний метаболізм, оптимізуючи споживання кисню та глюкози тканинами мозку, печінки, міокарда, м'язів, сприяє виведенню з тканин м'язів та утилізації у печінці молочної кислоти і тим самим прискорює відновлення після фізичних навантажень [26, 27].

За регулярної фізичної активності потреби у макро- та мікроелементах зростають, що обумовлено пришвидшеними темпами фізіологічних процесів, окислювальним шоком, а також збільшенням обсягу сечі та поту, що виводяться. Так, з кожним літром поту втрачається 1...4 г натрію, 0,2...0,8 г калію та 5...20 мг магнію. При короткотермінових фізичних навантаженнях втрати не приводять до серйозних проблем із здоров'ям, проте при навантаженнях, що тривають більше 4 год., у спортсменів можуть виникнути серйозні патології, пов'язані з нестачею електролітів.

Натрій та калій містяться у всіх рідинах і тканинах організму: натрій – переважно у позаклітинних рідинах та плазмі крові, а калій – у клітинах. Вибіркове розташування цих елементів забезпечує розподіл електричного заряду між нейроном та мембранами м'язових клітин. Таким чином, натрій та

калій забезпечують контроль м'язової діяльності за допомогою нервових імпульсів. Крім того, вони відповідають за збереження водного балансу, забезпечують осмотичну та кислотно-лужну рівновагу і нормальний ритм серця. Нестача калію та натрію може викликати судоми, порушення серцевого ритму, зневоднення. Спортсменам рекомендують споживати 80...100 мг натрію з кожним літром рідини та 100...300 мг/год. з іншими продуктами, а також 150 мг/год. калію під час навантаження та 435 мг/год – у період відновлення [28].

Магній бере участь у синтезі АТФ, білків та еритроцитів, передачі нервових сигналів, релаксації м'язів та ремінералізації кісток, а також підвищує стійкість організму до стресу. Нестача магнію може спричинити швидку стомлюваність, нудоту та судоми м'язів, а хронічний дефіцит – підвищений ризик остеопорозу та анемії. Спортсменам рекомендують споживати 500...800 мг/добу магнію.

При систематичних фізичних навантаженнях завжди зростає потреба у вітамінах. На кожен додатковий тисячу кілокалорій потреба у вітамінах зростає на 33 %. У випадку, якщо навантаження тривале і відбувається в аеробному режимі, найбільш помітно зростає потреба у вітаміні С. Це пов'язано з тим, що вітамін С безпосередньо бере участь у реакціях обміну речовин: у формі дигідроаскорбінової кислоти він може бути акцептором гідрогену від відновленої форми НАД, полегшуючи перебіг окисних процесів при фізичних навантаженнях високої інтенсивності. Наукові дослідження підтверджують, що споживання вітаміну С у кількості 1...2 г на добу у період інтенсивних навантажень запобігає оксидативному стресу та пошкодженню м'язів. Вітамін С також бере участь у синтезі колагену, деяких гормонів (катехоламіни, кортикоїди), окисненні жирних кислот, утворенні нейромедіаторів і є антиоксидантом. Окрім того, він підвищує опірність організму до негативного впливу довкілля, інфекційних захворювань, через стимулювання активності лейкоцитів, утворення інтерферону та захист слизової оболонки [29].

У практиці спорту використовуються також інші добавки з імунопротекторними властивостями. Зокрема, доведена ефективність  $\beta$ -глюкану – полісахариду, який отримують із клітинних стінок дріжджів, грибів, водоростей та вівса. З одного боку, він підвищує неспецифічний і специфічний імунітет шляхом активізації імунних клітин (макрофагів, Т-лімфоцитів), а також пришвидшує їх дозрівання та збільшує термін функціонування, з іншого, має антиоксидантні властивості. Низка досліджень підтверджує зниження рівня захворюваності, покращення загального самопочуття та психо-емоційного стану серед спортсменів після споживання  $\beta$ -глюкану [22].

Функціональні відхилення, що відбуваються у різних системах організму спортсмена, можуть також коригуватися за допомогою адаптогенів – біологічно активних речовин, що мають стимулюючу та тонізуючу комплексну дію. Найбільш доцільно на різних етапах спортивної діяльності використовувати природні адаптогени рослинного походження. Їхнє застосування дозволяє організму пристосуватися до таких факторів, як холод, спека, гіпоксія, стрес, інтенсивні фізичні навантаження тощо, а також сприяє відновленню функцій

організму. Основна дія адаптогенів полягає в затримці розвитку дистрофічних процесів в організмі, який перебуває в стані стресу, активізації процесів метаболізму, в тому числі за рахунок підвищення проникності клітинних мембран для поживних речовин, втім механізм дії цих засобів різний [30].

Лимонник китайський широко застосовується для підвищення фізичної працездатності, активізації обміну речовин і покращення регенеративних процесів. Він здатний підвищувати рівень транспорту кисню до працюючих м'язів, пришвидшувати утворення еритроцитів, попереджуючи розвиток анемії та виникнення гіпоксичних станів, тонізувати серцево-судинну, дихальну та центральну нервову систему. Застосування лимонника китайського найбільше (порівняно з іншими адаптогенами) посилює процеси збудження у центральній нервовій системі, помітно покращує когнітивну діяльність. Біологічна активність лимонника та його стимулююча дія на організм обумовлені, в основному, наявністю лігнанів – схізандрину та його аналогів ( $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -,  $\delta$ -,  $\epsilon$ -, псевдо- $\gamma$ - та нео- $\gamma$ -схізадрини, дезоксисхізадрин, схізандрол та ін.). Також в плодах лимонника містяться фенольні (переважно катехіни) та мінеральні сполуки, вітаміни, органічні кислоти та ін.

Левзея сафлоровидна вирізняється серед інших адаптогенів анаболічною активністю, пришвидшує засвоєння глюкози, синтез білка, підвищує силу скорочення і працездатність м'язів, покращує кровопостачання м'язів і головного мозку, збільшує кількість лейкоцитів і еритроцитів у крові, підвищує вміст гемоглобіну, скорочує період відновлення після навантаження. Левзея містить алкалоїди, фітостероїди, фенольні сполуки (флавоноїди, фенолкарбонові кислоти, дубильні речовини), терпени. Основною діючою речовиною є фітостероїд – екдистерон, який не має гормоноподібної дії на організм людини і не викликає побічних ефектів, характерних андрогенним стероїдам.

Оскільки вплив адаптогенів на організм відрізняється, рекомендується комбінувати засоби, підсилюючи таким чином їх ефект [31].

Більшість функціональних добавок, що вводяться до харчових продуктів для спортсменів, зазвичай мають неприємні органолептичні властивості. Під час фізичних навантажень чутливість сенсорних систем людини підвищується і неприємний смак чи запах можуть не лише викликати дискомфорт, а й проблеми з травною системою і погіршення працездатності. Для того, щоб замаскувати внесені добавки, до складу продуктів вводять різноманітні смако-ароматичні речовини. Використання з цією метою натуральної рослинної сировини дозволяє не лише покращити органолептичні властивості, а й збагатити продукт біологічно активними речовинами.

Екстракт цедри лимона містить флавоноїди, кумарини та терпени, зокрема, лімонен та цитраль. Їх вміст забезпечує антиоксидантні властивості екстракту, позитивний вплив на процес травлення та нервову систему. Також екстракт лимона має антибактеріальні, протигрибкові та противірусні властивості, тож його споживання запобігає виникненню інфекційних захворювань [32].

## 1.4 Висновки, мета і задачі досліджень

В сучасних умовах люди все більше уваги приділяють здоровому способу життя. Тому актуальним є розроблення напоїв на осові натуральної сировини. При цьому все частіше в умовах сьогодення люди займаються спортом. Однак з підвищенням рівня фізичних навантажень збільшується потреба організму людини в основних макро- та мікронутрієнтах, яку потрібно задовільняти. Тому для забезпечення організму під час фізичних навантажень адекватною кількістю харчових речовин раціон повинен передбачати спеціальні харчові продукти.

Сьогодні вітчизняний ринок продуктів спортивного харчування набуває розвитку і, відповідно, асортимент продуктів розширяється. Однак вітчизняний ринок напоїв для спортсменів представлений в основному водою спеціального збалансованого складу, а також водою в яку додають барвники та ароматизатори. Тому актуальним є розширення асортименту на основі натуральної сировини. Перспективною сировиною для таких напоїв можна розглядати концентровані соки вишні, чорної смородини та чорниці.

**Мета роботи** – удосконалення технології напоїв для спортсменів із використанням концентрованих соків з плодово-ягідної сировини та мінеральних солей.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- дослідити склад основної сировини;
- підібрати біологічно активні добавки та мінеральні речовини, які в композиційній суміші можна додавати в напої для спортсменів;
- дослідити співвідношення соків та композицій;
- визначити фізико-хімічні та органолептичні показники напоїв;
- розробити технологічну схему виробництва напоїв для спортсменів з використанням соків та композиційних сумішей;
- розробити математичну модель залежності вмісту сухих речовин в напої від кількості внесеного соку і мінеральних речовин;
- визначити соціально-економічну ефективність виробництва напоїв для спортсменів за удосконаленою технологією.

## 2. МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1 Матеріали досліджень

В дослідженнях використовували такі матеріали:

- концентрований сік вишні, чорної смородини та чорниці ДП Дьолер Україна згідно нормативної документації;
- вода згідно з ДСанПіН 2.2.4.171-10;
- аскорбінова кислота згідно нормативної документації;
- натрій хлорид згідно нормативної документації;
- калій хлорид згідно нормативної документації;
- магній оксид згідно нормативної документації.

В результаті проведених теоретичних досліджень, поставленої мети і визначених задач було розроблено схема аналітичних і експериментальних досліджень щодо удосконалення ізотонічних напоїв з використанням натуральної рослинної сировини.

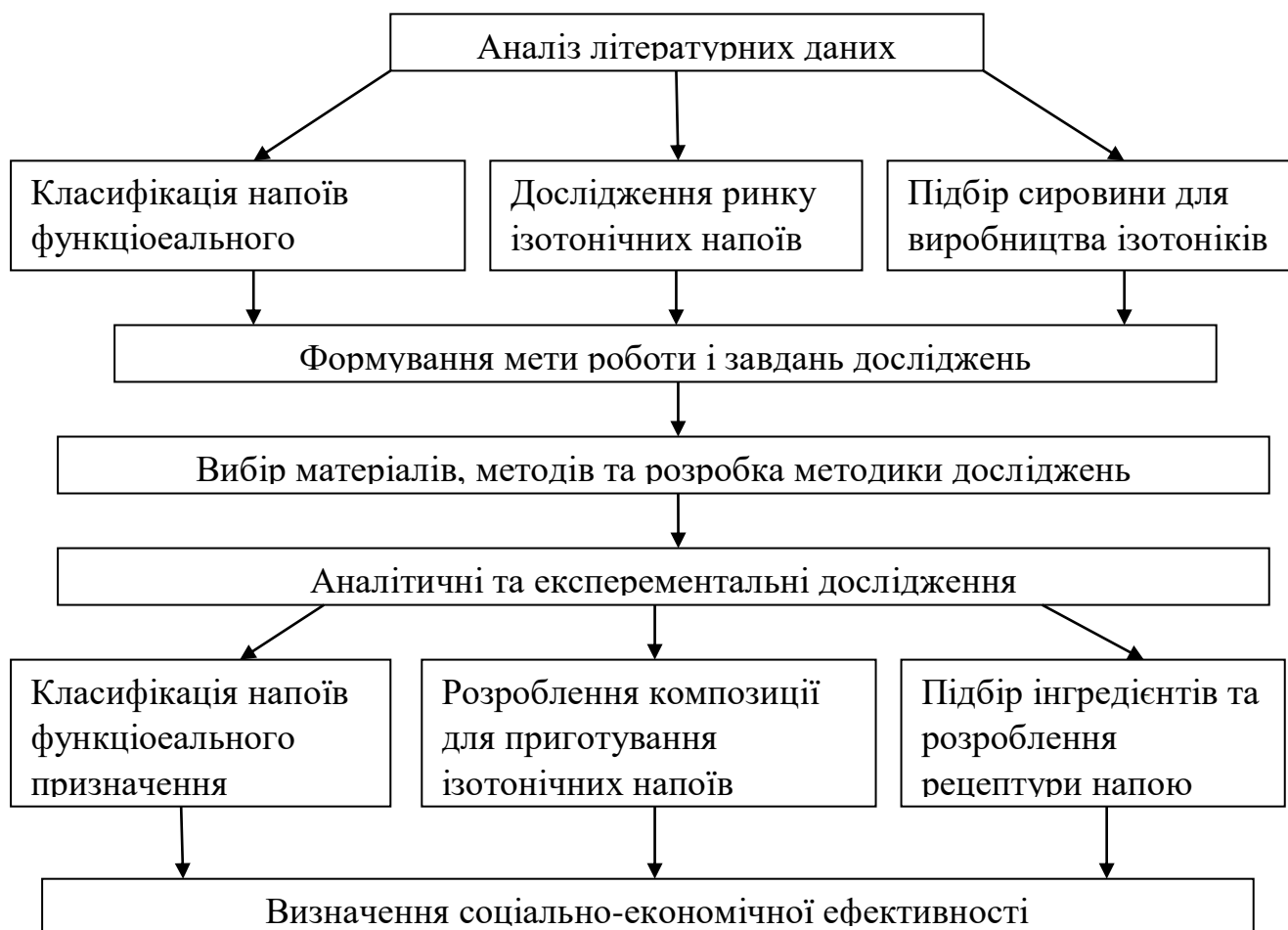


Рис.2.1- Схема проведення досліджень

## 2.2. Методи до сліджень

В роботі використовували органолептичні, фізико-хімічні, статистичні методи аналізу основної сировини, напівпродуктів та готової продукції.

Показники води визначали методами, наведеними у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Методи визначення показників води

Показник	Метод дослідження	Суть методу	Літературне джерело
1	2	3	4
Запах та смак, бал	Органолептичний	Сенсорне визначення органолептичних показників	ГОСТ 3351-74
Забарвленість, град.	Фотоколориметричний, спектрофотометричний	Поглинання в зазначених довжинах хвилі.	ДСТУ ISO 7887-2003
Сухий залишок, мг/дм <sup>3</sup>	Гравіметричний	Випарювання води до постійної маси	ГОСТ 18164-72
pH, од.	Потенціометричний	Визначення активності іонів водню іонселективним електродом	ДСТУ 4077-2001
Жорсткість загальна, ммоль/дм <sup>3</sup>	Титриметричний	Утворення комплексної сполуки трилону Б з іонами кальцію та магнію при титруванні	ДСТУ ISO 6059-2003
Хлор залишковий вільний, мг/дм <sup>3</sup>	Титриметричний	Окислення залишковим хлором йодиду до йоду із титруванням тіосульфатом натрію	ГОСТ 18190-72
Перманганат на окислюваність мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	Титриметричний	Окислення органічних речовин розчином марганцевокислого калію в кислому та лужному середовищі при кип'ятінні	ДСТУ 7131:2009
Залізо загальне, мг/дм <sup>3</sup>	Фотометричний	Взаємодія двовалентного заліза із 2,2-біпіридиллом з утворенням комплексної сполуки	ДСТУ ISO 6332-2003
Мідь, мг/дм <sup>3</sup>	Фотометричний	Утворення комплексу з пікрамінепсілоном у	ГОСТ 4388 -72

Лужності води характеризує здатність карбонатів, бікарбонатів, гідратів і аніонів солей слабких кислот, які містяться у воді, зв'язувати еквівалентну кількість сильної кислоти.

