

Наказ Вищого навчального закладу Укоопспілки  
«Полтавський університет економіки і торгівлі»  
18 квітня 2019 року № 88-Н

Форма № П-4.04.

**ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКООПСПІЛКИ  
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»**

**Факультет харчових технологій, готельно-ресторанного  
та туристичного бізнесу**

**Форма навчання заочна  
денна, заочна**

**Кафедра технологій харчових виробництв і ресторанного господарства**

**Допускається до захисту**

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Г.П. Хомич  
(підпис)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 р.

**МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА**

**на тему : «Удосконалення технології соку із овочевих культур»**

**зі спеціальності \_\_\_\_\_ 181 Харчові технології**

**освітня програма «Технології в ресторанному господарстві»**

(шифр та назва)

**ступеня магістра**

**Виконавець роботи \_\_\_\_\_ Турченко Дмитро Дмитрович**

(прізвище, ім'я, по батькові)

\_\_\_\_\_  
(підпис, дата)

**Науковий керівник \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Тюрікова Інна Станіславівна**

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

\_\_\_\_\_  
(підпис, дата)

**Рецензент \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Назаренко Валентина Олексіївна**

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

**ПОЛТАВА 2019**

## ЗМІСТ

Анотація	7
Вступ	9
Розділ 1. Соки та напої – перспективний напрямок виробництва функціональних продуктів	13
1.1. Функціональні напої та їх роль у харчуванні сучасної людини	13
1.2. Класифікація та загальна характеристика функціональних напоїв	15
1.3. Стан та тенденції ринку функціональних напоїв	17
1.4. Характеристика рослинних компонентів для приготування напоїв	21
1.4.1. Гарбуз – цінна основа для харчової продукції	21
1.4.2. Ревінь – цінна сировина для поповнення раціону людини	25
1.4.3. Волоський горіх та екстракти на його основі	28
Висновки до розділу 1	32
Розділ 2. Об’єкти, методи та методика досліджень	33
2.1. Програма та етапи досліджень	33
2.2. Схема і методика дослідження	35
2.3. Методи дослідження	36
Висновки до розділу 2	40
Розділ 3. Удосконалення технології гарбузового соку	41
3.1. Обґрунтування вибору основної і допоміжної сировини	41
3.2. Отримання рецептурних компонентів з підвищеним вмістом БАР	43
3.3. Розроблення технології гарбузово-ревеневого соку з м’якоттю	45
Висновки до розділу 3	49
Розділ 4. Технологія овочевого соку	50
4.1. Технологія гарбузово-ревеневого соку з екстрактом волоського горіха	50
4.2. Мікробіологічні дослідження овочевого соку	52
4.3. Оцінка ризиків небезпечних факторів	54
Висновки до розділу 4	60

Розділ 5. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	61
5.1. Система управління охороною праці на підприємстві	61
5.2. Безпека у надзвичайних ситуаціях	64
5.3. Охорона праці у навчально-дослідницьких лабораторіях	65
Висновки до розділу 5	67
ВИСНОВКИ	68
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ	69
ДОДАТКИ	75

## АНОТАЦІЯ

Турченков Д. Д. Удосконалення технології соку із овочевих культур. Магістерська робота зі спеціальності 181 «Харчові технології» освітня програма «Технології в ресторанному господарстві». – ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі», м. Полтава, 2020 р.

Магістерська робота викладена на 94 сторінках пояснювальної записки та містить 14 таблиць, 9 рисунків, 3 додатки, 46 літературних джерела.

Магістерська робота присвячена вирішенню важливої проблеми ресторанного господарства – удосконаленню технології соку із овочевих культур.

Предмет дослідження – технологія соку гарбузового з додаванням ревеню і екстракту волоського горіха.

Об'єкт дослідження – пюре гарбузове, сік ревеневий неосвітлений, горіховий екстракт, гарбузово-ревеневий сік.

У магістерській роботі за допомогою аналізу інформаційних джерел обґрунтовано вибір обраної сировини для удосконалення соку на основі гарбуза. Представлено результати досліджень із співвідношень харчових компонентів для створення овочевого купажу - соку з м'якоттю. Проведена їх органолептична оцінка, обрані найкращі варіанти. Наведено загальну технологічну схему виробництва соку «Гарбузово-ревеневий з м'якоттю і горіховою добавкою». Представлено описання приготування соку купажованого за розробленою технологією. Досліджено його органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники.

Проведено оцінку ризиків небезпечних чинників, визначено критичні точки контролю на технологічному процесу з приготування соку. Представлено проект нормативної документації.

Ключові слова: гарбуз, ревінь, екстракт волоського горіха, молочно-воскова стадія стиглості, соки овочеві, купажі, технологія, біологічно-активні речовини.

## АННОТАЦИЯ

Турченков Дмитрий Дмитриевич. Усовершенствование технологии сока из овощных культур. Магистерская работа по специальности 181 «Пищевые технологии» образовательная программа «Технологии в ресторанном хозяйстве». - ВУЗ Укоопсоюза «Полтавский университет экономики и торговли», м. Полтава, 2020.

Магистерская работа изложена на 94 страницах объяснительной записки и содержит 14 таблиц, 9 рисунка, 3 приложений, 46 литературных источника.

Магистерская работа посвящена решению важной проблемы ресторанного хозяйства – усовершенствованию технологии сока из овощных культур.

Предмет исследования – технология тыквенного сока с добавлением ревеня и экстракта грецкого ореха.

Объект исследования – пюре тыквенное, сок ревеневый неосветленный, ореховый экстракт, тыквенно-ревеневый сок.

В магистерской работе с помощью анализа информационных источников обоснован выбор выбранной сырья для усовершенствования сока на основе тыквы. Представлены результаты исследований из соотношений пищевых компонентов для создания овощного купажа - сока с мякотью. Проведена их органолептическая оценка, выбраны лучшие варианты. Представлена общая технологическая схема производства сока «Тыквенно-ревеневый с мякотью и ореховой добавкой». Представлено описание приготовления сока купажированного по разработанной технологии. Исследованы его органолептические, физико-химические и микробиологические показатели.

Проведена оценка рисков опасных факторов, определены критические точки контроля на технологическом процессе по приготовлению сока. Представлен проект нормативной документации.

Ключевые слова: тыква, ремень, экстракт грецкого ореха, молочно-восковая стадия спелости, соки овощные, купажи, технология, биологически-активные вещества.

## ВСТУП

**Актуальність роботи.** Питання якості харчових продуктів у світі та Україні на сьогодні стоїть дуже гостро. Спостерігається стійкий і зростаючий дисбаланс мікронутрієнтів в раціонах харчування споживачів, викликаний: зменшенням кількості їжі, що приймається, у зв'язку зі зниженням енерговитрат, зміною характеру харчування, кризисним економічним станом, а також неблагополучною екологічною ситуацією.

Зниження кількості споживаної їжі, споживання рідини всіма групами населення залишається незмінним і не може бути скорочене без серйозної шкоди для здоров'я. Тому, стає очевидною перспективність розробок технологій саме рідких функціональних продуктів – напоїв, у складі яких присутні або введені додатково функціональні інгредієнти та щоденне споживання яких сприяє збереженню та покращенню здоров'я. Крім того в останні роки спостерігається тенденція до зростання споживання напоїв, що вимагає розвитку сучасних технологій їх вітчизняного виробництва.

За умови загального скорочення темпу росту попиту на традиційні безалкогольні напої сьогодні одночасно зростає попит на напої спеціального призначення із певними функціональними властивостями. Їх частка від загального споживання безалкогольних напоїв у світі складає 37 %. Прогноз динаміки глобальних продаж таких напоїв передбачає ріст на 39,08 % з 2014 до 2019 рр. Для України ринок напоїв є ще новим, проте перспективним. Основні причини зростання такого інтересу до напоїв пов'язані з наступним, по-перше, вони є необхідними в харчуванні. Призначення таких напоїв – ефективне поповнення запасів втраченої організмом рідини, забезпечення організму «швидкою енергією» у вигляді вуглеводів, а також мікро- і макроелементами та іншими необхідними для ефективної діяльності.

Обсяг ринку збагачених фруктових соків, безалкогольних і спортивних напоїв менший у порівнянні з сухими сніданками, молоком і хлібом (у грошовому виразі), має тенденцію до більш динамічного росту.

Ринок функціональних напоїв в Україні поки що не сформувався. Він представлений в основному енергетичними напоями. У світовій практиці «функціональними» вважаються напої, які характеризуються додатковою корисністю, тобто містять різні корисні для організму компоненти (15...20 % від добової норми). Вони проявляють підтримуючу дію. На зарубіжному ринку постійно зростає популярність функціональних напоїв. Частка сегменту функціональних напоїв у загальному об'ємі ринку біологічно цінних напоїв у західних країнах близько 5 %, хоча середньорічні темпи росту досягають 20 %.

Функціональні напої з овочів, фруктів, ягід повинні забезпечувати гарантований вміст БАР, які виконують в організмі людини регулювальні захисні функції. Це досягається використанням для виготовлення соків та напоїв із сировини, особливо багатой на БАР і максимальним їх збереженням під час технологічного перероблення. Функціональні напої мають високу харчову цінність, добре перетравлюються і засвоюються, забезпечують відповідний лікувально-профілактичний ефект, здатні мобілізувати захисні сили організму й запобігати захворюванням.

У складі функціональних соків та напоїв обмежують вміст будь-яких небажаних компонентів чи продуктів, завдяки відповідним змінам інгредієнтів чи продуктів. Для цього підбирають відповідні рецептури, надаючи перевагу хімічному складу продукту, що одержують, а також використовують спеціальні методи технологічного оброблення. До складу функціональних напоїв вносять вітаміни, мінеральні речовини та інші біологічно активні речовини.

Найбільш розповсюдженими функціональними напоями є соки і соковмісні напої природного складу, а також газовані і соковмісні напої на основі мінеральної води. Менш розповсюджені напої на соєвій основі, енергетичні напої.

Однією з перспективних груп продуктів для збагачення функціональними інгредієнтами вважаються соки та напої. Розширення асортименту оздоровчих соків і їх споживання замість напоїв, які не мають харчової цінності, буде

сприяти зміцненню здоров'я населення, підвищенню захисних функцій організму від дії несприятливих факторів зовнішнього середовища.

Згідно з теорією раціонального харчування, добовий раціон людини мають складати дві третини продукти рослинного походження, з них не менше однієї третини – овочі, фрукти та ягоди.

Актуальність досліджень обумовлена можливістю реалізації концепції здорового харчування в області виробництва і застосування рідкої групи шляхом розроблення технології і асортиментів соків та напоїв на їх основі функціонального призначення.

**Метою** магістерської роботи є удосконалення технології соку із овочевих культур.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні задачі:

- вибір і обґрунтування сокової основи як функціонального продукту;
- обґрунтувати вибір купажних компонентів для овочевого соку;
- визначення біологічної цінності обраної для досліджень сировини і напівфабрикатів на її основі;
- визначити рецептурне співвідношення харчових компонентів овочевого соку з підвищеною біологічною цінністю;
- визначити раціональний вміст біологічно цінної горіхової добавки у етилового і цукрового екстрактів у технології соку;
- розробити удосконалену технологію овочевого соку;
- визначити показники якості соків за удосконаленою технологією;
- визначити контрольні та критичні точки контролю на технологічних процесах;
- розробити заходи з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях.

**Предмет дослідження** – технологія соку гарбузового з додаванням ревеню і екстракту волоського горіха.

**Об'єкт дослідження** – пюре гарбузове, сік ревеневий неосвітлений, горіховий екстракт, гарбузово-ревеневий сік.

Методи дослідження – фізичні, хімічні, мікробіологічні, математичні.



**Наукова новизна.** Проведено наукове дослідження щодо вибору і обґрунтування основи функціонального продукту. Запропоновано поєднання овочевих соків – гарбузового і ревеневого, в якості добавки – екстракт на основі волоського горіха молочно-воскової стадії стиглості.

**Практична значимість.** Підібрані композиції і створено овочевий купажований сік з додаванням горіхової біологічно цінної добавки.

На основі результатів експериментальних досліджень розроблено проект нормативної документації ТУ і ТІ «Сік гарбузово-ревеневий».

**Особистий внесок магістра** полягає в окресленні завдань і плануванні експерименту, проведенні аналітичних та експериментальних досліджень у лабораторних умовах, розроблені нормативної документації.

**Апробація результатів магістерської роботи.** Висновки та основні результати досліджень оприлюднено на Міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 45-річчю від дня заснування факультету ХТГРТБ “Актуальні проблеми та перспективи розвитку харчових виробництв, готельно-ресторанного та туристичного бізнесу” (м. Полтава, ПУЕТ, 20-21 листопада 2019 р.).

Галузь застосування магістерської роботи. Удосконалена технологія соку гарбузового рекомендується для впровадження в закладах ресторанного господарства і харчовій промисловості.

## **РОЗДІЛ 1. Соки та напої – перспективний напрямок виробництва функціональних продуктів**

### 1.1. Функціональні напої та їх роль у харчуванні сучасної людини

Відомо, що їжа і окремі її компоненти в зв'язку з їх біохімічними особливостями впливають на різні функції організму, регуляцію нервової діяльності, участь у процесах кровотворення, регуляцію імунної активності, підтримання кислотно-лужного балансу, антиоксидантний захист та ін. Проблема виробництва і споживання функціональних продуктів, зокрема, напоїв, має для України особливе значення у зв'язку зі станом депопуляції, істотним погіршенням здоров'я і скороченням тривалості життя населення. Враховуючи значний розвиток індустрії спорту, зростаючі вимоги до нутриціологічної підтримки людей та існуючу ситуацію на ринку безалкогольних функціональних напоїв, настала необхідність розроблення технологій виробництва вітчизняних напоїв.

До функціональних напоїв відносяться алкогольні напої, у тому числі напої спеціального призначення, визнані найбільш перспективною харчовою системою для збагачення організму людини біологічно активними речовинами. Такі напої, окрім відомих властивостей (здатність утамовувати спрагу, приносити задоволення), сприяють профілактиці негативної дії чинників навколишнього і виробничого середовища на організм людини, беруть участь в регулюванні захисних біологічних механізмів, запобігають захворюванням, підвищують витривалість організму, нормалізують травлення, зменшують алергічні реакції, покращують емоційний стан, уповільнюють процес старіння та ін. [1-5]. Функціональними інгредієнтами напоїв є: вітаміни, макро- і мікроелементи, харчові волокна, органічні кислоти, глікозиди, фенольні та інші сполуки. Джерелами таких інгредієнтів є сировина, яка використовується для виготовлення напоїв спеціального призначення.

## 1.2. Класифікація та загальна характеристика функціональних напоїв

На сьогодні не існує єдиної класифікації функціональних напоїв. Зустрічаються різні варіанти класифікацій в залежності від функціональної направленості напоїв, механізму й ступеня дії на організм людини, складу і співвідношення основних компонентів напою [1, 7].

Наприклад, у зарубіжній практиці поширена класифікація, за якою виділяють чотири основні групи функціональних напоїв: спортивні, енергетичні, напої здоров'я і нутрицевтики (рис. 1.2).

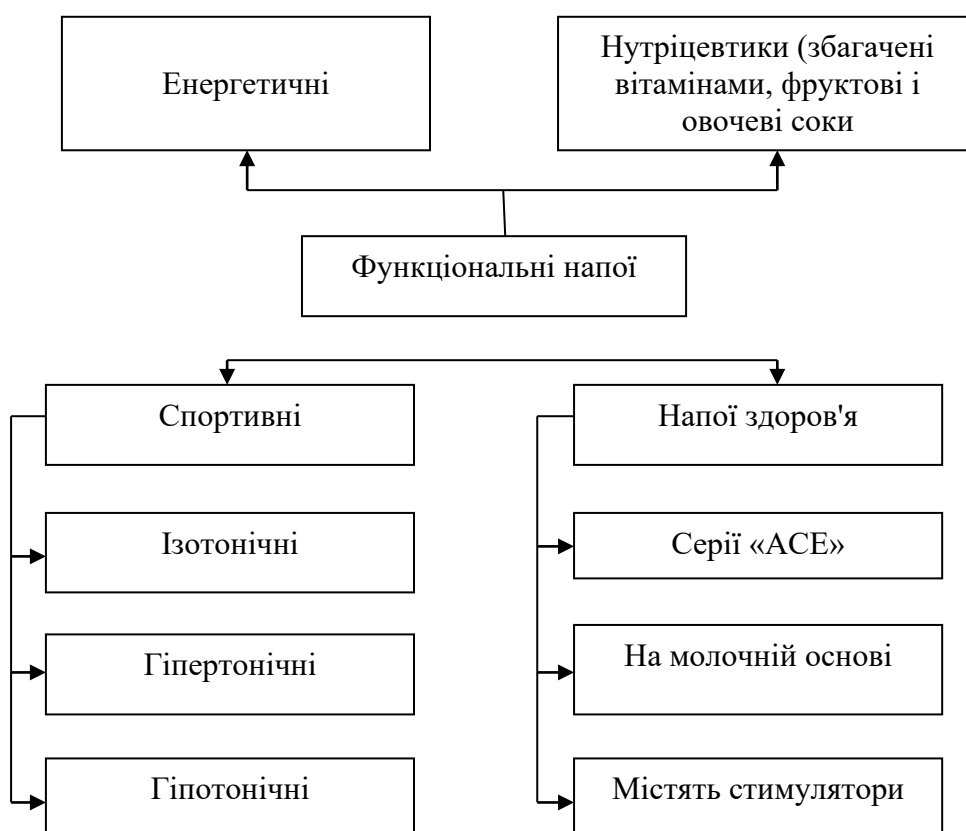


Рис. 1.2. Класифікація функціональних напоїв за кордоном

Так, у вітчизняній практиці класифікація функціональних напоїв вперше представлена в роботах Орещенко А. В. і Дурнева А. Д. (рис. 1.3). Вчені вказують, що розмаїття функціональних напоїв викликає певні труднощі їх класифікації. Одні й ті ж напої можуть входити в різні кваліфікаційні групи.