Для визначення лужності води використовують соляну кислоту, яка витрачена на титрування у присутності індикатора. Тобто до 100 см<sup>3</sup> води додають 0,15 см<sup>3</sup> змішаного індикатора та продувають повітрям крізь хлоркальцієву трубку з натронним вапном і після цього титрують 0,1 Моль/дм<sup>3</sup> розчином хлоридної кислоти до зміни забарвлення водного розчину.

Щоб визначити лужність (Л), в ммоль/дм<sup>3</sup>, використовували формулу:

$$L = V \cdot R,$$

де V – об'єм 0,1 Моль/дм<sup>3</sup> розчину соляної кислоти, який витрачений для титрування води, см<sup>3</sup>;

K – коефіцієнт поправки до молярності розчину соляної кислоти.

Масову частку сухих речовин в концентрованому соці та ізотонічному напої визначали рефрактометричним та ареометричним методом.

Масову частку сухих речовин соку рефрактометром визначали зваженням 100,0 г концентрату або екстракту та проводили його повне розчинення у 100 см<sup>3</sup> дистильованої води при температурі до 70 °С. Після розчинення проводили його охолодження до 20 °С і, якщо температура розчину була відмінною від 20 °С потрібно знаходили поправку на температуру. Визначену масову частку сухих речовин рефрактометром перемножували на 2.

Рефрактометричним методом визначали, вміст сухих речовин у купажному сиропі та готовому напої.

Визначення масової концентрації титрованих кислот.

Титровані кислоти визначали ацидиметричним методом суть якого полягає у титруванні визначеного об'єму соку розчином гідроксиду натрію до отримання нейтральної реакції, яку встановлюють за допомогою індикатора.

Для дослідження 1...5 см<sup>3</sup> соку поміщали в конічну колбу місткістю 200 см<sup>3</sup>, додавали 25...30 см<sup>3</sup> дистильованої води для слабозабарвлених і 100 см<sup>3</sup> для сильнозабарвлених матеріалів, перемішували. До отриманого розчину додавали 1 см<sup>3</sup> фенолфталеїну і титрували розчином гідроксиду натрію концентрацією 1 моль/дм<sup>3</sup> до зміни забарвлення на блідо-рожеве, яке не зникало протягом однієї хвилини.

Масову концентрацію кислот в перерахунку на лимону, г/100см<sup>3</sup>, розраховували за формулою:

$$C_k = \frac{V \cdot 0,007 \cdot 100}{a}$$

де: V – об'єм розчину гідроксиду натрію, конц. 1,0 моль/ дм<sup>3</sup>, см<sup>3</sup>;

0,007 – коефіцієнт перерахунку загальних кислот на лимонну з однією молекулою кристалізаційної води;

а – об'єм соку, який взято на аналіз, см<sup>3</sup>. За остаточний результат аналізу приймали середнє арифметичне двох паралельних визначень, допустима абсолютна похибка між якими не перевищувала 0,04 г/100см<sup>3</sup> [45].

Титрометричний метод з використанням потенціометра.

Титрометричний метод з використанням потенціометра заснований на титруванні визначеного об'єму соку розчином гідроксиду натрію до отримання нейтральної реакції, яку встановлюють за допомогою потенціометра. Цей метод використовують для визначення титрованої кислотності в соках чи напоях, які забарвлені у темний колір.

Для дослідження у конічну колбу (250 см<sup>3</sup>) задавали 10 см<sup>3</sup> дослідного зразка та 100 см<sup>3</sup> дистильованої води суміш доводили до кипіння і охолоджували до температури 20 °С. Досліджуваний розчин титрували розчином NaOH концентрацією 1,0 моль/дм<sup>3</sup> і спостерігали за показанням потенціометра. Титрування закінчували при рН 7,0.

Вміст титрованих кислот розраховували аналогічно до ацидиметричного методу.

### **2.3. Загальна методика досліджень**

Для приготування купажного сиропу та напою для спортсменів використовували підготовлену воду із загальною жорсткістю до 0,5 ммоль/дм<sup>3</sup>.

Концентровані соки розчиняли у підготовленій воді при температурі 40...50 °С та додавали у купажний сироп разом та композиціями та іншими інгредієнтами відповідно до рецептур.

### 3. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ІЗОТОНІЧНИХ НАПОЇВ З ВИКОРИСТАННЯМ НАТУРАЛЬНОЇ СИРОВИНИ (експериментальна частина)

#### 3.1 Дослідження сировини.

Для приготування ізотонічних напоїв використовували підготовлену воду з показниками, представленими в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Фізико хімічні показники підготовленої води

Показники	ДСанПіН 2.2.4.171-10	ТІ 10-5031536-73-10 (безалкогольні напої)	Фактичне значення
Водневий показник	6,5...8,5	3...6	4...5
Загальна лужність, ммоль/дм <sup>3</sup>	Не визначається	1,0	0,8...0,9
Сухий залишок, мг/дм <sup>3</sup>	≤1000	<500	250...350
Нітрити, мг/дм <sup>3</sup>	≤0,5	сліди	сліди
Нітрати, мг/дм <sup>3</sup>	≤50	<10	5...6
Сульфати, мг/дм <sup>3</sup>	≤ 250 (500)	20...50	25...35
Залізо загальне, мг/дм <sup>3</sup>	≤0,2	<0,2	0,05...0,10
Загальна жорсткість, ммоль/дм <sup>3</sup>	≤7	<0,7	0,4...0,6

Для приготування напоїв використовували воду, яка відповідала ДСанПіН 2.2.4 - 171 – 10, а також додатковим вимогам відповідно до ТІ 10-5031536-73-10. Більш жорсткіші вимоги до води у виробництві напоїв обумовлені реакціями взаємодії складових води з компонентами напою. Вода у виробництві напоїв складає до 90 % і відповідно від її якісних показників залежать органолептичні показники напою та їх стійкість.

Як плодово-ягідну сировину використовували концентровані соки чорної смородини, чорниці та вишні. В досліджуваних зразках концентрованих сокуів визначали органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники. Результати наведені в табл. 3.2...3.4.

Таблиця 3.2 – Фізико-хімічні показники концентрованих соків

Найменування	Найменування показника	
	Масова частка сухих речовин, %	Масова частка титрованих кислот (в перерахунку на яблучну кислоту), % не менше:
Вимоги ГОСТ 28538-90	70,0 ± 2,0	5,0± 0,2
Дослідний зразок вишневого соку	68,4	5,1
Дослідний зразок соку з чорної смородини	69,3	5,0
Дослідний зразок соку з чорниці	70,0	5,2

На основі результатів представлених в табл. 3.2 можна зробити наступні висновки: за масовою часткою сухих речовин та титрованою досліджувані зразки відповідали вимогам нормативної документації.

Таблиця 3.3 – Органолептичні показники концентрованих соків

Найменування	Найменування показника			
	Зовнішній вигляд	Колір	Смак та аромат	Розчинність у воді
Дослідний зразок вишневого соку	Густа, в'язка, майже прозора	Червони з темно-бордовим відтінком	Природній, близький до соку, з вишневого. Стороннього присмаку і запах не виявлено	Повна, не утворюється осаду після двох годин відстоювання
Дослідний зразок соку з чорної смородини	Густа, в'язка, не прозора	Темно синій	Природній, близький до соку, з чорної смородини. Стороннього присмаку і запах не виявлено	Добре розчинний у воді, наявна опалесценція
Дослідний зразок соку з чорниці	Густа, в'язка, не прозора	Чорний з темно синім відтінком	Природній, близький до соку, з чорниці. Стороннього присмаку і запах не виявлено	Добре розчинний у воді, наявна опалесценція

Проаналізувавши дані табл. 3.3 можна зробити висновки, що за органолептичними показниками досліджувані концентровані соки відповідали вимогам технічної документації.

Таблиця 3.4 – Мікробіологічні показники концентрованих соків

Найменування	Найменування показника	
	БГКП в 1,0 см <sup>3</sup>	Патогенні мікроорганізми, в тому числі сальмонели, в 25 см <sup>3</sup>
Вимоги ГОСТ 28538-90	Не допускаються	Не допускаються
Дослідний зразок вишневого соку	Не виявлено	Не виявлено
Дослідний зразок соку з чорної смородини	Не виявлено	Не виявлено
Дослідний зразок соку з чорниці	Не виявлено	Не виявлено

Із даних табл. 3.4 можна зробити висновок, що досліджувані зразки концентрованих соків не містили бактерії групи кишкової палички (БГКП) та патогенні мікроорганізми.

Отже, відібрані для досліджень зразки основної сировини відповідали нормативним вимогам.

### 3.2 Підбір композицій для приготування напоїв

Провівши аналіз ізотонічних напоїв, які прелставлені на ринку України, встановлено, що основу рецептур багатьох спортивних напоїв традиційно складала вуглеводно-хлориднонатрієві композиції. Проте спортивні напої, крім відновлення водного балансу спортсменів, повинні мати позитивний фізіологічний вплив на організм. Цього можна досягти шляхом збагачення рецептури напоїв біологічно активними компонентами, кінцева мета використання яких – підвищення функціональних можливостей організму людини, поліпшення його спортивних показників та збереження здоров'я при заняттях спортом. Спектр використовуваних біологічно активних компонентів у складі спортивних напоїв досить широкий [9]. З цієї точки зору соки – ідеальний компонент для спортивних напоїв. Вони містять необхідну кількість цукрів, вітамінів та макро- і мікроелементів, мають різноманітну смакову гамму, освіжають і приємно вгамовують спрагу.

Основним аспектом при розробці рецептур ізотонічних напоїв є науково-обґрунтований вибір сировини. Обґрунтований перелік дозволяє забезпечити організм спортсмена нутрієнтами в обсязі, адекватному їх витратам, що сприятиме підтриманню високого рівня працездатності в умовах підвищеної фізичної активності.

Основним завданням при виборі та розробці ізотонічних напоїв є оперативне та максимальне забезпечення організму мінеральними сполуками та енергією. При цьому основним інгредієнтом повинні бути легкозасвоювані вуглеводи, які представлені моносахаридами. Особливу увагу варто приділити фруктозі. Швидкість засвоєння вуглеводів залежить від типу, при цьому одночасне споживання комбінації різних типів вуглеводів показує більшу швидкість, ніж кожного з них окремо. Отже, до складу напоїв для спортсменів доцільно використовувати суміш різних моносахаридів, а також полімерні форми вуглеводів.

Найбільш ефективно засвоюється комбінація глюкози та фруктози у співвідношенні 2:1. Вміст вуглеводів та органічних кислот в сировині з якої були приготовлені соки наведено в табл. 3.5.

Таблиця 3.5 – Хімічний склад ягід

Масова частка, %	Найменування ягід		
	Чорниця	Чорна смородина	Вишня
1	2	3	4

Розчинні сухі речовини	13,60	20,20	16,00
Глюкоза	3,227	4,801	1,804
Фруктоза	5,021	7,913	4,596
Клітковина	1,4	2,5	1,8

Продовження табл. 3.5

1	2	3	4
Розчинний пектин	0,30	0,60	0,40
Протопектин	0,32	0,75	0,48
Органічні кислоти:			
лимонна	0,575	0,300	1,04
яблучна	1,404	0,470	2,15
янтарна	1,8	-	2,4

Встановлено що за співвідношенням глюкози та фруктози (2:1) найбільш прийнятним є використання соку вишні. В соці чорниці та чорної смородини – 60 % цукрів припадає на фруктозу.

Полісахариди в досліджуваних фруктах представлені, головним чином, пектиновими речовинами, целюлозою і геміцелюлозою. В склад плодів вишні і ягід чорної смородини переважає протопектин, а в ягодах чорниці – розчинний пектин і протопектин знаходиться в рівних концентраціях.

Окрім цукрів на органолептичні показники фруктово-ягідної сировини і відповідно приготовлених напоїв велике значення мають органічні кислоти.

Від співвідношення цукрів та кислот залежать смакові властивості. Кислі ягоди чорної смородини, а відповідно і сік з невисоким цукрокислотним індексом доцільно використовувати в поєднанні з сировиною, яка має низьку кислотність.

Органічні кислоти відіграють важливу роль в багатьох процесах обміну речовин в організмі людини: розчиняють кальцієві відкладення, сповільнюють розвиток бактерій, позитивно впливають на кислото-лужну рівновагу. В результаті проведених досліджень встановлено, що в ягодах чорниці, чорної смородини, плодах вишні домінують лимонна кислота – 55 %, 65 % і 75 % від загального вмісту відповідно.

В досліджуваній сировині встановлено високу концентрацію янтарної кислоти, яка може виступати як відновлювальний і радикал-акцепторний агент, відповідальний за антиоксидантний захист в організмі людини. Дія янтарної кислоти як антиоксиданта полягає в сповідьненні інтенсивності реакції перекисного окислення ліпідів, підвищує вміст відновленого глутатіону, збільшенню активності антиоксидантних ферментів.

В лабораторних умовах розроблено дві функціональні композиції для збагачення відновленого соку для використання в ізотонічних напоях. При розрахунку рецептурної кількості функціональних композицій враховували норми споживання, при цьому брали до уваги можливість надходження компонентів з іншими харчовими продуктами та експериментально визначали смакоароматичний профіль готового напою.

Для першого зразка (табл. 3.6) запропоновано компоненти, які стимулюють обмін речовин, пришвидшують виведення продуктів метаболізму з м'язів, мають антиоксидантні властивості, сприяють усуненню симптомів перетреновання.

Таблиця 3.6 – Рекомендований склад композиції першого зразка

Компоненти функціональної композиції	Рекомендована добова потреба для спортсменів, мг	Кількість у 100 г продукту, мг
β-аланін	3200-6400	800
Бурштинова кислота	400-1000	323
Яблучна кислота	1200-3200	177
Аскорбінова кислота	500-2000	600
Натрій (у складі натрію хлориду)	1500-2500	1000
Калій (у складі калію хлориду)	4000-5000	3000
Магній (у складі магнію оксиду)	500-800	200

До складу композиції входять функціональні компоненти з різними механізмами усунення причин виникнення втоми, зокрема: бурштинова та яблучна кислоти сприяють виведенню з тканин м'язів та утилізації молочної кислоти; β-аланін підтримує кислотно-лужну рівновагу у м'язових тканинах; солі натрію, калію, магнію підтримують електролітичний баланс; аскорбінова кислота запобігає оксидативному стресу та пошкодженню м'язів.

Композиція для другого зразка (табл. 3.7.) включає компоненти, які забезпечують підвищення загального тонуусу організму людини, стимулюють діяльність нервової системи та обмін речовин, мають адаптогенну та імуномодельючу дію.

Екстракти левзеї сафлоровидної пришвидшують засвоєння глюкози, синтез білків, покращує кровопостачання м'язів і головного мозку; лимонника китайського – сприяє активізації обміну речовин і покращенню регенеративних процесів, підвищує рівень транспорту кисню до працюючих м'язів, тонізує серцево-судинну, дихальну та центральну нервову систему; β- глюкан активізує імунні клітини, має антиоксиданту дію; аскорбінова кислота запобігає оксидативному стресу та пошкодженню м'язів, підвищує опірність організму до негативного впливу зовнішнього середовища.