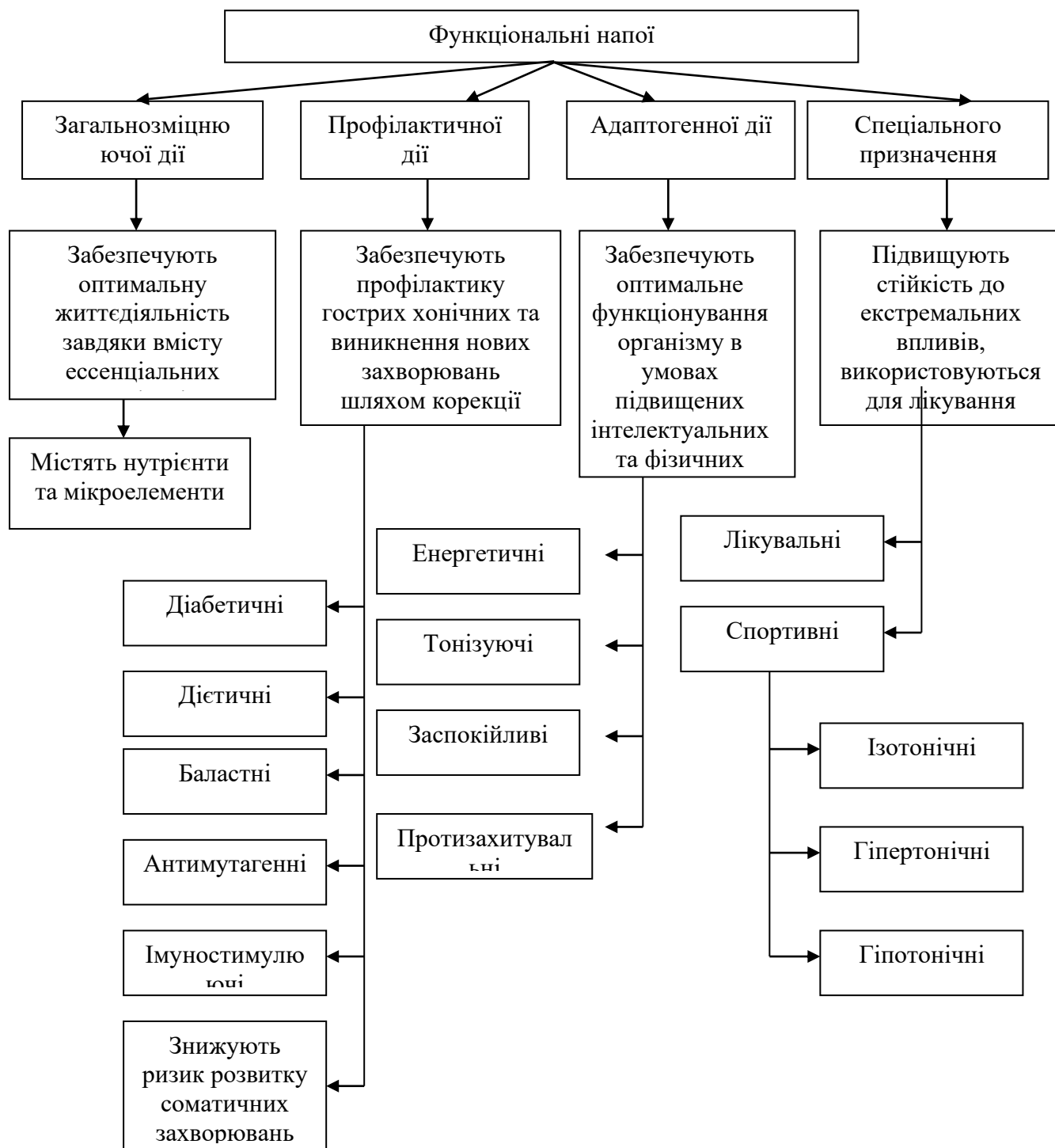


Рис. 1.3. Класифікація функціональних напоїв

До функціональних відносяться напої чотирьох груп: загальнозміцнюючої, профілактичної, адаптапогенної дії та спеціального призначення.

### 1.3. Стан та тенденції ринку функціональних напоїв

На ринку технологій безалкогольних напоїв нову глобальну тенденцію можна визначити так: здоров'я, зручність та задоволення [8]. Основна тенденція на закордонному ринку безалкогольних напоїв – активне поширення функціональних напоїв. Частка сегменту функціональних напоїв у загальному обсязі ринку безалкогольних напоїв у західних країнах близько 5 %, хоча середньорічні темпи росту досягають 20 % [6]. Спектр таких напоїв в Європі дуже широкий: від вітамінізованих до тих, що містять сою або лікувальні трави, від дитячої продукції до напоїв для літніх людей, від нейтральної і свіжої води до соків, що підвищують працездатність, а також продуктів з кальцієм для вагітних жінок та ін. [6]. А світові лідери (наприклад, Coca-cola і Pepsi) освоюють нові технології (енергозберігаючі і, в першу чергу, більш екологічні) по розливу квасу, зеленого чаю і трав'яних напоїв [9].

Найвагоміша частка ринку функціональних напоїв належить спортивним напоям, хоча енергетичні напої і води знаходяться серед сегментів, які найбільш швидко розвиваються (рис. 1.4).



Рис. 1.4. Структура ринку функціональних напоїв у світі

Для України виробництво оздоровчих напоїв також є перспективним. Це пов'язано з наступним [16, 17]: постійно зростає кількість людей, які активно займаються фітнесом, лікувальною фізкультурою та ведуть здоровий спосіб життя; українські споживачі слідують європейським традиціям харчування, а наявність вітчизняного виробництва оздоровчих напоїв позитивно впливатиме на імідж і економіку держави.

Враховуючи все вищесказане та загальносвітові тенденції у виробництві функціональних напоїв можна стверджувати, що створення та розвиток в Україні виробництва напоїв позитивно впливатиме на імідж та економіку країни. Проте, для розвитку виробництва напоїв для різних верст населення в Україні необхідним є розроблення відповідних технологій та регламентів, оскільки на даний момент вони є відсутніми. Тому даний напрямок є основним завданням даної магістерської роботи.

Для розроблення технології оздоровчих напоїв необхідно розглянути відомі на сьогодні склад та рецептури напоїв, технології їх виробництва і вимоги до якості сировини і готової продукції, до умов зберігання та термінів реалізації.

#### 1.4. Характеристика рослинних компонентів для приготування напоїв

##### 1.4.1. Гарбуз – цінна основа для харчової продукції

Гарбуз або кабак (лат. Cucurbita) – родова назва рослин із родини гарбузових. Однорічна трав'яниста рослина з повзучим стеблом, п'ятилопатовими листками та великими жовтими квітками. Вирощують її на городах і баштанах. Збирають восени достиглі плоди. Батьківщина гарбуза – Південна і Центральна Америка, де його вирощували з III тисячоліття до н.е. Цей вид баштанної культури налічує близько 100 різновидів у світі.

Плоди містять цукри (глюкоза, фруктоза, сахароза), органічні кислоти (переважно яблучна), каротин, мінеральні речовини, вітаміни.

Гарбуз – продукт з цілим букетом корисних властивостей. Плоди гарбуза багаті на вітамін С, його кількість становить 8,0 мг/100 г. Також гарбуз багатий на вітамін А (β-каротин) – 1,4 мг; вітамін В<sub>1</sub> (тиамін) – 0,05 мг; вітамін В<sub>2</sub> (рибофлавін) – 0,06 мг; ніацин (вітамін В<sub>3</sub> або РР) – 0,5 мг; фолієва кислота (вітамін В<sub>9</sub>) – 6 мкг. Із макроелементів наявні калій (200 мг), кальцій (40 мг), магній (14 мг), натрій (14 мг), фосфор (25 мг) [18].

Гарбуз багатий на такі мікроелементи як залізо (0,8 мг), йод (1 мкг), кобальт (1 мкг), мідь (180 мкг), фтор (84 мкг), цинк (240 мкг). Калорійність гарбуза в 100 г становить 29 ккал.

За вмістом каротину гарбуз перевершує моркву в п'ять разів. Тому лікарі-офтальмологи рекомендують людям з порушенням зору для профілактики вживати гарбуз та сік із гарбуза. За вмістом заліза помаранчевий гарбуз заслуговує на звання чемпіона серед всіх існуючих овочів, з цієї причини його добре вживати тим, хто страждає анемією. Пектинові речовини, виявлені в гарбузі у великій кількості, сприяють виведенню з організму токсичних речовин і холестерину.

Вітамін В<sub>6</sub> грає велику роль в процесі кровотворення. Також в гарбузі містяться вітаміни К і Т. Ці вітаміни присутні в досить обмеженій кількості. Вітамін К необхідний для синтезу білків крові та кісткової тканини. Вітамін Т сприяє згортанню крові і утворенню тромбоцитів. Завдяки цьому він є дуже важливим в запобіганні деяких форм анемії. Також він сприяє прискоренню процесу обміну речовин в організмі людини

Не менш корисний для здоров'я і гарбузовий сік. Його корисні властивості дозволяють його прирівняти до лікарського засобу, чим просто до напою. У ньому у великих кількостях знаходиться бета-каротин, який наш організм перетворює на ретинол (вітамін А). Також містяться вітаміни В, Е, К і С (аскорбінова кислота).

Гарбуз – це природне джерело для організму БАР і мікроелементів, його м'якуш містить значну кількість важливих вітамінів.

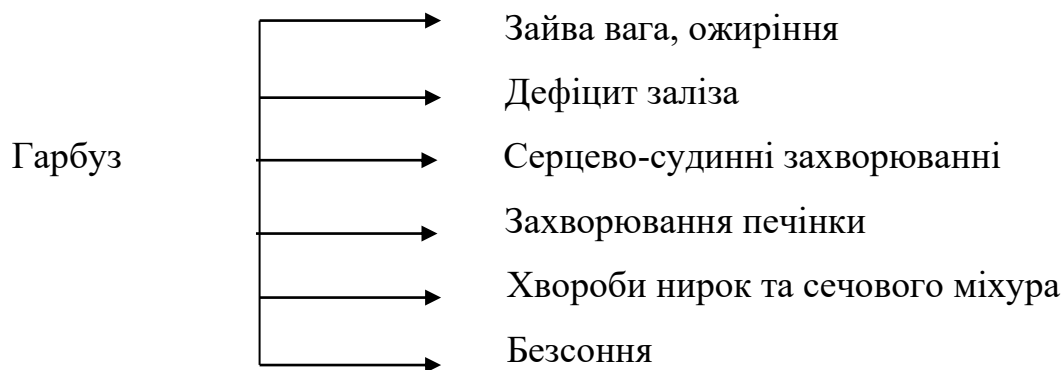


Рис. 1.5. Використання властивостей гарбуза

Страви з гарбуза бажано вживати тим, хто переніс хворобу Боткіна: діючі речовини м'якуша прискорюють відновлення антитоксичних функцій печінки.

Ще в древньому Єгипті ласощами вважалися тонко нарізаний гарбуз з яблуками і медом, политий лимонним соком з додаванням мелених горіхів.

Тушкований гарбуз, розтертий з сиром і цукром, приправлений ваніліном, є смачною дієтичною стравою. Крім того, з гарбуза готують пудинги, оладки і навіть торти.

Останнім часом виникла проблема виробництва лікувально-профілактичних продуктів харчування. У ряді регіонів країни у продуктах харчування не вистачає вітамінів, мікроелементів, повноцінних білків, біологічно активних речовин, відсутні продукти лікувально-профілактичного призначення. У зв'язку з цим необхідно збільшити виробництво продуктів масового споживання з високою харчовою і біологічною цінністю, продуктів, які збагачені вітамінами і мінеральними речовинами.

#### 1.4.2. Ревінь – цінна сировина для поповнення раціону людини

Ревінь – це велика багаторічна рослина до 2,5 м заввишки, з багатоголовим, товстим, коротким кореневищем, від якого відходять додаткові м'ясисті корені. Стебла ревеню прямі, порожнисті, слабо розгалужені, борозенчасті, вкриті червонуватими плямками. Листки прикореневої розетки 5-7-лопатевої, широкояйцеподібні, довгочерешкові, діаметром до 75 см. Зверху



вони розсіяно опушені, а зісподу – густо опушені довгими волосками. Лопате листя загострене, нерівно надрізане. Стеблові листки дрібніші (до 10 см у діаметрі), короткочерешкові, з округлими пальчасторозсіченими пластинками. Квітки двостатеві, правильні, зібрані у багатоквіткові волотисті суцвіття, зазвичай білувато-рожеві. Цвітуть на початку літа, починаючи, як правило, з 2-3 року життя. Плоди - тригранні крилаті горішки, дозрівають у липні.

Ревінь – один із перших дарів весни, тому особливо спокушає своєю свіжістю. Вирощується задля соковитих стебел зеленого чи червоного забарвлення. Має особливий кислий і свіжий смак, тому ідеально підходить для виробництва соків, компотів, начинок до тіста, можна з нього приготувати желе, кисіль або освіжаючий напій [22].

Ревінь – важлива сировина для поповнення раціону харчування людини цінними продуктами. Його використовують для підвищення біологічної цінності консервів для дієтичного харчування.

Хімічний склад ревеня непостійний і залежить від району вирощування, погодних умов, віку рослини. Встановлено, що вміст сухих речовин і пектину у старих черешках вищий, ніж у молодих, а антоціанів і цукрів – нижчий. У черешках ревеню міститься, г на 100 г їстівної частини: вологи - 94,5, білків - 0,7; цукрози - 5,4 клітковини - 1,0; зольних речовин - 1,0; органічних кислот (у перерахунку на яблучну кислоту) - 1,0, мікроелементів і вітамінів, мг на 100 г: натрію - 35; К - 325; кальцію - 44; магнію - 25;  $\beta$ -каротину - 0,06; вітамінів В<sub>1</sub> - 0,01; В<sub>2</sub> - 0,06; РР - 0,1; С - 10; Е - 0,2; В<sub>6</sub> - 0,04; ніацин - 0,1; пантотенової кислоти - 0,08; фолацин - 1,5. У ревені виявлені мікроелементи, мкг/г: залізо - 6,0; цинк - 0,43. Щавлева кислота сприяє виведенню із організму радіоактивного цезію - 134, володіє бактерицидною дією, бере участь у формуванні приємного смаку продуктів переробки [23].

Коріння й кореневища ревеню тангутського містять антраглікозиди (понад 5 %) та їхні аглікони й первинні форми – антраноли, дубильні (до 12 %), смолисті й пектинові речовини, крохмаль, глюкозу, галову і коричну кислоти та значну кількість оксалату кальцію. До складу антраглікозидів входять

### 1.4.3. Волоський горіх та екстракти на його основі

Волоський горіх – справжнє джерело вітамінів, корисних мікроелементів і амінокислот. За вмістом цінних поживних речовин волоський горіх по праву може зайняти перше місце серед інших плодів. «Чудодійний плід» допомагає під час безлічі захворювань. Його фармакологічні властивості широко використовуються в народній медицині [24].

Плоди містять 50 – 70 - 78 % олії і 15 - 20 % білка. Олія волоських горіхів містить у собі вітаміни А, Д, Е, К, антиоксиданти та поліненасичені жирні кислоти (лінолева Омега-6 і ліноленова Омега-3), які ще називають незамінними.

Недостиглі плоди містять більше 3000 мг/100 г вітаміну С, стиглі – 35 мг/100г. Нестиглі плоди, до затвердіння шкаралупи, за вмістом вітаміну С (2000 - 3000 мг/100г) у 7-10 разів перевершують найкращі сорти чорної смородини.

У зеленому оплодні містяться цукор, яблучна та лимонна кислоти, дубильні та барвні речовини, фосфорно- і щавлевокислий кальцій, вітамін С. Тверді оболонки плодів містять значну кількість дубильних речовин (16...21 %), зокрема галову і елагову кислоти.

Як стверджують фахівці з дієтології, волоський горіх – виключно цінний продукт харчування, в якому міститься дуже багато корисних речовин. Особливо корисний для організму жир горіхів: він дуже багатий ненасиченими жирними кислотами – лінолевою, ліноленовою і олеїною. Останнім часом фахівці встановили велике значення цих кислот для профілактики атеросклерозу.

За вмістом білкових речовин, волоські горіхи наближаються до м'яса, риби і деяких молочних продуктів. У них дуже багато незамінних амінокислот, а білок волоського горіха за складом стоїть на одному з перших місць серед рослинних продуктів. Вуглеводів в горіхах небагато, а це означає, що вони хороші і для хворих на діабет. У горіхах багато мінеральних солей – калію, кальцію, фосфору і заліза, а також мікроелементів, які входять до складу різних ферментів, що впливають на обмінні процеси і беруть участь у кровотворенні.

За вмістом йоду і цинку горіхи перевершують багато інших рослинних продуктів. Не випадково волоські горіхи корисні всім – дітям і дорослим, здоровим і хворим [24].