Таблиця 3.7 – Рекомендований склад композиції другого зразка

Компоненти функціональної композиції	Рекомендована добова потреба для спортсменів, мг	Кількість у 100 г продукту, мг
β-глюкан	250-1500	500
Екстракт левзеї сафлоровидної (1 % екдистероїди)	3750-5000	1250
Екстракт лимонника китайського (1,5 % схізандрини)	4000-6000	1250

Аскорбінова кислота	500-2000	800
Натрій (у складі натрію хлориду)	1500-2500	1000
Калій (у складі калію хлориду)	4000-5000	3000
Магній (у складі магнію оксиду)	500-800	200

Запропоновані композиції не містять у складі речовин, заборонених Медичним кодексом олімпійського руху та Всесвітнім антидопінговим кодексом, їх вживання не призводить до звикання.

Запропоновані композиції вносили у відновлені соки в різних співвідношеннях, що дозволяє розширити асортимент продуктів для людей з підвищеними фізичними та психоемоційними навантаженнями.

### 3.3 Підбір інгредієнтів для ізотонічних напоїв

З метою розробки рецептури готували дослідні зразки з використанням підібраних композицій та концентрованих соків. Досліджувані зразки напоїв у різному співвідношенні компонентів представлено в табл. 3.8. Кількість внесених композицій відповідала нормам, зазначеним у табл. 3.7.

Таблиця 3.8 – Підбір сировини для приготування напоїв

№ зразка	Вміст сировини в купажному сиропі, %				
	Сік вишні	Сік чорної смородини	Сік чорниці	Композиція № 1	Композиція № 2
1	100	0	0	+	–
2	100	0	0	–	+
3	0	100	0	+	–
4	0	100	0	–	+
5	0	0	100	+	–
6	0	0	100	–	+
7	80	20	0	+	–
8	80	20	0	–	+
9	0	50	50	+	–
10	0	50	50	–	+
11	70	0	30	+	–
12	70	0	30	–	+

Проаналізувавши органолептичні показники досліджуваних зразків напоїв в поєднанні з розробленими композиціями, найкращими напоями визначено зразок з використанням соку вишні 80 %, чорної смородини 20 % і композиції № 1 та зразок із однаковим співвідношенням соків чорної смородини та чорниці і композиції № 2. У цих зразках вдало поєднувались інгредієнти, вони мали злагоджені смако-ароматичні властивості.

Зразки № 1 та № 2 з використанням вишневого соку мали яскраво виражений смак та аромат, однак відчувався післясмак композицій. Зразки № 3 і № 4 з використанням чорної смородини мали слабо виражений смак. При використанні соку чорниці (зразки № 5 і № 6) напій мав слабо виражений аромат. Тому доцільним було дослідити поєднання досліджуваних зразків для розширення спектру біологічно активних речовин в напої та покращення органолептичних показників.

В результаті проведених досліджень обрано два зразки (№ 7 та № 10), які мали найкращі смако-ароматичні властивості без відчуття специфічного соленого присмаку.

### 3.4 Розробка рецептур напоїв

Відповідно до проведених експериментальних досліджень розроблено рецептури ізотонічних напоїв «Вогняна насолода» та «Рубіновий».

Рецептура ізотонічного напою «Вогняна насолода» наведена у табл. 3.9.

Таблиця 3.9 – Рецептура на 100 дал напою «Вогняна насолода»

№ з.п.	Найменування сировини	Вміст сировини в готовому сиропі		Вміст сухих речовин в сиропі	
		Одиниця виміру	Норма	Масова част., %	Маса, кг
	<u>Для приготування сиропу:</u>				
1.	Вода	дм <sup>3</sup>	до 200	-	-
2.	Сік вишневий	кг	112	68,4	76,6
3.	Сік чорної смородини	кг	28	69,3	19,4
4.	Композиція № 1	кг	80	6,5	5,2
5.	Бензоат натрію	кг	0,177	-	-

Фізико-хімічні показники купажного сиропу та напою «Вогняна насолода» наведено в табл. 3.10 та 3.11

Таблиця 3.10 – Фізико-хімічні показники купажного сиропу напою «Вогняна насолода»

Найменування показників сиропу	Норма
Масова частка сухих речовин у свіжеприготовленому сиропі, %	50,6±1,0
Кислотність, см <sup>3</sup> розчину гідроокису натрію, концентрацією 1 моль/дм <sup>3</sup> на 100 см <sup>3</sup>	25,0±1,0

Характеристика напою «Вогняна насолода»

Вид: рідкий, прозорий  
 Група: спеціального призначення  
 Тип: негазований  
 Спосіб обробки: із застосуванням консерванту

Органолептичні показники напою «Вогняна насолода».

Зовнішній вигляд: прозора рідина, допускається опалесценція, обумовлена особливостями сировини

Колір: від червоного до світло бордового

Смак: кисло-солодкий, післясмак злегка солонуваний

Аромат: вишні

Таблиця 3.11 – Фізико-хімічні показники напою «Вогняна насолода»

Найменування показників напою	Норма
Масова частка сухих речовин в свіжеприготовленому напої, %	10,1±0,2
Кислотність, см <sup>3</sup> розчину гідроокису натрію концентрацією 1 моль/дм <sup>3</sup> на 100 см <sup>3</sup>	5,0±0,3
Стійкість напою, діб, не менше (при дотримуванні умов зберігання від 0 °С до 20 °С):	
- в скляній тарі	150
- в пляшках ПЕТФ	150
- металевих банках	150
Харчова (поживна) цінність: вуглеводи, г/100 см <sup>3</sup>	9,1
Енергетична цінність (калорійність), ккал/100 см <sup>3</sup>	35
Строк придатності до споживання напою, діб:	
- в скляній тарі	150
- в пляшках ПЕТФ	150
- в металевих банках	150

Рецептура ізотонічного напою «Рубіновий» наведена у табл. 3.12.

Таблиця 3.12 – Рецепт на 100 дал напою «Рубіновий»

№ п.п.	Найменування сировини	Вміст сировини в готовому сиропі		Вміст сухих речовин в сиропі	
		Одиниця виміру	Норма	Масова частка, %	Маса, кг
Для приготування сиропу:					
1.	Вода	дм <sup>3</sup>	до 200,0	-	-
2.	Сік чорної смородини	кг	70	69,3	48,5
3.	Сік чорниці	кг	70	70,0	49,0
4.	Композиція № 2	кг	90	8,8	7,9
12	Бензоат натрію	кг	0,177	-	-

Характеристика напою «Рубіновий»

Вид: рідкий, прозорий

Група: спеціального призначення

Тип: негазований

Спосіб обробки: із застосуванням консерванту

Органолептичні показники напою «Рубіновий».

Зовнішній вигляд: прозора рідина, допускається опалесценція, обумовлена особливостями сировини

Колір: від рубінового з фіолетовими відтінками

Смак: кисло-солодкий

Аромат: чорної смородини

Фізико-хімічні показники купажного сиропу та напою «Рубіновий» наведено в табл. 3.13 та 3.14

Таблиця 3.13 – Фізико-хімічні показники купажного сиропу для напою «Рубіновий».

Найменування показників сиропу	Норма
Масова частка сухих речовин в свіжеприготовленому сиропі, %	52,7±1,0
Кислотність, см <sup>3</sup> розчину гідроокису натрію, концентрацією 1 моль/дм <sup>3</sup> на 100 см <sup>3</sup>	24,0±1,0

Таблиця 3.14 Фізико-хімічні показники напою «Рубіновий».

Найменування показників напою	Норма
Масова частка сухих речовин в свіжеприготовленому напої, %	10,5±0,2
Кислотність, см <sup>3</sup> розчину гідроокису натрію концентрацією 1 моль/дм <sup>3</sup> на 100 см <sup>3</sup>	4,8±0,3
Стійкість напою, діб, не менше (при дотримуванні умов зберігання від 0 °С до 20 °С):	
- в скляній тарі	150
- в пляшках ПЕТФ	150
- металевих банках	150
Харчова (поживна) цінність: вуглеводи, г/100 см <sup>3</sup>	9,1
Енергетична цінність (калорійність), ккал/100 см <sup>3</sup>	35
Строк придатності до споживання напою, діб:	
- в скляній тарі	150
- в пляшках ПЕТФ	150
- в металевих банках	150

### Дегустаційна оцінка якості напоїв

Для оцінки якості безалкогольних напоїв використовували дегустаційну оцінку якості. Напої аналізували за зовнішнім виглядом (блиск, прозорість), ароматом, смаком, післясмаком.

Зовнішній вигляд розроблених ізотонічних напоїв зображено на рис. 3.



Рис. 3.1. Зовнішній вигляд розроблених напоїв

Приготовлені зразки напоїв оцінювали за показниками, наведеними в табл. 3.15.

Таблиця 3.15 – Дегустаційна оцінка ізотонічних напоїв

Найменування показника	Напій «Вогняна насолода»	Напій «Рубіновий»
Прозорість, колір, зовнішній вигляд	6,4	6,8
Смак, аромат	11,2	11,7
Сума	17,6	18,5

З дегустаційної оцінки, видно, що усі напої отримали високі бали за органолептичними показниками. Напої з настоями більш ароматні, тому отримали кращі оцінки за аромат і смак.

Для більш повної характеристики органолептичних показників розроблених напоїв було сформовано їх профіль, в якому відображено такі основні показники:

- ✓ інтенсивність аромату;
- ✓ повнота смаку;
- ✓ кислотність;
- ✓ солодкість;

- ✓ колір;
- ✓ прозорість.

Органолептичні профілі напоїв представлені на рис. 3.2 та 3.3.



Рис. 3.2. Органолептичний профіль напою «Вогняна насолода»

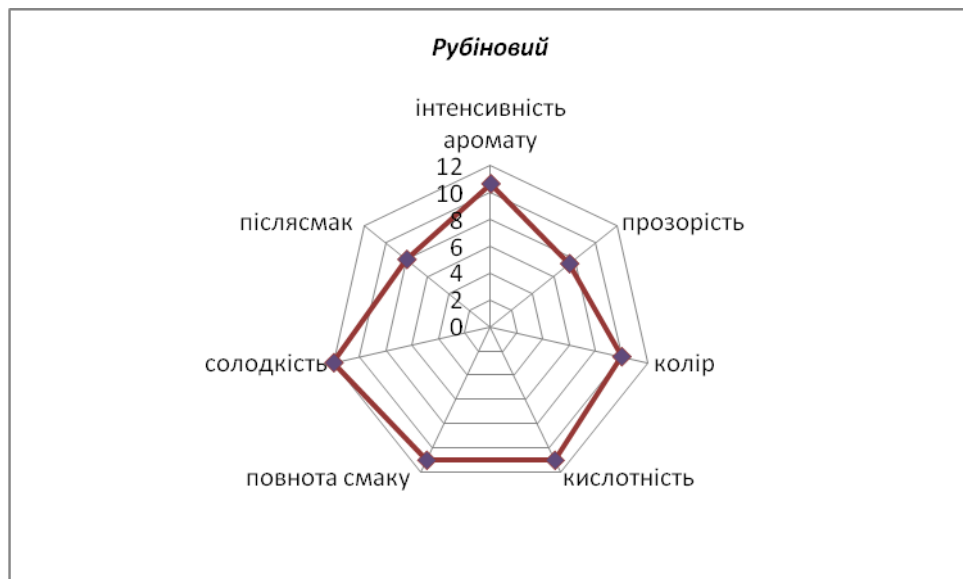


Рис. 3.3. Органолептичний профіль напою «Рубіновий»

### 3.5 Розробка технологічної схеми приготування ізотонічних напоїв за удосконаленою технологією

Удосконалена принципова технологічна схема виробництва ізотонічних напоїв наведена на рис. 3.4.

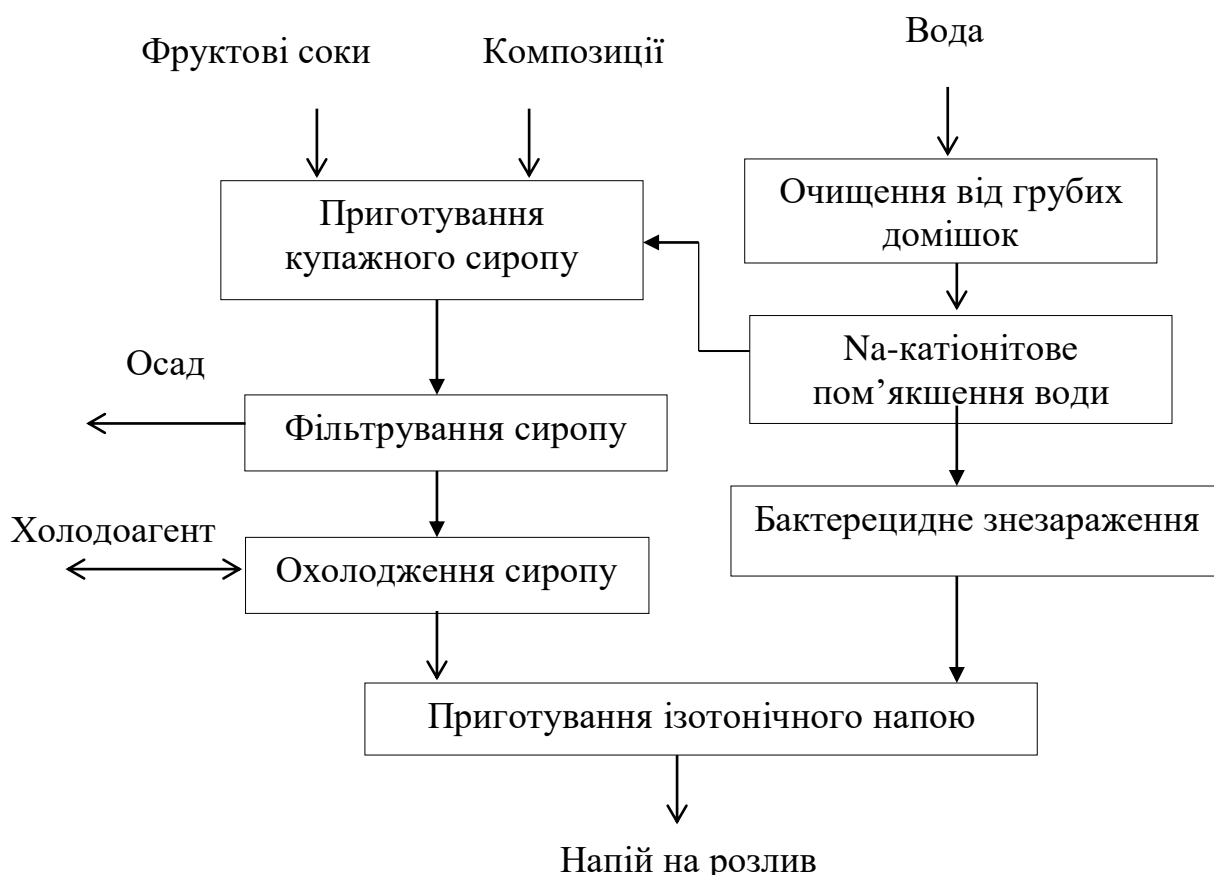


Рис. 3.4. Принципова технологічна схема приготування ізотонічних напоїв за удосконаленою технологією

### Висновки

Досліджено основну сировину для приготування ізотонічних напоїв. Встановлено відповідність показників дослідних зразків вимогам нормативної документації.

Для приготування безалкогольних ізотонічних напоїв підбрано інгредієнти та співвідношення, що забезпечує їх високі смако-ароматичні властивості.