Екстракти на основі волоського горіха молочно-воскової стадії стиглості виготовляють використовуючи етиловий або цукровий розчини, які нам відомі із розробок, що проводилися на кафедрі ТХВРГ з волоського горіха молочно-воскової стадії стиглості, а саме екстракти на його основі. Із літературних джерел [25] нам відомі технологічні аспекти виготовлення екстрактів із зеленого волоського горіха, а саме: технологічна схема виробництва екстрактів із волоського горіха молочно-воскової стадії стиглості (рис. 1.5).

Транспортування горіха молочної стадії стиглості здійснюється автотранспортом у дерев'яних решітчастих ящиках, вагою не більше 20 кг, які повинні відповідати вимогам діючого стандарту. Приймання та зберігання на виробництві проходить не більше 24 годин у холодильній камері за температури 5 °С протягом 5 діб. Сортування сировини з виділенням некондиційної сировини на миття у мийну машину. Ретельно вимита сировина надходить на інспекційний стрічковий конвеєр, де перевіряється якість миття.

Волоський горіх молочно-воскової стадії стиглості подрібнюють перед екстракцією. У машині для нарізання фруктів та овочів горіхи ріжуться діаметром 10...25 мм. Вихід екстрагованих речовин, як правило, залежить не тільки від виду екстрагента, але й від ступеня подрібнення сировини. Із літературних джерел відомо [26], що чим більше подрібнена сировина, тим швидше йде процес екстракції, але оптимальним є середній ступінь подрібнення.

Потім подається на змішування з підготовленим цукровим 50 % або спиртовим 70 % розчином у вакуум-випарний апарат.

Екстрагування триває протягом 20 діб за температури не вище 25 °С у затемненому місці, декантування, проціджування через фільтр з діаметром сит 0,75 мм, фільтрування на тканинному фільтрі через діаметр отворів 0,1 мм.

### Горіх молочної стадії стиглості

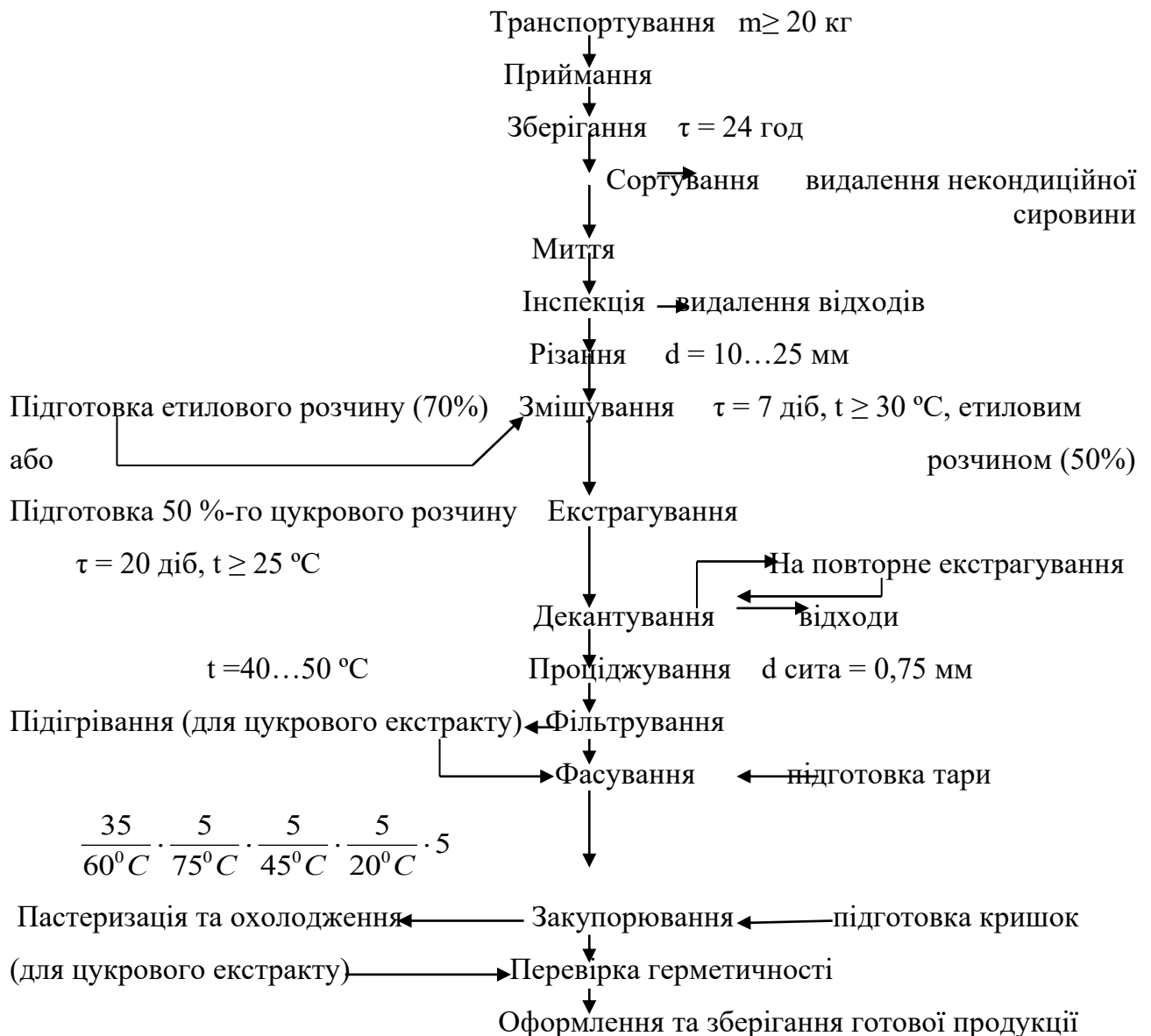


Рис. 1.5. Технологічна схема виробництва екстрактів на основі волоського горіха молочної стадії стиглості

Для цукрового екстракту перед фасуванням проводять підігрівання до температури 40...50 °С. Отримана речовина, яка власне являє собою екстракт, накопичується у ємності, звідки подається на фасування.

Фасування та закупорювання проводиться на автоматі фасувально-закупорювальному. Пастеризація рекомендована за температури 60 °С (для цукрового екстракту) [27-28].

## Висновки до розділу 1

1. Проведено аналіз літературних джерел щодо виробництва соків та функціональних напоїв на їх основі.
2. Обґрунтовано вибір обраної сировини для створення напоїв функціонального призначення.
3. Розглянуто хімічний склад гарбуза, ревеню, волоського горіху.

## РОЗДІЛ 2. Об'єкти, методи та методика досліджень

### 2.1. Програма та етапи досліджень

На основі теоретичних досліджень можна запропонувати наступну наукову гіпотезу. Під час перероблення овочів на соки, соковмісні напої відбувається перетворення біологічно активних компонентів сировини під дією різних факторів, попередження або гальмування яких можливе різними шляхами – біохімічними, фізико-хімічними і технологічними. Крім того, більшість корисних овочів, з яких виготовляють напої, наприклад, гарбуз, володіють не дуже високими споживчими властивостями, а деякі практично не використовуються, наприклад ревінь. Однак можливі поєднання овочевих соків у купажі і збагачення їх біологічно цінними добавками, якими можуть бути горіхові екстракти на основі зеленого волоського горіха, які вивчені не достатньо, що стримує впровадження цієї сировину для використання у переробній галузі та у сокові зокрема.

На основі висунутої гіпотези сформульовані мета та задачі досліджень.

Вивчення кількісного і якісного складу біологічно активних речовин (БАР) сировини дозволить її рекомендувати для використання у харчовій промисловості для виробництва біологічно цінних напоїв.

Загальна схема напрямків та етапів вирішення поставленої проблеми представлена на рисунку 2.1.

Для вибору оптимальних рецептур нових видів соків чи напоїв орієнтувалися як на органолептичні так і на фізико-хімічні показники їх якості.

### 2.2. Схема і методика дослідження

Для отримання соків та напоїв з підвищеною біологічною цінністю використовували гарбуз за ДСТУ 3190-95, який є широко розповсюдженим овочем на території України і прийнятий за основний компонент, а також ревінь за ДСТУ 8623 : 2016 – для підвищення кислотності гарбузового соку.

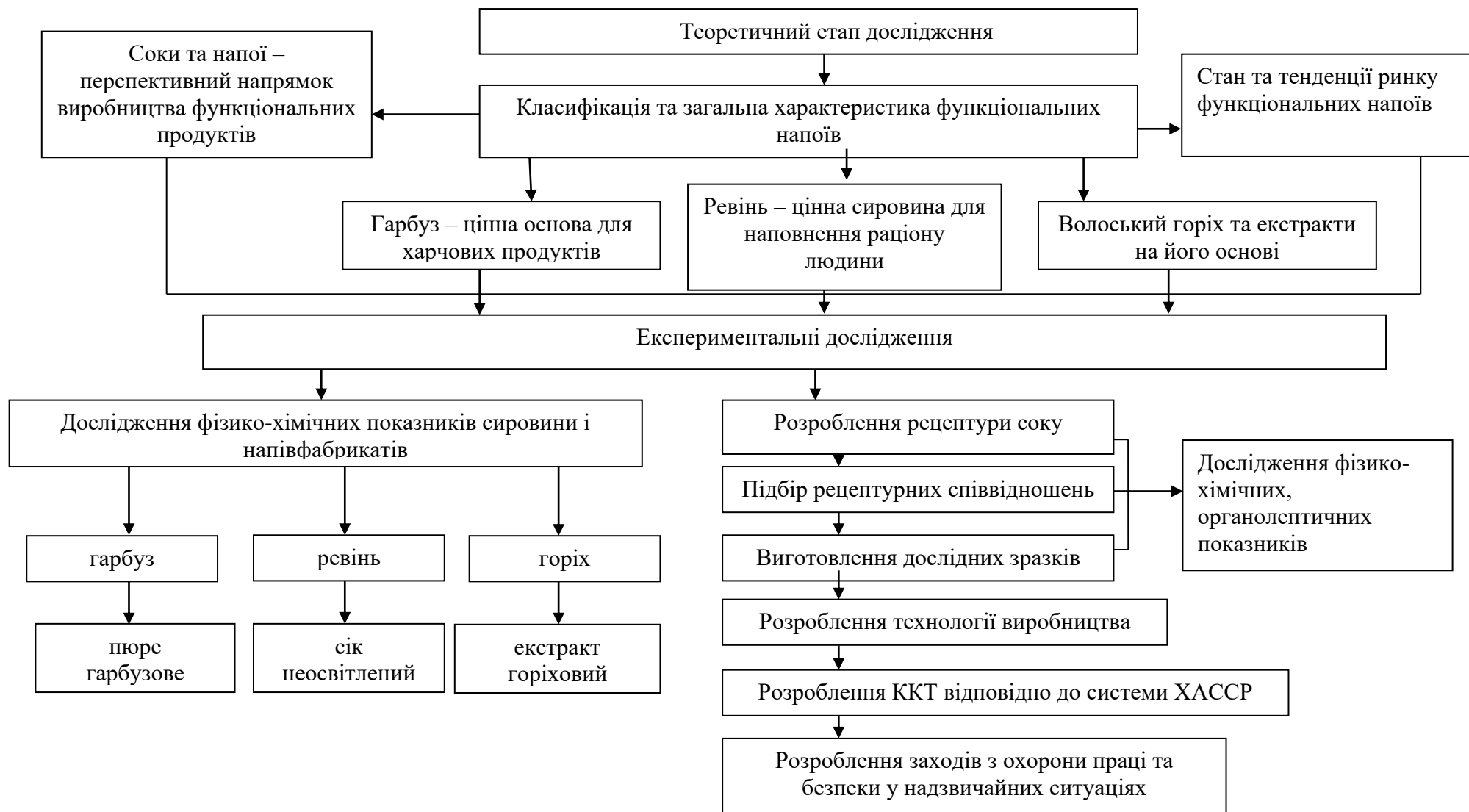


Рис. 2.1. Схема проведення досліджень

Для створення напоїв з підвищеною біологічною цінністю на основі гарбузового та ревеневого соків використовували екстракт зеленого волоського горіха.

Предмет дослідження – технологія соку гарбузового з додаванням ревеню і екстракту волоського горіха.

Об'єкт дослідження – пюре гарбузове, сік ревеневий неосвітлений, горіховий екстракт, гарбузово-ревеневий сік.

Схема досліду з визначення оптимальних співвідношень компонентів для купажованих соків представлена у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

## Схема досліду

Назва експериментальних зразків (варіантів)	Варіанти	Співвідношення харчових компонентів
гарбузово-ревеневий напій з м'якоттю (контроль)	01	5 гарбузове пюре : 2,5 ревеневий сік : 2,5 цукровий сироп 50%
	02	5 гарбузове пюре : 2 ревеневий сік : 3 цукровий сироп 50%
гарбузово-ревеневий сік з м'якоттю горіховим спиртовим екстрактом	1	4,5 гарбузове пюре : 1,5 ревеневий сік : 1 горіховий спиртовий екстракт : 3 цукровий сироп 50%
	2	4,5 гарбузове пюре : 1,75 ревеневий сік : 0,75 горіховий спиртовий екстракт : 3 цукровий сироп 50%
	3	5 гарбузове пюре : 2 ревеневий сік : 2 горіховий спиртовий екстракт : 1 цукровий сироп 50%
	4	4,5 гарбузове пюре : 2 ревеневий сік : 2,5 горіховий спиртовий екстракт : 1 цукровий сироп 50%
гарбузово-ревеневий сік з м'якоттю горіховим спиртовим екстрактом та медовим сиропом 35 %	5	4,5 гарбузове пюре : 2 ревеневий сік : 2,25 горіховий спиртовий екстракт : 1,25 цукровий сироп 50%
	6	4,5 гарбузове пюре : 1,75 ревеневий сік : 2,5 горіховий спиртовий екстракт : 1,25 цукровий сироп 50%
	7	5 гарбузове пюре : 2 ревеневий сік : 1 горіховий спиртовий екстракт : 2 медовий сироп 35%
	8	4,5 гарбузове пюре : 2 ревеневий сік : 1 горіховий спиртовий екстракт : 2,5 медовий сироп 35%



	9	4,75 гарбузове юре	: 2 ревеневий сік	: 0,75 горіховий спиртовий екстракт	: 2,5 медовий сироп 35%
--	---	-----------------------	-------------------------	--	----------------------------------

Як допоміжну сировину використовували цукор за ДСТУ 2316-93, питну воду за ДСанПіН 2.2.4-171-10 для приготування 50 %-го цукрових сиропів, і питну воду для приготування 35 %-го медового сиропу, (мед за ДСТУ 4497 : 2005) та етиловий спирт 70 %-ий за ДСТУ 4221 : 2003.

Для встановлення впливу доданого у купаж горіхового екстракту випробовували різні співвідношення компонентів. Контролем слугував гарбузово-ревеневий сік з м'якоттю без додавання горіхового екстракту. Рецептурні співвідношення розраховували методом математичного моделювання за бажаною концентрацією БАР в готовому продукті, але теоретично розраховані рецептури, як правило, не співпадають з сенсорними, і в першу чергу з смаковими властивостями.

## Висновки до розділу 2

1. Наведена програма, об'єкти, матеріали і схема досліджень з удосконалення гарбузового соку з додаванням ревеневого соку та горіхового екстракту.
2. Наведено методи досліджень показників якості та безпечності предмету та об'єктів дослідження.
3. Використано планування експерименту та оброблення експериментальних даних із використанням обчислювальної техніки.

### РОЗДІЛ 3. Удосконалення технології гарбузового соку

#### 3.1. Обґрунтування вибору основної і допоміжної сировини

Із літературних джерел відомо [41], що у більшості населення України виявлені порушення повноцінного харчування, що обумовлено, як недостатнім споживанням харчових інгредієнтів, так порушенням їх харчового статусу, тобто дефіциту у споживанні рослинних жирів, в тому числі полі ненасичених жирних кислот і фосфоліпідів, повноцінних білків, в тому числі рослинних білків більшості вітамінів і, перш за все, вітамінів антиоксидантного ряду - С і Е, мінеральних речовин – заліз, кальцію, марганцю, фосфору і йоду, а також виражений дефіцит харчових волокон нами були обрані гарбуз, ревінь та екстракти на основі зеленого волоського горіха молочно-воскової стадії стиглості.

Із розділу 1.1 відомо, що гарбуз багатий на цукри, каротин, вітаміни В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, Е, РР і дуже рідкісний вітамін Т, який сприяє прискоренню процесів обміну речовин в організмі, згортанню крові і утворенню тромбоцитів. Також багатий гарбуз на вітамін К, який необхідний для процесу згортання крові. багатий гарбуз і на мінеральні речовини, в тому числі калій, кальцій, залізо та ін. Пектинові речовини, які є у гарбузі у великій кількості, сприяють виведенню із організму токсичних речовин і холестерину.

Враховуючи цінний хімічний склад гарбуза і його корисні властивості за основний компонент обрано саме його.

Гарбузовий сік - мабуть чи не найбільше джерело вітамінів, таких як В<sub>6</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>1</sub> і звичайно β-каротину. Багатий і на мінеральні речовини - фосфор, кальцій, залізо, калій, магній. Сік із гарбуза виводить з організму шлаки і всі отруйні речовини, навіть паразитів. Цей сік зменшує блювоту у вагітних, діє заспокійливо на нервову систему. Гарбузовий сік легко втамовує спрагу, його п'ють як сечогінний засіб при набряках, спричинених захворюваннями серця і нирок. Сік позитивно впливає на печінку, має жовчогінну дію. Крім того, гарбузовий сік має жарознижуючу і легку заспокійливу дію. Гарбузовий сік добре рятує від безсоння.