Розроблено рецептури напоїв «Вогняна насолода» та «Рубіновий» з використанням концентрованих соків вишні, чорної смородини та чорниці у поєднанні з композиціями мінеральних речовин, рослинних екстрактів, вітамінів та інших нутрієнтів. Визначено фізико-хімічні та органолептичні показники напоїв.

За дескрипторами інтенсивності аромату, повноти смаку, кислотності, солодкості, кольору та прозорості розроблено органолептичний профіль напоїв.

Встановлено, що напої «Вогняна насолода» та «Рубіновий» мають оцінку 17,6...18,5 балів. Завдяки використанню натуральної сировини напої мають тонізуючі властивості, приємний смак і аромат.

Розроблено технологічну схему приготування ізотонічних напоїв.

#### 4. ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

На основі даних дослідів отримано рівняння регресії для напоїв згідно [43].

*Факторний аналіз*

1. Вхідними величинами є кількість солі  $V_c$ , г, і кількість соку  $V_{\text{соку}}$ ,  $\text{см}^3$ , які вносили в напій.

Вихідними величинами є вміст сухих речовин  $CP_{\text{нап}}$ , % мас., і колір у готовому напої  $K_{\text{нап}}$ .

2. Прорангували параметри наступним чином:

- 1-ий - кількість мінеральних солей  $V_c$ ;

- 2-ий - кількість соку  $V_{\text{соку}}$ .

3. Розраховують кількість необхідних дослідів:

$$N = q^n = 2^2 = 4, \quad (4.1)$$

де  $q$  - кількість рівнів варіювання кожного з вхідних факторів;  $n$  - кількість факторів

4. Записують рівняння майбутньої залежності у вигляді полінома 1-ого порядку:

$$y = \beta_0 + \beta_1 \cdot x_1 + \beta_2 \cdot x_2 + \beta_{12} \cdot x_1 \cdot x_2, \quad (4.2)$$

де  $y$  - вихідна величина;  $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_{12}$  - коефіцієнти у рівнянні при вихідних величинах;  $x_1, x_2, x_1 \cdot x_2$  - вхідні величини і їх поєднання.

5. Будується матрицю рівнів варіювання вхідних параметрів. Вона представлена у табл. 4.1.

Таблиця 4.1 - Матриця рівнів варіювання вхідних параметрів

	$V_c, \text{Г}$	$V_{\text{соку}}, \text{см}^3$
Верхній рівень варіювання (+)	0,08	0,6
Нуль-рівень (0)	0,05	0,4
Нижній рівень варіювання (-)	0,02	0,2
Крок варіювання ( $\Delta$ )	0,03	0,2

6. Кодування (нормалізація)  $Z_i$  вхідних параметрів:

$$Z_i = \frac{x_i - x_{0i}}{\Delta_i} \quad (4.3)$$

$$Z_1 = \frac{0,08 - 0,05}{0,03} = +1; \quad Z_2 = \frac{0,6 - 0,4}{0,2} = +1;$$

$$Z_1 = \frac{0,02 - 0,05}{0,03} = -1; \quad Z_2 = \frac{0,2 - 0,4}{0,2} = -1.$$

7. Кодування (нормалізація) полінома 1-ого порядку:

$$y = \beta_0 + \beta_1 \cdot z_1 + \beta_2 \cdot z_2 + \beta_{12} \cdot z_1 \cdot z_2. \quad (4.4)$$

8. Вибирають кількість паралельних дослідів:  $m = 2$ .

9. Будується матрицю планування експерименту. Вона представлена у табл. 4.2.

Таблиця 4.2 - Матриця планування експерименту

№ п/п	№ провед. дослід	$z_0$	$z_1$	$z_2$	$z_1 \cdot z_2$	Значення для сухих речовин СР <sub>напою</sub>			
						$y_1$	$y_2$	$\bar{y}$	$S^2_{одн}$
1	3	+	+	+	+	9,84	9,92	9,88	0,003
2	4	+	+	-	-	9,74	9,78	9,76	<b>0,008</b>
3	2	+	-	+	-	11,73	11,63	11,68	0,005
4	1	+	-	-	+	10,02	10,08	10,05	0,002

10. Згідно матриці планування експерименту проводять дослід.

Після проведення дослідів отримали вихідні величини ( $y_1, y_2$ ), які занесені в табл. 4.2.

11. Визначають середні значення вихідної величини за формулою:

$$\bar{y} = \frac{\sum_{j=1}^m y_{ij}}{m}, \quad (4.5)$$

де  $\bar{y}$  - середнє значення дослід;  $y_{ij}$  - значення  $i$ -го дослід;  $j$ -ої повторюваності.

а) Значення для сухих речовин СР<sub>напою</sub>:

$$\begin{aligned} \gamma_1 &= \frac{9,84 + 9,92}{2} = 9,88; & \gamma_2 &= \frac{9,74 + 9,78}{2} = 9,76; \\ \gamma_3 &= \frac{11,73 + 11,63}{2} = 11,68; & \gamma_4 &= \frac{10,02 + 10,08}{2} = 10,05. \end{aligned}$$

Статистична обробка експериментальних даних

12. Перевіряють дисперсію вихідної величини кожного дослід  $S^2_{одн i}$  наоднорідність за формулою:

$$S^2_{одн i} = \frac{\sum_{i=1}^m (\bar{y}_{ij} - \bar{y}_i)^2}{m-1}. \quad (4.6)$$

а) Значення для сухих речовин СР<sub>напою</sub>:

$$\begin{aligned} S^2_{одн.1} &= \frac{(9,84 - 9,88)^2 + (9,92 - 9,88)^2}{2-1} = 0,0032; \\ S^2_{одн.2} &= \frac{(9,74 - 9,76)^2 + (9,78 - 9,76)^2}{2-1} = 0,008; \\ S^2_{одн.3} &= \frac{(11,73 - 11,68)^2 + (11,63 - 11,68)^2}{2-1} = 0,005; \end{aligned}$$

$$S_{одн.4}^2 = \frac{(10,02-10,05)^2 + (10,08-10,05)^2}{2-1} = 0,0018.$$

Вибирають максимальне значення:  $S_{одн.2}^2 = 0,008$

Розраховують критерій Кохрена  $G_p$  за формулою:

$$G_p = \frac{S_{одн. \max}^2}{\sum_{i=1}^N S_{одн. i}^2}. \quad (4.7)$$

$$G_p = \frac{0,008}{0,0032+0,008+0,005+0,0018} = 0,444.$$

З спеціальної таблиці вибирають табличне значення критерія Кохрена  $G_T$  при  $\alpha = 0,05$ ;  $f_1 = N = 4$ ;  $f_2 = m - 1 = 2 - 1 = 1$ . Тоді  $G_T = 0,9065$ .

Порівнюють розрахункове значення критерія Кохрена  $G_p$  з табличним  $G_T$ .

Якщо розрахункове значення менше за табличне ( $G_p < G_T$ ),

то гіпотеза про однорідність дисперсії вірна.

В обох випадках  $G_p < G_T$ :

а) Значення для сухих речовин  $CP_{напою}$ :

$$0,4444 < 0,9065;$$

Отже, дисперсія однорідна, значення вихідних величин є відтворюваним.

12. Розраховують дисперсію відтворюваності  $S_{від}^2$ :

$$S_{відт.}^2 = \frac{\sum_{i=1}^N S_{одн. i}^2}{N} = \frac{0,018}{4} = 0,0045. \quad (4.8)$$

а) Значення для сухих речовин  $CP_{напою}$ :

$$S_{від}^2 = \frac{0,0006}{4} = 0,00015.$$

13. Розраховують коефіцієнти рівняння регресії  $b_k$  за формулою:

$$b_k = \frac{\sum_{i=1}^N (\bar{y}_i \cdot z_i)}{N}. \quad (4.9)$$

а) Значення для сухих речовин  $CP_{напої}$ :

$$b_0 = \frac{+9,88+9,76+11,68+10,05}{4} = 10,34;$$

$$b_1 = \frac{+9,88+9,76-11,68-10,05}{4} = -0,52;$$

$$b_2 = \frac{+9,88 - 9,76 + 11,68 - 10,05}{4} = 0,44 ;$$

$$b_3 = \frac{+9,88 - 9,76 - 11,68 + 10,05}{4} = -0,38 .$$

14. Перевіряють коефіцієнти рівняння регресії на значущість.

$$t_{b_k} = \frac{|b_k|}{S_{\text{коэф}}}, \quad (4.10)$$

де  $t_{b_k}$  - розрахункове значення критерія Фішера;  $S_{\text{коэф}}$  - дисперсія відтворюваності дослідів.

$$S_{\text{коэф}} = \sqrt{S_{\text{коэф}}^2}, \quad (4.11)$$

де  $S_{\text{коэф}}^2$  - квадратна дисперсія відтворюваності дослідів.

$$S_{\text{коэф}}^2 = \frac{S_{\text{від}}^2}{N}. \quad (4.12)$$

а) Значення для сухих речовин  $СР_{\text{напою}}$ :

$$S_{\text{коэф}}^2 = \frac{0,00015}{4} = 0,0000375$$

$$S_{\text{с.}}^2 = \frac{S_{\text{відм.}}^2}{N} = \frac{0,0045}{4} = 0,0011.$$

$$S_{\text{с.}} = \sqrt{0,0011} = 0,0335 .$$

$$t_{b0} = \frac{|10,34|}{0,0335} = 308,36 ; \quad t_{b2} = \frac{|0,4375|}{0,3354} = 13,04 ;$$

$$t_{b1} = \frac{|-0,5225|}{0,0335} = 15,58 ; \quad t_{b3} = \frac{|-0,3775|}{0,3354} = 11,25 .$$

15. Порівнюють розрахункове значення критерія Стюдента  $t_{b_k}$  із табличним  $t_T$ .

Якщо  $t_{b_k} < t_T$ , то коефіцієнт  $t_{b_k}$  вважають незначущим. Якщо  $t_{b_k} > t_T$ , то коефіцієнт  $t_{b_k}$  вважають значущим і залишають в рівнянні регресії.

З спеціальної таблиці вибирають табличне значення критерія Стюдента  $t_T$  при  $\alpha = 0,05$ ;  $f = N \cdot (m - 1) = 4 \cdot (2 - 1) = 4$ . Тоді  $t_T = 2,78$ .

а) Значення для сухих речовин  $СР_{\text{напою}}$ : всі коефіцієнти є значущими

16. Записують рівняння регресії у спрощеному вигляді:

а) Значення для сухих речовин  $СР_{\text{напій}}$ :

$$\gamma = 10,34 - 0,52 * Z_1 + 0,44 * Z_2 - 0,38 * Z_1 * Z_2 .$$

17. Перевіряють рівняння регресії на адекватність.

Дисперсію адекватності  $S_{ад}^2$  розраховують за формулою:

$$S_{ад}^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y}_i)^2}{N - l}, \quad (4.13)$$

де  $y_i$  - розрахункове значення вихідної величини;  $l$  - кількість значущих коефіцієнтів рівняння регресії, які стоять перед основними факторами:  $z_1, z_2$ .

Якщо жоден з цих факторів не випадає, то:  $l = n + 1$ .

Визначають розрахункове значення критерія Фішера за формулою:

$$F_P = \frac{S_{ад}^2}{S_{від}^2}, \quad (4.14)$$

З спеціальної таблиці вибирають табличне значення критерія Фішера  $F_T$  при  $\alpha = 0,05$ ;  $k_1$ ;  $k_2$ . Якщо  $S_{ад}^2 > S_{від}^2$ , тоді  $k_1 = f_1$ ;  $k_2 = f_2$ . Якщо  $S_{ад}^2 < S_{від}^2$ , тоді  $k_1 = f_2$ ;  $k_2 = f_1$ . Якщо  $F_P < F_T$ , то рівняння адекватне.

а) Значення для сухих речовин  $CP_{напій}$ :

Визначають розрахункові значення вихідної величини.

$$\gamma_1 = 10,34 - 0,52 * (+1) + 0,44 * (+1) - 0,38 * (+1) = 9,85;$$

$$\gamma_2 = 10,34 - 0,52 * (+1) + 0,44 * (-1) - 0,38 * (-1) = 9,77;$$

$$\gamma_1 = 10,34 - 0,52 * (-1) + 0,44 * (+1) - 0,38 * (-1) = 11,71;$$

$$\gamma_1 = 10,34 - 0,52 * (-1) + 0,44 * (-1) - 0,38 * (+1) = 10,03.$$

Розраховують дисперсію адекватності за формулою 4.13:

$$S_{адекв.}^2 = \frac{(9,85 - 9,88)^2 + (9,77 - 9,76)^2 + (11,71 - 11,68)^2 + (10,03 - 10,05)^2}{4 - 3} = 0,0023.$$

Визначають розрахункове значення критерія Фішера за формулою 4.14:

$$F_P = \frac{0,0023}{0,0045} = 0,51.$$

$$f_1 = N - l = 4 - 3 = 1; \quad f_2 = N * (m - 1) = 4 * (2 - 1) = 4.$$

У нашому випадку  $S_{ад}^2 < S_{від}^2$ , тоді, при  $\alpha = 0,05$ ;  $k_1 = f_2 = 4$ ;  $k_2 = f_1 = 1$ ,  $F_T = 225$ .

$$F_P < F_T.$$

Отже, отримане рівняння адекватне.

18. Розкодовують рівняння регресії

$$z_1 = \frac{V_{настою} - 0,05}{0,03}; \quad z_2 = \frac{V_{соку} - 0,4}{0,2}.$$

а) Рівняння регресії для визначення вмісту сухих речовин  $CP_{напою}$  у готовому напої:

$$F = 10,34 - 0,52 * \frac{V_{настою} - 0,05}{0,03} + 0,44 * \frac{V_{соку} - 0,4}{0,2} - 0,38 * \frac{V_{настою}}{0,03} * \frac{V_{соку}}{0,2}$$

19. Визначають похибку рівняння.

$$F_1 = 7,22; F_1 = 8,366; F_1 = 10,54; F_1 = 10,16.$$

Визначають розрахункове значення вихідної величини кожного дослідів  $\hat{F}_i$ .  
 Визначають відносну похибку кожного дослідів  $\varepsilon_i$  (заістинне значення  $\bar{F}_i$  приймають середнє значення вихідної величини  $\bar{y}_i$ ) за формулою:

$$\varepsilon_i = \frac{|\bar{F}_i - \hat{F}_i|}{\bar{F}_i} \cdot 100\% . \quad (4.15)$$

Визначають середню відносну похибку  $\bar{\varepsilon}$ :

$$\bar{\varepsilon} = \frac{\sum_{i=1}^N \varepsilon_i}{N} . \quad (4.16)$$

а) Значення для сухих речовин  $СР_{\text{напою}}$ :

Визначають відносну похибку кожного дослідів за формулою 4.15:

$$\varepsilon_3 = \frac{|11,68 - 10,54|}{11,68} \times 100\% = 0,97\% ;$$

$$\varepsilon_4 = \frac{|10,05 - 10,16|}{10,05} \times 100\% = 1,1\% .$$

Висновок: Отримано математичні моделі, які мають допустимі середні відносні похибки і показують залежність вмісту сухих речовин від кількості внесеного соку та мінеральних солей.

## 5. СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ

Метою роботи є удосконалення технології безалкогольних напоїв спеціального призначення.