Саме тому, що в раціоні людини щоденно потрібні корисні речовини, якими володіє гарбуз та напівфабрикати з нього, основним компонентом для створення напоїв профілактичного напрямлення нами обрано соки гарбузові неосвітлений і з м'якоттю.

Гарбуз і гарбузовий сік містять низьку кількість органічних кислот (рН більше 6,2), тому під час консервування застосовують підкислення лимонною, яблучною або молочною кислотами. У нашій науковій роботі для підвищення кислотності соку ми використовували неосвітлений сік із ревеню. Особливістю хімічного складу ревеню є значний набір органічних кислот: яблучна, лимонна, бурштинова, оцтова, щавлева та ін. Завдяки кислим речовинам ревінь володіє профілактичною і лікувальною дією. Черешки ревеню багаті фруктозою, крохмалем, пектиновими і дубильними речовинами, білками, мінеральними солями, яблучною кислотою. Цінно і те, що ревінь багатий калієм, який позитивно впливає на процес кровообігу. Таким чином, використання соку ревеню у купажі доповнить його смакові і профілактичні властивості.

Також необхідно зазначити, що соки мають низький вміст вітаміну С, який обумовлений втратами у процесі їхньої перероблення, які можуть складати від 10 до 96 %. У гарбузовому соці вміст аскорбінової кислоти низький, і для отримання хоча б половини добової норми вітаміну С з цими соками об'єм їх споживання повинен складати 8...10 склянок на день, що не реально [42].

Найбільш можливим (реальним) способом підвищення вітамінної цінності напоїв є додаткове збагачення цих продуктів вітамінами до рівня, який відповідає фізіологічним потребам людини.

З цією метою нами було запропоновано використання у якості добавки - горіховий екстракт на спиртовій основі. Особливостями екстрактів із зеленого волоського горіха молочно-воскової стадії стиглості є його біологічно активні речовини, які потребують у певному співвідношенні, що сприяє оптимальному впливу на організм людини.

### 3.2. Отримання рецептурних компонентів з підвищеним вмістом БАР

Враховуючи цінний хімічний склад гарбуза його було взято за основну створення овочевих купажованих напоїв з підвищеною біологічною цінністю.

Дослідження гарбуза проводили після його зберігання. Сік неосвітлений і пюре отримували в лабораторних умовах. Для цього гарбуз очищали від залишків ґрунту, мили, очищали від шкірки і плодоніжки, нарізали на частинки 5...10 мм.

З метою підвищення виходу соку подрібнені частинки піддавали бланшуванню гострою парою за температури 100 °С упродовж 10...15 хв, витягали сік на лабораторному пресі. Для отримання пюре бланшування проводили гарячою парою 20...25 хв, після чого піддавали протиранню на часточки 0,8..0,5 мм. У свіжому гарбузі і пюре досліджували основні фізико-хімічні показники, які наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

#### Фізико-хімічні показники гарбуза та пюре гарбузового

Найменування сировини	Сухі речовини		Титрова на кислотність,	Вітамін С, мг/100 г	Пектинові речовини, %	β-каротин	рН
	за рефрактометром	за арбітражним методом					
	%			мг/100 г			
Гарбуз	5,5	6,0	0,03	5,28	0,552	7,92	6,2
Гарбузове пюре	6,9	6,7	0,06	1,76	0,368	7,67	6,25

Дані наведені в таблиці 3.1 підтверджують, що гарбуз і пюре на його основі багаті на органічні кислоти, β-каротин та пектинові речовини, що підтверджує доцільність використання гарбуза як основного купажного компоненту.

Плоди гарбуза як основного компоненту для біологічно цінного соку обрано з урахуванням його високої біологічної цінності. Однак самого гарбуза не досить. Тому було вирішено в якості додаткових рецептурних компонентів використати ревеневий сік неосвітлений і горіховий екстракт.

Ревінь – важлива сировина для поповнення раціону харчування людини цінними продуктами. Його використовують для підвищення біологічної цінності консервів для дієтичного харчування. Однак практично відсутні дані щодо використання ревеню як самостійної сировини. Відомо, що його використовують у поєднання із іншими овочами, ягодами тому, що він містить значну кількість кислот. Тому, для підвищення кислотності для купажу з гарбузовим соком вважали за потрібне прийняти неосвітлений ревеневий сік.

Перед використанням ревеневого неосвітленого соку проведено аналіз його основних фізико-хімічних показників. Результати аналізу наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

#### Фізико-хімічні показники ревеневого неосвітленого соку

Сировина	Сухі речовини, %	Титрована кислотність, %	Вітамін С, мг/100 г	pH	Пектинові речовини, %
Ревеневий сік	4	1,67	5,28	3,0	0,184

Із даних (табл. 3.2) бачимо, що ревеневий сік багатий на органічні кислоти, яких не вистачає у гарбузовій сировині.

Проведені дослідження обраної сировини показали, що у гарбузовому і ревеневому соках вміст аскорбінової кислоти низький. Це обумовлено не тільки їх низьким рівнем у вихідній сировині, але й суттєвими втратами в процесі її перероблення.

Для отримання соку гарбузового з підвищеними біологічними властивостями у своїх дослідження скористалися розробками, які проводилися на кафедрі ТХВРГ щодо створення екстрактів із волоського горіха.

У дослідженнях використовували екстракт, отриманий на основі 96 %-го етилового спирту, виготовлений за технологією екстрактів із волоського горіха у молочно-восковій стадії стиглості [27]. За технологією екстрагування БАР плодів горіха проходило протягом 20 діб, після чого екстракти були

декантовані з осаду і герметично закупорені у скляну тару, у якій зберігалися у затемненому місці за температури 18...25 °С.

Екстракти використовували після 8 місяців зберігання за кімнатних умов у затемненому місці. Перед їх безпосереднім використанням для виготовлення соків з підвищеною біологічною цінністю, провели дослідження фізико-хімічних показників отриманого екстракту. Результати фізико-хімічних показників після зберігання наведено у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

### Фізико-хімічні показники горіхового екстракту

Зразки	Сухі речовини, %	Титрована кислотність, %	Вітамін С, мг/100 г	Фенольні речовини, мг/100 г	pH
Спиртовий екстракт	37,2	0,27	18,48	1140	3,7

Із даних таблиці 3.3 видно, що екстракти після тривалого зберігання мають значний вміст БАР.

Отже, проведені дослідження підтвердили доцільність використання обраної сировини і напівфабрикатів, тому як вони мають цінний хімічний і біологічний склад.

### 3.3. Розроблення технології гарбузово-ревеневого соку з м'якоттю

У процесі розроблення гарбузово-ревеневого купажу необхідно було зважати на рН кислотність готового продукту, а також отримання рідкої консистенції. Експериментально досліджено, щоб досягти такої кислотності, рецептурна кількість ревеневого соку у купажі з гарбузовим повинна бути не меншою 2,5 частини купажу.

Для того щоб досягти рідкої консистенції, прийнято рішення використовувати у купажі із гарбузовим пюре максимальний вміст соку ревеневого та цукрового сиропу. Але ревеневий сік, як нам відомо, має високу кислотність, тому для

збереження гарних смакових властивостей у готовому соці використовували 50 % -ву концентрацію цукрового сиропу. Експериментально досліджували п'ять варіантів складу компонентів:

1-й варіант – контроль – пюре гарбузове : сік ревеневий неосвітлений : цукровий сироп 50 %;

2-й варіант – пюре гарбузове : сік ревеневий неосвітлений : етиловий горіховий екстракт : цукровий сироп 50 %;

3-й варіант – пюре гарбузове : сік ревеневий неосвітлений : етиловий горіховий екстракт: медовий сироп 35 %.

Досліджено варіанти купажів, які піддавали дегустаційному оціненню і сенсорному аналізу, результати яких наведено в табл. 3.4 і додатку А.

Контролем слугував купаж без додавання екстракту із волоського горіха (варіант І), в якому підбирали за смаковими співвідношеннями компонентів – гарбузового пюре : ревеневий сік неосвітлений : цукровий сироп 50 %.

Варіанти купажів гарбузово-ревеневих з м'якоттю – 2-й і 3-й, в якості біологічно цінної добавки додавали горіховий екстракт на етиловій основі.