Соціальний ефект від впровадження результатів даної магістерської роботи є досить значним. В результаті досліджень було розроблено напої для спортсменів на основі натуральної сировини, концентрованого соку на мінеральних речовин. Попит на напої цієї групи збільшується з кожним роком та при вдалій маркетинговій політиці, при проведенні реклами можна збільшити попит цих напоїв ще більше, так як більша частина спектру таких напоїв виробляється з використанням штучних барвників, ароматизаторів та цукру, а відповідно у таких напоях окрім енергетичної цінності немає ніякої користі для організму людини. Запропоновані напої на основі концентрованого соку мають біологічну та енергетичну цінність, що є важливим для споживача спеціального сегменту.

Для визначення повної собівартості та рентабельності напоїв здійснюємо калькуляцію за такими статтями витрат і позиціями:

- 1) сировинаіосновні матеріали;
- 2) зворотні відходи;
- 3) допоміжні матеріали;
- 4) паливо, електроенергія, стиснуте повітря та холод на технологічні цілі;
- 5) основна та додаткова заробітна плата виробничих робітників;
- 6) відрахування на соціальні заходи;
- 7) витрати на утримання та експлуатацію обладнання;
- 8) загальновиробничі витрати.

Виробнича собівартість

Прибуток

Адміністративні витрати

Рентабельність виробництва

Витрати на реалізацію та збут

Повна собівартість

Калькуляційною одиницею є 1000 дал напою. Розрахунок за першими чотирма статтями витрат представлений в табл. 5.1-5.3.

Таблиця 5.1 Стаття 1. «Сировинаіосновні матеріали» для напою «Вогняна насолода»

Найменування сировини	Одиниця виміру	Норматив витрат на тис. Дал	Оптова ціна заод. Виміру, грн.	Вартість на 1000 дал, грн.
Вода	дм <sup>3</sup>	800,0	1,3	1040
Сік вишневий	кг	112	76	8512
Сік чорної смородини	кг	28	84	2352
Композиція №1	кг	80	63	5040
Бензоат натрію	кг	0,177	12,4	2,19
Транспортно-заготівельні витрати складають 4,5% від вартості сировини іосновних матеріалів без вартості води				467,52
<b>Всього</b>		<b>18856,76</b>		

Таблиця 5.2 Стаття 3. «Допоміжні матеріали»

Найменування	Одиниця виміру	Норматив витрат на тис. дал	Оптова ціна заод. виміру, грн.	Вартість на 1000 дал, грн.
Кізельгур	кг	21	6,08	127,68
Етикетка	тис. шт.	5	36,20	181
Преформа на 2 дм <sup>3</sup>	тис. шт.	5	250,6	1253
Закрутки	тис. шт.	5	19,90	99,5
Клей	кг	0,89	7,3	6,5
Мило	кг	0,32	4,5	1,44
Сода каустична	кг	16,2	0,63	10,21
Вода	м <sup>3</sup>	6,1	7,0	42,7
Транспортно-заготівельні витрати складають 4,1% від вартості допоміжних матеріалів без вартості води				68,85
<b>Всього</b>				<b>1790,88</b>

Таблиця 5.3 Стаття 4. «Паливо, електроенергія, стиснуте повітря та холод на технологічні цілі» для виробництва напоїв.

Найменування	Одиниця виміру	Норматив витрат на тис. дал	Оптова ціна заод. виміру, грн.	Вартість на 1000 дал, грн.
1	2	3	4	5
Паливо	кВт*	900	4,55	4095,0
Електроенергія	кВт	598	1,68	1004,64
Стиснуте повітря	тис. м <sup>3</sup>	14,4	0,065	0,94
Холод	МДж	1900	0,35	665
<b>Всього</b>		<b>5765,58</b>		

### Стаття 5. «Основна та додаткова заробітна плата виробничих робітників»

Основна заробітна плата виробничих робітників складає 3200 грн. Додаткова заробітна плата становить 40% від основної, а саме:

$$\text{Додаткова ЗП} = 3200 * 0,4 = 1280 \text{ (грн.)}$$

Тоді, основна та додаткова заробітна плата виробничих робітників складає:

$$\text{Осн. та дод. ЗП} = 3200 + 1280 = 4480 \text{ (грн.)}$$

### Стаття 6. «Відрахування на соціальні заходи»

Відрахування на соціальні заходи становлять 37,28% від загальної (основної та додаткової) заробітної плати, а саме:

$$\text{Відрах. на соц. заходи} = 4480 * 0,3728 = 1670,14 \text{ (грн.)}$$

### Стаття 7. «Витрати на утримання та експлуатацію обладнання»

Витрати на утримання та експлуатацію обладнання складають 5021,02 грн.

## **Стаття 8. «Загально виробничі витрати»**

Загально виробничі витрати складають 2597,61 грн.

### **Виробнича собівартість**

Виробнича собівартість – це сума восьми статей калькуляції. Для напою «Вогняна насолода» складає:

$$BC = 18856,76 + 1790,88 + 5765,58 + 4480 + 1280 + 1670,14 + 5021,02 + 2597,61 \\ = 41461,75 (\text{грн.})$$

### **Адміністративні витрати**

Адміністративні витрати становлять 30% від основної та додаткової заробітної плати виробничих робітників і, відповідно, складають:

$$AD = 4480 * 0,3 = 1344 (\text{грн.})$$

### **Витрати на реалізацію та збут**

Витрати на реалізацію та збут становлять 3% від виробничої собівартості. Для напою «Вогняна насолода» вони складають:

$$B = 41461,75 * 0,03 = 1243,85$$

### **Повна собівартість**

Повна собівартість – це сума виробничої собівартості, адміністративних витрат та витрат на реалізацію та збут. Для напою «Вогняна насолода» вона складає:

$$PC = 41461,75 + 1344 + 1243,85 = 44049,6 (\text{грн.})$$

### **Прибуток**

Прибуток – це кошти, які отримує підприємство в результаті продажу напоїв за відпускну ціною з вирахуванням ПДВ і повної собівартості.

Був проведений аналіз цін на напої схожі за своїм складом та зовнішнім виглядом на ринку України і на підставі цього обрано відпускну ціну 1000 дал напою 105000 грн.

Знаходимо оптову ціну 1000 дал енергетичного напою. Для цього вираховуємо ПДВ (20%) з відпускну ціни:

$$\text{Оптова ціна} = (105000 / 20) * 100 = 525000 (\text{грн.})$$

Тепер знаходимо прибуток від продажу напою «Вогняна насолода»:

$$\text{Прибуток} = \text{Оптова ціна} - \text{ПС} = 525000 - 44049,6 = 480950,4 (\text{грн.})$$

### **Рентабельність виробництва**

Рентабельність виробництва розраховується як відношення прибутку від реалізації до суми витрат на виробництво і реалізацію продукції виражене у %.

Рентабельність виробництва для напою «Вогняна насолода» складає:

$$PB = (525000 / 480950,4) * 100\% = 109,16 \%$$

Таблиця 5.4 Зведена таблиця калькуляції напою «Вогняна насолода»

Найменування	Вартість на 1000 дал напою, грн.
	«Олександрія»
1	2
Стаття 1. «Сировинаіосновні матеріали»	18856,76
Стаття 2. «Зворотні відходи»	0
Стаття 3. «Допоміжні матеріали»	1790,88
Стаття 4. «Паливо, електроенергія, стиснуте повітря та холод на технологічні цілі»	5765,58
Стаття 5. «Основна та додаткова заробітна плата виробничих робітників»	4480
Стаття 6. «Відрахування на соціальні заходи»	1670,14
Стаття 7. «Витрати на утримання та експлуатацію обладнання»	5021,02
Стаття 8. «Загально виробничі витрати»	2597,61
<b>Виробнича собівартість</b>	<b>41461,75</b>
Адміністративні витрати	1344
Витрати на реалізацію та збут	1243,85
<b>Повна собівартість</b>	<b>44049,6</b>
<b>Прибуток</b>	<b>480950,4</b>
<b>Рентабельність виробництва, %</b>	<b>109,16</b>

Провівши розрахунок соціально-економічної ефективності виробництва ізотонічного напою «Вогняна насолода» відповідно до основних статей калькуляції можна зробити такі висновки:

1. Визначена повна собівартість напою «Вогняна насолода» яка становить 44049,6 грн.

2. Прибуток від реалізації ізотонічного напою «Вогняна насолода» становить 480950,4 грн.

3. Рентабельність виробництва енергетичного напою «Вогняна насолода» становить 109,16%.

Отже, на підставі наведених розрахунків можна стверджувати, що виробництво ізотонічного напою «Вогняна насолода» є економічно доцільним.

Соціальне значення роботи полягає у розширенні асортименту ізотонічних напоїв на основі натуральній фруктовий-ягідної сировини.

## 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

Законодавчою базою з охорони праці є закон України прийнятий Верховною Радою 21.07. 2002 р. «Про охорону праці», із змінами і доповнення № 229-ХІ. Зазначений закон, а також «Кодекс законів про працю України» є основною законодавчою базою охорони праці. Їх доповнюють державні міжгалузеві та галузеві нормативні акти про охорону праці. Це стандарти, правила, норми, положення, статуси, інструкції та інші документи, якими надано чинність правових норм обов'язкових для виконання усіма установами і працівниками України.

В законі «Про охорону праці» регламентуються положення щодо реалізації конституційного права громадян та охорони їх життя і здоров'я в процесі трудової діяльності, регулює за участю відповідних державних органів відносинами між власником підприємства, установи, організації або уповноваженим органом.

Однак не зважаючи на законодавчу базу України стан охорони праці викликає серйозне занепокоєння. Важливою умов забезпечення безпечних праці в виробництві є невід'ємною частиною соціально-економічного розвитку держави, складова державної політики, національної безпеки та державного будівництва, одна з найважливіших функцій органів виконавчої влади, місцевих державних адміністрацій, виконавчих органів рад, підприємств.

### *Санітарні умови в лабораторії*

Безпека робіт в лабораторіях повинна забезпечуватись відповідно до вимог ГОСТ 12.3.00275, 12.1.008-76. ДСП № 9.9.5.035.99, цих правил та інших чинних нормативних актів.

Рівні концентрацій шкідливих виробничих факторів повинні відповідати чинним санітарним нормам.

Проекти будівництва та реконструкції лабораторій повинні бути узгодженні з установами державного санітарного- епідемічного нагляду. Затвердженні керівником установи і відповідати вимогам цих правил.

Лабораторія повинна бути забезпечена водопроводом, каналізацією, електрикою, засобами зв'язку, вентиляцією, опаленням, газифікована.

### *Вимоги безпеки при виконанні робіт в лабораторії*

1. Кожен працівник лабораторії повинен мати закріплене за ним робоче місце.

2. Перед початком роботи слід одягати спецодяг, який зберігається в індивідуальних шафах, окремо від верхнього одягу. Тип захисного костюма і частота його зміни визначаються в залежності від характеру роботи.

3. В спецодязі забороняється знаходитись за межами лабораторних приміщень ( адміністративні, побутові приміщення, тощо).

4. При роботі з скляним хімічним посудом і скляними приладами необхідно дотримуватися правил безпеки. Треба пам'ятати, що хімічний посуд крихкий і, в основному, тонкостінний, а через це при необережній роботі його можна розбити і отримати травми. Скляний посуд і прилади треба тримати обережно, не стискаючи його сильно пальцями. Для попередження

травматичних пошкоджень при роботі з скляним посудом необхідно дотримуватись таких застережних заходів:

- ❖ оплавляти кінці скляних трубок;
- ❖ зразу ж прибирати зі столу склобій і відходи теплової обробки скла;
- ❖ при збиранні скляних частин приладів строго дотримуватися діючих правил, які приведені у відповідних інструкціях;
- ❖ при розрізі скляних трубок і паличок руки треба захищати рушником.
- ❖ при митті посуду йоржами або скляною паличкою необхідно бути обережним, адже можна ними легко пробити дно або стінки. Для попередження цього на оголений дратовий кінець йоржа або кінець скляної палички треба надіти шматочок гумової трубки;

5. Нагріту посудину не можна закривати притертою пробкою поки вона не охолоне.

6. Нагріваючи рідину в пробірці або інших посудинах їх тримають спеціальними утримувачами так, щоб отвір був спрямований від себе і працюючих поруч.

7. При перенесенні посудини із гарячою рідиною користуються рушником, посудину при цьому тримають обома руками однією зо дно, а другою за горловину.

8. Великі хімічні склянки з рідиною піднімають двома руками так, щоб відігнуті краї стакана спиралися на вказівні пальці.

9. При закупорюванні пробками посудин із реактивами враховують їх властивості. Гумові пробки сильно набухають під дією деяких реактивів (спирт, бензол, ацетон, ефір), а під дією галогенів (бром, йод) втрачають еластичність. Такі реактиви краще закупорювати скляними притертими пробками. Луг не можна закупорювати притертою пробкою, тому що карбонати, що утворюються між пробкою і горлом, щільно заклинюють пробку.

10. При переливанні рідин (крім тих, що містять біологічний матеріал) користуються лійкою.

11. При змішуванні (розведенні) речовин, що супроводжуються виділенням тепла, користуються термостійким хімічним посудом.

12. Нагрівання сильнодіючих отруйних речовин проводять тільки в круглодонних колбах і не на відкритому вогні.

13. При роботі з кислотами та лугами виконують такі заходи безпеки:

- ❖ всю роботу з концентрованими кислотами та лугами проводять у витяжній шафі, користуючись при цьому окуляри, гумовими рукавичками та фартухом;
- ❖ концентровану кислоту відбирають із посудини тільки за допомогою спеціальної піпетки з грушею або сифоном;
- ❖ при приготуванні розчинів кислот, спочатку в посудину наливають необхідну кількість води, а потім додають кислоту. Забороняється додавати воду в кислоту;
- ❖ при приготуванні розчинів лугів наважку лугу опускають у велику широкогорлу посудину, заливають необхідною кількістю води і старанно перемішують. Шматки лугу варто брати тільки щипцями. Щоб запобігти

розігріванню розчину, при приготуванні розчинів лугів посуд попередньо поміщають у водяну баню;

- ❖ розбивання великих шматків їдкого лугу на дрібні роблять користуючись захисними фартухом і рукавичками, у спеціально відведеному місці, при цьому розбити шматки накривають бельтингом або іншим метеріалом;
- ❖ концентровані кислоти і луги виливають у раковину після попередньої їх нейтралізації;
- ❖ бутлі з кислотами, лугами й іншими їдкими речовинами переносять у двох у спеціальних ящиках або перевозять на спеціальному візку попередньо перевіривши цілісність тари;
- ❖ при кип'ятінні кислотних і лужних розчинів не можна щільно закривати посуд ( пробірки і колби) пробкою до повного їх охолодження ;
- ❖ при митті посуду хромовою сімішню запобігають попаданню її на шкіру, одяг, взуття.

14. Категорично забороняється збереження в лабораторії несправних або розбитих апаратів зі ртуттю. Металева ртуть є основною отрутою в лабораторії. Через це робота з такими приладами, як термометри, манометри, електроди та інші, потребує особливої обережності. Всі випадково пролиті краплі ртуті необхідно видалити, адже ртуть випаровується, а її пара має високу токсичність. Краплі ртуті можна зібрати за допомогою скляного вловлювача з гумовою грушею. Дрібні частинки ртуті можна зібрати за допомогою амальгамованої мідної палички, половою з білої жерсті, листочками станіолу або папером, який змочили 0,1% розчином перманганату калію з додаванням 5 см<sup>3</sup> концентрованої соляної кислоти на 1 дм<sup>3</sup> розчину.

Після того, як ртуть прибрали, забруднену поверхню обробляють 5% розчином хлорного вапна  $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , а потім 5% розчином сірчистого натрію, в якості якого можна використовувати розчини таких сполук:  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{S}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{S}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{S}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{S}_5$ . Через 8-10 годин поверхню промивають водою. Хорошим хімічним демеркуризатором є також розчин хлориду заліза  $\text{FeCl}_3$ . На забруднену поверхню наносять розчин хлориду заліза і за допомогою щітки змішують з краплями ртуті. При цьому ртуть деформується і втрачає свої фізичні властивості, перетворюючись в сірчаний порошок. На 25 м<sup>2</sup> поверхні треба 1 відро демеркуризуючого розчину.

Після демеркуризації приміщення треба провітрити, а потім провести якісний аналіз на наявність ртуті в повітрі. Для цього використовують фільтрувальний папір, вкритий тонким шаром йодиду міді  $\text{Cu}_2\text{I}_2$ . Папір розташовують недалеко від місця, яке перевіряють, на 4 години. Якщо папір не порожевіє, то концентрація парів ртуті в повітрі не перевищує допустимих рівнів - 0,01 мг/м<sup>3</sup>.

15. При роботі з легкозаймистими речовинами (ефір, бензин, бензол, ацетон, спирт і ін.) дотримуються таким вимог:

- ❖ усі роботи проводять у витяжній шафі при включеній вентиляції, вимкнених газових пальниках і нагрівальних електроприладах відкритого типу;
- ❖ нагрівання легкозаймистих речовин проводять у витяжній шафі на піщаній або водній бані з закритим електронагрівом.

Категорично забороняється:

- ❖ доручати проведення робіт із вогнебезпечними речовинами недосвідченому співробітнику;
- ❖ під час роботи в приміщенні запалювати сірники, палити, включати прилади, при роботі яких може виникнути іскра.

Зберігання легкозаймистих рідин в загальній робочій кімнаті не допускається. Для їх зберігання повинні бути виділені спеціальні приміщення, які знаходяться поза лабораторією і обладнані витяжками. Легкозаймісті горючі рідини (спирт, ефір, бензол, газ, піридинові основи та інші) зберігають в лабораторному приміщенні тільки в об'ємі, який не перевищує добовий запас, в товстостінних склянках (з товщиною стінок не менше 2 мм) з притертими пробками, які розміщують в спеціальних металевих шафах, дно і стінки яких вимощені азбестом. Всі роботи з легкозаймистими речовинами або горючими рідинами треба проводити у витяжній шафі при працюючій вентиляції.

Перегонку і нагрівання низько киплячих вогнебезпечних речовин необхідно проводити в круглодонних колбах з тугоплавкого скла і на водяних або олійних банях. Посуд, в якому зберігались або проводились роботи з горючими рідинами, має бути одразу ж промитим. Переливати кислоти та луги з великих бутилів у мілку тару дозволяється тільки за допомогою сифону або ручного насоса. Відкривання бочок з кристалічним гідроксидом натрію повинно проводитись за допомогою спеціальних різаків.

Після закінчення роботи із шкідливими речовинами необхідно:

- ❖ привести в порядок робоче місце;
- ❖ залишки шкідливих речовин здати на зберігання;
- ❖ старанно вимити руки з милом, рот прополоскати водою.

#### *Вимоги до апаратури, меблів та обладнання*

Лабораторія повинна бути забезпечена обладнанням та засоби вимірювальної техніки (ЗВТ), що необхідні для проведення дослідження. На кожен одиницю обладнання, що використовується, має бути паспорт підприємства виробника: розроблена, затверджена керівником установи та вивішена на робочому місці інструкція з експлуатації, з урахуванням вимог біологічної безпеки.

Обладнання та ЗВТ повинні відповідати вимогам нормативних документів та методи досліджень, що проводить лабораторія і утримуватися в умовах, що забезпечують їх зберігання, захист від пошкоджень та передчасного зношування.

На обладнання, що потребує періодичного обслуговування, повинні бути затверджені графіки технічного обслуговування, а для ЗВТ- графіки перевірки.

Апаратуру, меблі та обладнання розміщують таким чином, щоб забезпечити найбільшу зручність у роботі, простоту використання, чищення, знезараження, контролю і найменші затрати часу на переходи.

Стили, на яких проводять мікроскопічні дослідження при денному освітленні, повинні розміщуватися біля вікон.

Лабораторні меблі повинні бути з пластиковими або пофарбовані олійною (емалевою) фарбою світлих тонів. Лабораторні стільці повинні мати гігієнічне

покриття, що добре миється. Внутрішні та зовнішні поверхні меблів повинні бути гладкими, без щілин та пазів, що утруднюють обробку знезаражуючими речовинами.

Робочі поверхні столів повинні бути із водонепроникного, кислотолужностійкого, незгораючого матеріалу, який не псується від обробки вогнем та дезінфікуючими розчинами. Стандартна ширина робочої поверхні 76 см.

Обладнання лабораторії повинно бути таким, щоб попередити (обмежити) контакт між працюючим та інфекційним агентом, виготовлене з матеріалів непроникних для рідин, стійких до корозії, не мати гострих країв, шорсткості, не закріплених деталей.

Несправне обладнання, меблів, інвентар підлягають терміновому ремонту або заміні. Використання несправного або дефектного обладнання, меблів та інвентаря забороняється. Обладнання, меблі, інвентар, що не використовується, повинні зберігатися у складських приміщеннях.

Газові пальники повинні утримуватися в чистоті та порядку, для чого їх періодично розбирають і чистять; мати справні крани і м'які з'єднуючі шланги, що не допускають проникнення газу до приміщення.

Термостати і термостатні кімнати дезінфікують не рідше одного разу на місяць. Обробку їх здійснюють тільки при вимкненні із мережі.

При експлуатації термостата персоналу лабораторії забороняється:

- ❖ ставити в термостат легкозаймисті речовини;
- ❖ самостійно знімати запобіжні ковпаки з регулюючого обладнання.

При зберіганні в холодильниках заразного матеріалу необхідно вживати заходи для попередження його забруднення. Розморожування рефрижератора, що передбачене правилами експлуатації, об'єднують з його дезінфекцією.

Контроль температурного режиму в термостатах і холодильниках проводиться щоденно з відміткою у відповідних формах.

#### *Електробезпека*

Усі електроприлади повинні знаходитися під постійним наглядом електротехнічного персоналу.

Електрообладнання і електроприлади при напрузі більше 42V, а також те, що може виявитися під напругою, повинно бути надійно заземлено і до нього має бути вільний доступ.

На підлозі перед кожним електроприладом повинен бути гумовий килимок.

Електроплитки та інші нагрівальні прилади встановлюють на підставках з теплоізоляційного матеріалу.

Біля кожного електроприладу, повинна бути інструкція з коротким описом приладу.

Перед використанням електроприладів ретельно перевіряють їх справність. Про усі виявлені дефекти ізоляції електроприладів, несправність апаратів, штепсельних вилок, розеток, заземлення, засобів захисту, тощо негайно повідомляють адміністрацію.

При припиненні подачі електроенергії, пошкодженні заземленні або ізоляції електроприладів, появі іскор та вогню між проводами або в електроприладах їх негайно відключають від електромережі.

Залишаючи приміщення лабораторії, необхідно переконатися, що всі електроприлади відключені від електромережі.

Заходи з попередженням виникнення зарядів статистичної електрики здійснюються відповідно з правилами захисту від статистичної електрики.

Персонал повинен бути попереджений про небезпеку наступних явищ:

- ❖ мокрі або вологі поверхні біля електрообладнання;
- ❖ довгий незакріплений електричний шнур, неякісна (порушена) ізоляція кабелів;
- ❖ перевантаження електроланцюга при застосуванні трійників;
- ❖ обладнання, яке іскрить, поряд з легкозаймистими рідинами та парами;
- ❖ несправне обладнання, що включено.

З метою попередження електротравм забороняється:

- ❖ порушувати правила користування та працювати з несправними електричними приладами;
- ❖ торкатися руками або металевими предметами до корпусів електрообладнання і оголених проводів;
- ❖ зберігати біля електроприладів одяг та легкозаймисті матеріали, захаращувати підходи до електричних приладів;
- ❖ переносити включені прилади та залишати їх без нагляду;
- ❖ гасити пожежу в електроприладах водою, хімічними пінними вогнегасниками;
- ❖ працювати поблизу відкритих струмопровідних частин електроприладів, у вологих приміщеннях з електроприладами з напругою 42V.

#### *Пожежна безпека*

Пожежна безпека забезпечується проведенням організаційних, технічних та інших заходів відповідно до правил пожежної безпеки в Україні.

Приміщення лабораторії повинні бути забезпечені автоматичною пожежною сигналізацією, вогнегасниками, які розташовують в добре доступних місцях. Бокс забезпечують вогнегасником та азбестовою або вовняною ковдрою.

Підходи до засобів пожежогасіння повинні бути вільними.

При вводі газової мережі до лабораторії встановлюють загальний аварійний газовий кран, який закривають наприкінці дня.

Для попередження виникнення пожежі забороняється:

- ❖ палити у виробничих приміщеннях;
- ❖ залишати та зберігати папір, вату, марлю, спирт та інші легкозаймисті речовини та матеріали на шафах та поза ними, на радіаторах центрального опалення, поблизу палаючих пальників, електричних проводів і приладів;
- ❖ зберігати легкозаймисті, вибухові та вогненебезпечні речовини (бензин, скипидар, ефір, фото- і кіноплівку, тощо) без дотримання правил безпеки;
- ❖ нагрівати легкозаймисті речовини на відкритому вогні, електроплитах, тощо;

- ❖ залишати без нагляду включені електроприлади, алектричне освітлення, запалені газові пальники;
- ❖ прибирати випадково пролиті легкозаймісті речовини при запалених пальниках і включених електроприладах;
- ❖ запалювати вогонь, включати електроприлади, якщо в приміщенні відчувається запах газу;
- ❖ порушувати електропроводку, заставляти шафами, завішувати плакатами, картинами, газетами тощо електропроводи, електровимикачі, розетки;
- ❖ захаращувати коридори, переходи, виходи і доступи до протипожежних засобів шафами, столами та іншими предметами.

Перша допомога при опіках та порізах. При опіках водяною парою, гарячими предметами або відкритим полум'ям пошкоджене місце змазують етиловим спиртом або 3-10% розчином перманганату калію і накладають стерильну пов'язку. При попаданні гарячої олії на шкіру, обпечене місце обробляють бензином, далі змазують маззю від опіків. При опіках бромом шкіру промивають водою і змащують вазеліном або обробляють концентрованим розчином тіосульфату натрію і водою. При попаданні на одяг та шкіру кислот вражене місце промивають водою і 3% розчином гідрокарбонату натрію  $\text{NaHCO}_3$ , при попаданні лугу – водою та 1-5% розчином оцтової кислоти. При попаданні хімічних речовин в очі їх промивають водою і 3% розчином гідрокарбонату натрію (при попаданні кислоти) або насиченим розчином борної кислоти (при попаданні лугу). При опіках рота кислотою застосовують полоскання 5% розчином гідрокарбонату натрію, при опіках лугом – 2% розчином соляної кислоти або 3-6% розчином оцтової кислоти. При порізах склом треба переконатися у відсутності залишків скла в рані, а далі її змазати йодом. Можна промити рану водою, присипати стрептоцидом і перев'язати. При сильній кровотечі рану обробляють 3% розчином перекису водню і перев'язують.

#### **Висновки:**

Лабораторія відноситься до II класу небезпеки за ГОСТ 12.1.005-58. В лабораторії проходять процеси, які можуть спричинити забруднення речовинами 3-го і 4-го класів небезпеки. Тому необхідно захищатися спецодягом та обережно поводитися з реактивами. Присутні пари етилового спирту, які відносяться до 1в –групи виробничих процесів за СНиП 2.09.04-87, величина граничнодопустимої – 1000 мг/м<sup>3</sup>. Також лабораторію відносять до В категорії приміщень.

## 7. ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ

Цивільний захист – організація цивільного захисту на підприємстві, завдання що при цьому вирішуються; основні функції відповідальної за дану ділянку особи

Відповідно до Закону України «Про Кодекс цивільного захисту України» визначаються організаційні і правові основи захисту населення, об'єктів виробничого і соціального призначення, природного середовища від НС природного та техногенного характеру.

Згідно зі ст. 8 закону України "Про цивільну оборону України" "Керівництво підприємств, установ і організацій незалежно від форм власності і підпорядкування забезпечує своїх працівників засобами індивідуального та колективного захисту, організовує здійснення евакуаційних заходів, створює сили для ліквідації наслідків НС та забезпечує їх готовність до практичних дій, виконує інші заходи з цивільної оборони і несе пов'язані з цим матеріальні та фінансові витрати в порядку та обсягах, передбачених законодавством".

Основним завданням цивільного захисту при виникненні надзвичайних ситуацій є захист громадян України. Завдання цивільного захисту полягають також у збиранні, аналітичному опрацюванні інформації про надзвичайні ситуації, прогнозуванні та оцінюванні соціально-економічних наслідків надзвичайних ситуацій, здійсненні нагляду та контролю у сфері цивільного захисту, розробленні та виконанні законодавчих актів та чинних норм, запобіжних заходів, створенні та збереженні і раціональному використанні матеріальних ресурсів, оперативному оповіщенню населення про виникнення або загрозу виникнення надзвичайних ситуацій, інформування про заходи, що вживаються для їх запобігання, наданні невідкладної допомоги – психологічної, медичної та ін.

Захист населення – це створення необхідних умов для збереження здоров'я та життя людей у надзвичайних ситуаціях. Головна мета захисних заходів – уникнути або максимально знизити ураження населення.

На об'єктах підвищеної небезпеки (радіаційно-, хімічно-, вибухонебезпечних) створюються локальні системи виявлення загрози виникнення НС і оповіщення працівників цих об'єктів та місцевого населення, що проживає в зоні можливого ураження (згідно з законом України «Про цивільну оборону України» власники таких об'єктів відповідають за захист населення, що проживає в зонах можливого ураження від наслідків аварій на цих об'єктах). Відповідно до затвердженої Державної цільової соціальної програми розвитку цивільного захисту на 2009-2013 роки, вищеназвані локальні системи мають бути створені до 2013 року на всіх об'єктах підвищеної небезпеки

Цивільний захист здійснюється за такими принципами:

- гарантування та забезпечення державою конституційних прав громадян на захист життя, здоров'я та власності;

- комплексного підходу до вирішення завдань цивільного захисту;
- пріоритетності завдань, спрямованих на рятування життя та збереження здоров'я громадян;
- максимально можливого, економічно обґрунтованого зменшення ризику виникнення надзвичайних ситуацій;
- централізації управління, єдиноначальності, підпорядкованості, статутної дисципліни Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту, аварійно-рятувальних служб;
- гласності, прозорості, вільного отримання та поширення публічної інформації про стан цивільного захисту, крім обмежень, встановлених законом;
- добровільності – у разі залучення громадян до здійснення заходів цивільного захисту, пов'язаних з ризиком для їхнього життя і здоров'я;
- відповідальності посадових осіб органів державної влади та органів місцевого самоврядування за дотримання вимог законодавства з питань цивільного захисту;
- виправданого ризику та відповідальності керівників сил цивільного захисту за забезпечення безпеки під час проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт.

Наказом начальника ЦЗ об'єкта призначаються заступники (як варіант – з евакуації, інженерно-технічної частини, з матеріально-технічного постачання, з оперативних питань). Органом управління з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту об'єкта є штаб цивільної оборони та надзвичайних ситуацій (штаб ЦЗ та НС) (далі – штаб ЦЗ). Штаб ЦЗ очолює начальник штабу, який є першим заступником начальника ЦЗ об'єкта. До складу штабу входять заступники начальника штабу і необхідні спеціалісти. Штаб комплектується як штатними працівниками ЦЗ об'єкта так і посадовими особами підприємства, не звільненими від виконання своїх основних обов'язків.

Начальник штабу ЦЗ відповідає за безпосередню організацію та функціонування сил і засобів цивільного захисту під час загрози або виникнення надзвичайних ситуацій техногенного, природного та воєнного характеру. Він має право віддавати розпорядження з питань цивільної оборони, захисту від НС техногенного, природного та воєнного характеру від імені начальника цивільного захисту об'єкта

#### *Захист продукції на підприємствах пиво-безалкогольної промисловості*

Для захисту від зараження РР, НХР, БЧ на підприємствах пиво-безалкогольної промисловості завчасно проводиться ремонт виробничих і складських приміщень, визначаються і, відповідним чином, обладнуються вододжерела, призначені для використання у надзвичайній ситуації.

На підприємствах, де неможливо здійснити герметизацію складських та інших приміщень, потрібно передбачити накривання харчової сировини захисними матеріалами: брезентом, прогумованою тканиною, поліетиленовими плівками високої цупкості товщиною не менше 0,15 мм або іншими подручними засобами.

Негерметизоване виробниче обладнання слід по можливості замінити закритим, наприклад відкриті бродильні чани - закритими бродильними

танками, холодильні тарілки — відстійними баками, відкриті холодильники - закритими тощо. У приміщеннях бродильного відділу, цехів доброджування і дріжджового відділу, для забезпечення надійного захисту приміщень ремонтують термоізоляційні двері. Для зберігання на спеціальних складах такої сировини, подібної до хмелю, доцільне її брикетування у поліетиленову плівку, яка забезпечує захист від проникання РР, ОР і БЧ, а також зберігання хмелевого екстракту у бідонах типу молочних.

Захист допоміжних матеріалів здійснюється зберіганням їх у сухих чистих приміщеннях, які щільно зачиняються. Такими допоміжними матеріалами є: фільтрувальні матеріали - кізельгур, перліт, фільтр маса, картон фільтруючий, марля, бязь, фланель; матеріали для приготування клею (декстрин), кронен-корки, етикетки; рукави напірні, всмоктувальні та гумо тканинні.

Для захисту від РР, ОР і БЧ фільтрувальні матеріали потрібно зберігати у складських приміщеннях. Кізельгур отримують і зберігають в тканинних мішках, оброблених нітролаком або у багатошарових паперових мішках, перліт — у поліетиленових мішках.

Надійний захист від РР і БЧ забезпечує пакування фільтрувальної маси у вигляді опресованих квадратних пластин по 50 шт. в тюки, загорнуті в кілька шарів паперу і обшиті мішковиною.

Зберігання у негерметичних приміщеннях складів таких фільтрувальних матеріалів, як марля, бязь, фланель в обшитих тканиною тюках, забезпечує захист від РР. Для захисту від ОР і БЧ необхідно передбачити додаткове їх укріття полімерною плівкою, брезентом або крафт-папером.

Кронен-корок застосовують для закупорювання пляшок з пивом, безалкогольними напоями і мінеральною водою. Зберігають її в чистих, сухих складських приміщеннях у закритих фанерних ящиках або у багатошарових крафт-мішках. Фанерні ящики не забезпечують повного захисту, тому до них необхідно заготовляти тенти брезентові або з полімерної плівки. Надійним захистом від РР і БЧ є багатошарові крафт-мішки. Вони значно знижують проникнення парів.

Етикетки необхідно зберігати в закритих приміщеннях за певних умов повітряного середовища ( $T = 16...18\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) та вологості повітря 60...65 %. Зберігати етикетки необхідно на полицях-стелажах. Кожна партія етикеток повинна бути з биркою, на якій вказують найменування, якість, дату надходження партії на склад. Складати їх потрібно у стопки заввишки не більше 0,5 м і запаковувати в кілька листів крафт-паперу.

Для захисту місцевих джерел водопостачання від зараження РР і ОР, БЧ необхідно провести ряд заходів, а саме: відновити всі недіючі водозбірні споруди, які можуть служити резервними джерелами подачі; води артезіанські свердловини обладнати насосами. Якщо для відкачування води використовують ерліфти, їх слід оснастити допоміжними пристроями (фільтрами) для ретельної очистки повітря, щоб не допустити проникнення БЧ, РР, ОР в артезіанські отвори.

Для забезпечення захисту місткостей із запасом води потрібно:

а) всі водонапірні баки, резервуари з питною водою і водозбірники з мінеральною водою щільно закрити, оснастити закриваючими кришками, а також повітряно-водними трубками (дихальними клапанами) з фільтрами;

б) на вентиляційних витоках і на кінцях переливних труб обладнати захисні ковпаки і решітки для захисту резервуарів з водою від проникнення у них гризунів і комах;

в) заготовити запас реагентів для знезараження води (вапнохлорне, коагулянти);

г) заготовити захисні матеріали (брезент або полімерну плівку);

д) обладнати каптаж мінерального джерела загороджувальною спорудою (типу будки), що гарантує не проникнення ОР і БЧ;

є) здійснювати систематичне очищення водяного баку жорсткими щітками і речовиною для дезінфекції (вапняним молоком) з наступним ретельним промиванням їх водою;

ж) заготовити у відділеннях варіння пивоварних заводів запасні баки для холодної і гарячої води, щільно закрити їх кришками, промивати, дезінфікувати вапняним молоком або хлорним вапном не рідше одного разу в місяць з наступним промиванням водою.

Зі складу одержують захисний накривний матеріал і готують його для накривання сировини, готової продукції, обладнання.

Установлюють суворий контрольно-пропускний режим. Посилують охорону складів і водо джерел. Здійснюють поповнення запасів мийних і знезаражувальних речовин, а також приводять у готовність дегазаційні майданчики, камери, обмивальні пункти, санпропускник. Виробничі лабораторії приводять у повну готовність до роботи в умовах надзвичайної ситуації.

Світлові ліхтарі у зерноскладах потрібно розібрати і отвори закласти. Всі витяжні шахти зерноскладів, які виходять на дах, треба ущільнити заздалегідь зшитими чохлами з брезенту. Ці чохла з лицевої сторони покривають водонепроникним шаром фарби.

У зерноскладах, обладнаних активною вентиляцією, на всіх отворах вентиляційних каналів установлюють герметичні клапани, засувки, шибери, а зверху - кришки з захисними засувками.

У галереях і тунелях, які з'єднують зерносклади, з іншими спорудами, встановлюють перегородки, які відділяють приміщення зерноскладів від цих споруд або від навколишнього середовища .

Під час зберігання зернової сировини в елеваторах або бункерах, підсилені приміщення ущільнюють. Віконні прорізи закладають шлакоблоками. Нещільність з'єднаних галерей між силосними корпусами і робочою баштою закривають гофрованими завісами з прогумованого брезенту з притискними клапанами по контуру.

Всі завантажувальні люки і вентиляційні отвори силосів обладнують герметичними кришками з гумовою ущільнювальною прокладкою. На вхідних отворах конусної частини силосів установлюють герметичні клапани.

Робочі башти обладнують ліфтами, а існуючі ліфти ремонтують. Машинне відділення ліфтів надійно герметизують.

Автожові і залізничні приймальні пристрої для зерна захищають методом підгонки воріт і приймальних отворів бункерів.

Для заводів, які мають залізничні шляхи, пристанційні бази, ячмінь і солод рекомендується транспортувати безтарним способом.

Підвищують надійність захисту транспортних засобів методом ущільнення прогумованими прокладками вагонів, ізотермічних автомашин, автопивовозів.

Повітрязбірні жалюзні отвори солодосушарок захищають шторами із прогумованого брезенту або щільними віконницями.

Отвори повітрозмішувальних камер сушарок перекривають герметичними клапанами. Всі повітровивідні шахти закривають клапанами або брезентовими чохлами.

Всі віконні прорізи коридорів і лицеві двері солодосушарок закривають склоблоками і віконницями.

За сигналами ЦЗ припиняється робота на всіх виробничих ділянках і особовий склад заводу, вільний від виконання спеціальних робіт, укривається у сховищах.

Робітники та службовці, призначені на спеціальні роботи, діють за передчасно розробленими інструкціями. Для захисту сировини від зараження приводять в дію всі пристрої в складських та інших виробничих приміщеннях, які забезпечують надійний захист, закривають захисними матеріалами відкриті ділянки.

Відкачування води із артезіанських свердловин, особливо з ер-ліфтовим обладнанням, припиняється. Водонапірні башти і заводські резервуари, заповнені водою, закривають щільними кришками або накривним матеріалом, і доступ до цих запасів води суворо обмежується. Після виконання передбачених конкретними інструкціями робіт призначені для їх проведення особи укриваються у сховищах і перебувають там до сигналу "Відбій небезпеки" або одержання спеціального дозволу на вихід із сховища.

Після сигналу "Відбій небезпеки" підприємство, яке не заражене, не зруйноване, продовжує свою роботу в звичайному режимі. Дозвіл на відновлення роботи підприємством дає начальник штабу ЦЗ району (міста).

З метою ефективною реалізації завдань ЦЗ, зменшення матеріальних витрат та недопущення шкоди об'єктам, матеріальним і культурним цінностям та довіллію в разі виникнення НС центральні та місцеві органи виконавчої влади, органи місцевого самоврядування, підпорядковані їм сили і засоби, підприємства, установи та організації незалежно від форми власності, добровільні рятувальні формування здійснюють наступні заходи у сфері цивільного захисту. Оповіщення та інформування – основний та невід'ємний елемент усієї системи заходів у сфері захисту населення територій від НС техногенного та природного характеру.

Спостереження і лабораторний контроль здійснюються з метою своєчасного захисту населення територій від НС техногенного та природного

характеру, запобігання і реагування на них відповідними центральними та місцевими органами виконавчої влади. Укриття в захисних спорудах застосовуються для своєчасного захисту населення від НС техногенного та природного характеру. Укриттю в захисних спорудах, у разі необхідності, підлягає населення відповідно до його належності до груп (працююча зміна, населення, яке проживає в небезпечних зонах). Здійснення заходів з евакуації населення. В умовах недостатнього забезпечення захисними спорудами в населених пунктах, де розташовані об'єкти підвищеної небезпеки, а також в особливий період основним способом захисту населення є його евакуація і розміщення у зонах, безпечних для проживання.

Медичний захист населення та забезпечення епідемічного благополуччя в районах надзвичайних ситуацій здійснюються з метою запобігання або зменшення ступеня ураження населення, своєчасного надання допомоги постраждалим та їх лікування, забезпечення епідемічного благополуччя в районах НС.

Психологічний захист здійснюється з метою запобігання або зменшення ступеня негативного психологічного впливу на населення та своєчасне надання ефективної психологічної допомоги. Біологічний захист включає своєчасне виявлення факторів біологічного зараження, залежно від їх виду і ступеня ураження, проведення комплексу адміністративно-господарчих, режимно-обмежувальних і спеціальних протиепідемічних та 11 медичних заходів. Екологічний захист передбачає проведення природо-охоронних заходів.

Радіаційний і хімічний захист включає виявлення вогнищ радіаційного та хімічного забруднення та проведення його оцінки, організацію і здійснення дозиметричного і хімічного контролю, розроблення та запровадження типових режимів радіаційного захисту, забезпечення засобами радіаційного та хімічного захисту, організацію та проведення спеціальної та санітарної обробки. Захист населення від несприятливих побутових або нестандартних ситуацій включає: здійснення заходів із виявлення і проведення оцінки таких ситуацій; організацію і надання допомоги населенню; розроблення типових рекомендацій щодо дій в умовах виникнення несприятливих побутових або нестандартних ситуацій; проведення спеціальних аварійно-рятувальних робіт. Зміст цих заходів відображено у ст. 7-17 Закону України «Про правові засади цивільного захисту»

### **Висновки**

Організація та наявність штабу цивільного захисту є обов'язковою частиною виробництва у структурі виноробного підприємства, яка забезпечує цивільний захист у разі будь-яких надзвичайних ситуацій.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Досліджено основну сировину для приготування ізотонічних напоїв. Встановлено відповідність показників дослідних зразків вимогам нормативної документації.

2. Для приготування безалкогольних ізотонічних напоїв запропоновано використання концентрованих соків з вишні, чорної смородити та чорниці у поєднанні з розробленими композиціями солей та біологічно активних речовин.

3. Розроблено рецептури напоїв «Вогняна насолода» та «Рубіновий». Визначено фізико-хімічні та органолептичні показники. Напої отримали оцінку 17,6...18,5 балів. Завдяки використанню натуральної сировини напої мають тонізуючі властивості, приємний смак і аромат.

4. За дескрипторами повноти смаку, інтенсивності аромату, кислотності, солодкості, кольору та прозорості розроблено органолептичний профіль нових напоїв.

5. Розроблено технологічну схему приготування ізотонічних напоїв за удосконаленою технологією.

6. Отримано математичні моделі, які мають допустимі середні відносні похибки і показують залежність вмісту сухих речовин від кількості внесеного соку та мінеральних солей.

7. Визначено соціально-економічну ефективність роботи. Рентабельність виробництва енергетичного напою «Вогняна насолода» становить 109,16 %. Соціальне значення роботи полягає у розширенні асортименту ізотонічних напоїв на основі натуральної фруктово-ягідної сировини.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Возіанова О.Ф. Харчування та здоров'я населення України (концептуальні основи раціонального харчування). Введение в нутрициологию. 2002. Т.8. №4. С. 63.
2. Волгарев М.Н. О нормах физиологических потребностей человека в пищевых веществах и энергии: ретроспективный анализ и перспективы развития. Вопросы питания. 2000. №4. С.3-7.
3. Мазаракі А.А., Пересічний М.І., Кравченко М.Ф. Технологія харчових продуктів функціонального призначення: монографія / ред. д.т.н., проф. Пересічного М.І. – 2-ге вид., переробл. та допов. Київ: Нац.торг.-екон. ун-т, 2012. 1116с.
4. Дейниченко В.Г., Юдічева О.П. [Електронний ресурс] // Біофортифіковані харчові продукти нового покоління: значення для раціонального і безпечного харчування. URL: <http://ukrmap.su/uk-g11/1371.html> (дата звернення: 24.12.2019).
5. Статистика. Звіт з фізичної культури і спорту. – Режим доступу: <http://dsmsu.gov.ua/index/ua/category/55>.
6. Токаев Э.С. Технология продуктов спортивного питания/ Э.С. Токаев, Р.Ю. Мироедов, Е.А. Некрасов, А.А. Хасанов. – М.: МГУПБ, 2010. – 108 с.
7. Мироедов Р.Ю. Разработка технологии специализированного высокобелкового продукта для питания спортсменов: дис. канд. техн. наук: 05.18.07/ Р.Ю. Мироедов. – М.: МГУПБ, 2008. – 128 с.
8. Пшендин А.И. Рациональное питание спортсменов. Для любителей и профессионалов/ А.И. Пшендин. – СПб.: ГИОРД, 2002. – 160 с.
9. Гольберг Н.Д. Питание юных спортсменов/ Н.Д. Гольберг, Р.Р. Дондуковская – М.: Советский спорт, 2007. – 240 с.
10. Борисова О.О. Питание спортсменов: зарубежный опыт и практические рекомендации/ О.О. Борисова. – М.: Советский спорт, 2007. – 132 с.
11. Делавье Ф. Пищевые добавки для занимающихся спортом/ Ф. Делавье, М. Гундиль. – М.: РИПОЛ классик, 2009. – 208 с.
12. Розенблюм К.А. Питание спортсменов. Руководство для профессиональной работы с физически подготовленными людьми. – К.: Олимпийская литература, 2006. – 536с.
13. Currell K. Superior endurance performance with ingestion of multiple transportable carbohydrates/ K. Currell, A.E. Jeukendrup// *Medicine & Science in Sports & Exercise*. – 2008.– V. 40(2).– P. 275-281.
14. Турчанинов Д.В., Вильмс Е.А., Боярская І.А. Воздействие питания и образа жизни на здоровье населения. Пищевая промышленность. 2015. № 1. С. 8-11.
15. Shaoli Wang. Identification of Anthocyanin Composition and Functional Analysis of an Anthocyanin Activator in Solanum nigrum Fruits / Shaoli Wang, Zhaohui Chu, Mingxing Ren and others. Journal Homepage: *Molecules*. –

Switzerland. 2017. 22(6). P. 876-878.

16. На полицях – здорова їжа! [Електронний ресурс] // Портал харчової промисловості «Харчовик». <http://www.harchovyk.com/ru/content/detail/366> (дата звернення 25.11.2019р).

17. Achten J. Exogenous oxidation of isomaltulose is lower than that of sucrose during exercise in men/ J. Achten, R.L. Jentjens, F. Brouns, A.E. Jeukendrup// Journal of Nutrition.– 2007. – V. 137(5). – P. 1143-1148.

18. Jentjens R.L. Oxidation of exogenous glucose, sucrose, and maltose during prolonged cycling exercise/ R.L. Jentjens, M.C. Venables, A.E. Jeukendrup// Journal of Applied Physiology. – 2004. – V. 96(4).– P. 1285-1291.

19. Карелин А.О. Правильное питание при занятиях спортом и физкультурой/ Карелин А.О. – СПб.: «Издательство «ДИЛЯ», 2005. – 256 с.

20. Левон М.М. Фітотерапія як засіб підвищення імунітету у спортсменів/ М.М. Левон, В.Ф. Левон, Ю.І. Осадча// Фітотерапія. Часопис.– 2012.– №1.– С. 26-30.

21. Головкин Б.Н. Биологически активные вещества растительного происхождения. В 3-х томах/ Б.Н. Головкин, Р.Н. Руденская, И.А. Трофимова, А.И. Шретер. – М.: Наука, 2001. – 764 с

22. Самойленко Л. И. Содержание лигнанов в лимоннике китайском/ Л.И. Самойленко, Н.И. Супрунов// Растительные ресурсы. – 1974. – №10(1). – С. 23-25.

23. Курашвили В.А. Роль биологически активных добавок в системе подготовки спортсменов/ В.А. Курашвили. – М.: ЦСТиСК Москомспорта, 2008. – 116 с.

24. Мотузка Ю.М. Управління якістю напоїв для спортсменів: автореф. дис... канд. техн. наук: 05.18.15 / Ю.М. Мотузка; Київ. нац. торг.-екон. ун-т. – К., 2005. – 22 с.

25. Манукьян Г.Г. Разработка специализированного продукта с использованием антиоксидантов природного происхождения для питания спортсменов: автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.07 / Г.Г. Манукьян; Моск. гос. ун-т. приклад. биотех. – М., 2009. – 23 с.

26. Про затвердження Порядку віднесення харчових продуктів до категорії харчових продуктів для спеціального дієтичного споживання, функціональних харчових продуктів і дієтичних добавок та їх державної реєстрації: Постанова Кабінету Міністрів України від 07.08.2013 р. №767.

27. Всесвітній антидопінговий кодекс 2015. – Режим доступу: <http://noc-ukr.org/about/officialdocuments/world-anti-doping-code/>.

28. ДСТУ 4069:2016. Напої безалкогольні. Загальні технічні умови. Чинний від 2016–06–01. Київ: Держстандарт України, 2016. – 25с. – (Національний стандарт України)

29. Сучасний стан та перспективи розвитку ринку напоїв в Україні [Електронний ресурс] [https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/2549/1/20160428-29\\_TAZY\\_V3\\_P179.pdf](https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/2549/1/20160428-29_TAZY_V3_P179.pdf) (дата звернення 5.01.2020р).

30. Прибильський В.Л., Романова З.М., Сидор В.М., Бондар М.В., Вітряк

О.П., Остапенко В.В., Цед О.О. Технологія безалкогольних напоїв / ред. докт. техн. наук, проф. Прибильського В.Л. Київ: НУХТ, 2014. 312с.

31.Іванов С.В., Домарецький В.А., Прибильський В.Л., Куц А.М., Коренькова Г.М., Білько М.В., Карпутіна М.В., Мельник І.В., Ковальчук В.П. Інноваційні технології продуктів бродіння і виноробства // ред. д-ра хім. наук, проф. Іванова С.В. Київ: НУХТ, 2012. 487 с.

32.Бурмистров Г.П., Макаров П.П. Разработка специальных безалкогольных и слабоалкогольных напитков функционального назначения. Материалы науч.-практ. конф. «Проблемы качества бутилированных вод, безалкогольных напитков». 2003. С.51-55

33.Держвані санітарні правила і норми СанПіН 2.2.4-171-10 Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною (затверджено наказом МОЗ України 12.05.2010 № 400, зареєстровано Міністерством України 01.07.2010. №452/17747).

34.Кислота лимонна моногідрат харчова. Технічні умови: ДСТУ ГОСТ 908:2006. [Чинний від 2007-01-01]. К.: Держспоживстандарт України, 2007. 24 с. (Національний стандарт України).

35.Консерви соки відновлені Технічні умови: ДСТУ 7159:2010. [Чинний від 2010-07-01]. К.: Держспоживстандарт України, 2010. 14 с. (Національний стандарт України).

36.ГОСТ 3351-74. Вода питьевая. Методы определения вкуса, запаха, цветности и мутности. [Дата введения 1975-07-01].– М.: Государственный комитет СССР по стандартам, 1975. – 7 с.

37.ДСТУ ISO 7887:2003. Якість води. Визначання і досліджування забарвленості (ISO 7887:1994, IDT) [Текст]. – Чин. 2004-10-01. – К.: Держспоживстандарт, 2004. – 6с.

38.ДСТУ 4077-2001. Якість води. Визначення рН (ISO 10523:1994, MOD) [Текст]. – Чин. 2003-07-01. – К.: Держспоживстандарт, 2003. – 12с.

39.ГОСТ 18164-72. Вода питьевая. Метод определения содержания сухого остатка [Текст]. – Введ.01.01.74. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1972. – 8с.

40.ДСТУ ISO 6059:2003. Якість води. Визначання сумарного вмісту кальцію та магнію. ТитримГОСТ 18190-72 Вода питьевая. Методы определения содержания остаточного активного хлора. [Текст]. Введ. 01.07.74. –М.: ИПК Издательство стандартов, 1974. -4с.

41.ДСТУ 7131:2009. Вода підготовлена для лікєро-горілочного виробництва. Перманганатнометричний метод визначання окислюваності [Текст]. – Чин. 2010-07-01. – К.: Держспоживстандарт, 2010. – 5с.

42.ДСТУ ISO 6332:2003. Якість води. Визначення заліза. Спектрометричний метод із використанням 1,10-фенантроліну (ISO 6332:1988, IDT) [Текст]. – Чин. 2004-07-01. – К.: Держспоживстандарт, 2004. – 9с.

43.ДСТУ ISO 6332:2003. Якість води. Визначення заліза. Спектрометричний метод із використанням 1,10-фенантроліну (ISO 6332:1988, IDT) [Текст]. – Чин. 2004-07-01. – К.: Держспоживстандарт, 2004. – 9с.

44.ГОСТ 4388-72. Вода питьевая. Методы определения массовой

концентрації меди [Текст] Введ. 01.07.74. –М.: ИПК Издательство стандартів, 1986. - 9с.

45. Мелетьєв А. Є., Тодосійчук С. Р., Кошова В. М. Технохімічний контроль виробництва солоду, пива і безалкогольних напоїв : підручник.; за ред. А. Є. Мелетьєва. Вінниця : Нова Книга, 2007. 392 с. Мелетьєв А. Є., Тодосійчук С. Р., Кошова В. М. Технохімічний контроль виробництва солоду, пива і безалкогольних напоїв : підручник.; за ред. А. Є. Мелетьєва. Вінниця : Нова Книга, 2007. 392 с.

46. Математико-статистичні методи досліджень: курс лекцій для магістрантів спеціальностей напряму 0917 «Харчова технологія та інженерія», напряму 0902 «Інженерна механіка» та напряму 0905 «Енергетика» денної і заочної форми навчання / В.С. Бодров, В.Л. Зав'ялов, Т.Г. Мисюра. К: НУХТ, 2007. 106 с.

47. Методичні рекомендації до виконання магістерської роботи для студентів спец. 8.05170106 «Технології продуктів бродіння і виноробства» денної та заочної форм навчання / уклад. А.М. Куц, П.Л. Шиян, А.Є. Мелетьєв. – К. НУХТ, 2015. 43 с.

48. Методичні рекомендації до виконання розділу "охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях" url: <http://library.nuft.edu.ua/ebook/file/55.17.pdf> (дата звернення 12.12.2019).

49. Основи охорони праці / М.П. Купчик, М.П. Гандзюк, І.Ф. Степанець та ін. К.: Основа, 2000. 416 с.

50. Методичні вказівки до виконання розділу дипломного проекту з цивільної оборони для студентів всіх спеціальностей денної та заочної форм навчання. url: <http://library.nuft.edu.ua/ebook/file/219-08A.pdf> (дата звернення 10.12.2019).

51. Основи цивільного захисту: Навчальний посібник / О.В. Бикова, О.Ч. Болієв, Д.М. Деревинський та ін. ; Під ред.. М.В. Болотських. Унів-т ЦЗ України, інстит. держ. управл.-я у сфері ЦЗ. 2008. 223 с.

52. Стеблюк М. І. Цивільна оборона: Підручник. [2-е видання] К.: Знання, 2010. 487 с.

53. Цивільний захист на підприємствах харчової промисловості: навч. посіб. / О. В. Хіврич, Б. Д. Халмурадов, О. П. Слободян, Н.В. Володченкова та ін. К. : ЦУЛ, 2015. 192 с.

# ДОДАТКИ

Затверджено на засіданні  
Кафедри біотехнології продуктів  
бродіння і виноробства НУХТ,  
протокол №  
від «\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 р.

Зав. кафедри \_\_\_\_\_ А.М. Куц

## **РОБОЧА ПРОГРАМА**

**магістерської роботи на тему:**

**«Удосконалення технології ізотонічних напоїв на натуральній основі»**

### **1. ХАРАКТЕРИСТИКА НАПОЇВ ДЛЯ СПОРТСМЕНІВ (аналітичний огляд)**

- 1.1 Тенденції розвитку ринку напоїв для спортсменів в Україні та світі
- 1.2 Класифікація напоїв для спортсменів та особливості виробництва
- 1.3 Характеристика сировини для виробництва напоїв для спортсменів
- 1.4. Висновки, мета і задачі досліджень

### **2. МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ**

- 2.1. Матеріали досліджень
- 2.2. Методи досліджень
- 2.3. Загальна методика досліджень

### **3. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ІЗОТОНІЧНИХ НАПОЇВ З ВИКОРИСТАННЯМ НАТУРАЛЬНОЇ СИРОВИНИ (експериментальна частина)**

- 3.1. Дослідження сировини
- 3.2 Підбір композицій для приготування напоїв 3.3. Дослідження норми внесення дріжджів
- 3.3 Підбір інгредієнтів для ізотонічних напоїв 3.5. Вплив стимуляторів росту дріжджів на вміст діацетилу у процесі зброджування сусла

3.4 Розробка рецептур напоїв

3.5 Розробка технологічної схеми приготування ізотонічних напоїв за удосконаленою технологією

#### **4. ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ**

#### **5. СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ**

#### **6. ОХОРОНА ПРАЦІ**

#### **7. ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ**

Магістрант \_\_\_\_\_ В.І. Караїмчук  
(підпис)

Керівник, проф. \_\_\_\_\_ В.Л. Прибильський  
(підпис)

**86 International** scientific conference of young scientist and students  
 "Youth scientific achievements to the 21st century nutrition problem solution", April 2–3, 2020.  
 Book of abstract. Part 1. NUFT, Kyiv.

## 26. Енергетичні напої на основі меду

**Василь Караїмчук, Ольга Дулька, Віталій Прибильський**  
*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** У споживанні безалкогольних напоїв вагомий вплив має поширення здорового способу життя. Населення віддає перевагу напоям із використанням натуральної сировини, збагаченої біологічно активними речовинами. В Україні широко розповсюджені енергетичні напої на основі сахарози. Тому актуальним було розробити технологію напоїв на основі меду, що має крім простих вуглеводів ще й інші біологічно активні речовини.

**Матеріали і методи.** Для приготування напоїв використовували підготовлену воду та натуральну сировину. В дослідженнях застосовували загальноприйняті у пиво-безалкогольний галузі харчової промисловості фізико-хімічні та органолептичні методи контролю.

**Результати.** Готували безалкогольні напої купажування. До складу купажного сиропу входили: підготовлена вода, мед, лимонна кислота, прополіс, натуральні ароматизатори, маточне молочко, натуральний кофеїн.

Дегустаційну оцінку енергетичних напоїв без врахування насиченості діоксидом вуглецю наведено у табл. 1.

Таблиця 1 – Дегустаційна оцінка енергетичних напоїв

Найменування показника	Напій з медом акацієвим	Напій з медом липовим	Напій з медом гречаним	Напій з медом змішаним
Прозорість, колір, зовнішній вигляд	6,4	6,8	6,2	6,6
Смак, аромат	11,2	11,7	11,0	11,5
Сума	17,6	18,5	17,2	18,1

Встановлено, що напої отримали високу органолептичну оцінку. Найкращі смако-ароматичні властивості мав напій із використанням липового меду.

**Висновки.** 1. Для приготування безалкогольних енергетичних напоїв підібрано інгредієнти та їх співвідношення, що забезпечує високі смако-ароматичні властивості готового продукту.

2. Розроблено рецептури напоїв з використанням липового меду у поєднанні з натуральними ароматизаторами. Визначено фізико-хімічні та органолептичні показники напоїв.

3. Розроблено технологічну схему приготування безалкогольних енергетичних напоїв на основі меду.

### Література.

1. Прибильський В.Л., Романова З.М., Сидор В.М., Бондар М.В., Вітряк О.П., Остапенко В.В., Цед О.О. *Технологія безалкогольних напоїв* / ред. докт. техн. наук, проф. Прибильського В.Л. Київ: НУХТ, 2014. 312с.

2. Напій-енергетики: міфи і факти: <https://nv.ua/ukr/ukraine/events/napoji-energetiki-mifi-i-fakti-50025212.html>