Таблиця 3.4

### Гарбузово-ревеневі соки з м'якоттю і горіховим екстрактом

(за 5-ти бальною шкалою)

Варіант	Рецептурні частини	Дегустаційна оцінка дослідних зразків					
		консистенція	колір	смак	аромат	зовнішній вигляд	середній бал
1	гарбузове пюре + ревеневий сік + цукровий сироп 50 % (контроль)						
	5,0: 2,5: 2,5	5	5	4	4,5	4,5	4,6
	5,0: 2,0: 3,0	5	5	4,5	5	5	4,9
2	гарбузове пюре + ревеневий сік + етиловий горіховий екстракт + цукровий сироп 50 %						
	4,5: 1,75: 0,75: 3,0	5	4,5	5	5	4	4,7
	4,5: 1,5: 1,0: 3,0	5	4,5	5	4,5	5	4,8
	5,0: 2,0: 2,0: 1,0	5	4	4	4,5	4,5	4,4
	4,5: 2,0: 2,5: 1,0	5	4	4	4,5	5	4,5
	4,5: 2,0: 2,25: 1,25	5	3	4	4	4	4,0

Продовж. табл. 3.4

Варіант	Рецептурні частини	Дегустаційна оцінка дослідних зразків					
		консистенція	колір	смак	аромат	зовнішній вигляд	середній бал
3	гарбузове пюре + ревеневий сік + горіховий етиловий екстракт + медовий сироп 35 %						
	4,25: 1,5: 1,0: 3,25	5	4	4	4,5	5	4,5
	4,75: 2,0: 0,75:2,5	5	5	5	4,5	5	4,9

Отже, визначено оптимальний вміст горіхової добавки в гарбузово-ревеневих соках – не більше 7,5 % етилового екстракту. Сік мав приємний солодкий гарбузовий смак, фруктовий аромат з відтінком горіха, який нагадував суміш яблук, груш і слив; помаранчевого кольору і рівномірно розподіленою м'якоттю.

За органолептичними і фізико-хімічними показниками нами обрано найкращі зразки. Склали їхнє рецептурне співвідношення, яке представлено на рисунках 3.1-3.2.



Рис. 3.1. Рецептурне співвідношення компонентів для соку гарбузово-ревеневого з м'якоттю з горіховою добавкою та цукровим сиропом





Рис. 3.2. Рецептатурне співвідношення компонентів для соку гарбузово-ревеневого з горіховою добавкою та медом

Фізико-хімічні показники характеризують сировину і біологічну цінність готового продукту і нормуються державними стандартами.

У розроблених зразках визначено фізико-хімічні показники гарбузово-ревеневих соків з м'якоттю та горіховим екстрактом (табл. 3. 5).

Таблиця 3.5

**Фізико-хімічні показники гарбузово-ревеневих соків з горіховим екстрактом**

Співвідношення компонентів	Сухі речовини	Титрована кислота - тність	рН	Віта -мін С	Пектинові речовини	β-каротин	Фенольні речовини
	%						
гарбузове пюре + ревеневий сік + цукровий сироп 50 % (контроль) 5,0:2,0:3,0	23,2	0,28	3,7	7,73	0,461	1,712	548
гарбузове пюре + ревеневий сік + горіховий екстракт + цукровий сироп 50 % 4,5:1,75:0,75:3,0	23,5	0,34	3,7	9,94	0,342	1,654	713
гарбузове пюре + ревеневий сік + горіховий екстракт + медовий сироп 35 % 4,75:2,0:0,75:2,5	17,0	0,31	3,75	13,25	0,557	1,782	900

Із даних таблиць 3.5 видно, що представлені варіанти соків за рахунок правильного підбору купажних компонентів і концентрації горіхового етилового екстракту мають у своєму складі високий вміст вітаміну С, поліфенолів, вуглеводів та органічних кислот. Крім того, розроблені варіанти соків мали приємний аромат волоського горіху, солодко-кислий смак із відтінками фруктово-горіхової сировини.

На основі проведених досліджень розроблена технологія виробництва купажованих напоїв з екстрактом волоського горіха.

### Висновки до розділу 3

1. Обґрунтовано вибір купажних компонентів для створення біологічно цінних соків: основа – гарбузове пюре; допоміжна – ревеневий неосвітлений сік; біологічно цінна добавка – екстракт із волоського горіха молочно-воскової стадії стиглості на етиловій основі.

2. Досліджено основні фізико-хімічні показники вихідної сировини та напівфабрикатів на її основі.

3. Досліджено різні варіанти рецептурних співвідношень харчових компонентів для створення гарбузово-репеневих соків з м'якоттю з додаванням горіхового екстракту за органолептичною оцінкою і сенсорним аналізом.

4. Визначено оптимальний вміст горіхової добавки в гарбузово-репеневих соках – не більше 7,5 % етилового екстракту.

## РОЗДІЛ 4. Технологія овочевого соку

### 4.1. Технологія гарбузово-реченевого соку з екстрактом волоського горіха

Визначено, щоб досягти раціональної кислотності гарбузового соку, рецептурна кількість реченевого соку не повинна бути меншою ніж 1/10 частини купажу. Новітні купажовані соки виготовляються за існуючою технічною документацією з доповненням, яке полягає у додаванні горіхового екстракту.

За результатами проведених досліджень розроблена загальна технологічна схема виробництва соку гарбузово-реченевого з м'якоттю з додаванням горіхового екстракту (рис. 4.1).

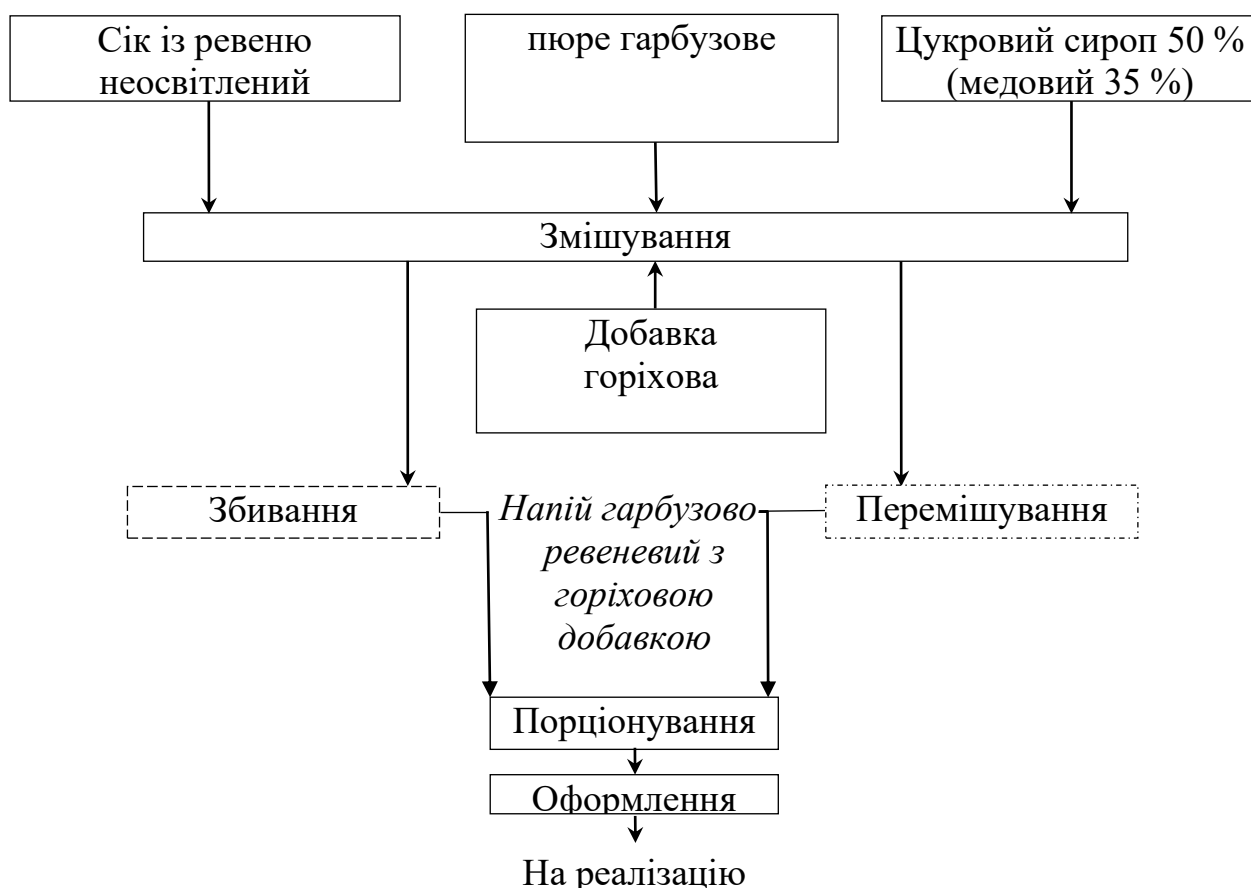


Рис. 4.1. Загальна технологічна схема виробництва соків гарбузово-речених з м'якоттю

Описання технологічної схеми виробництва гарбузового-ревеневого соку

Гарбуз миють, інспектують, розрізають навпіл, видаляють пошкоджені місця, очищують від шкірки і насіння, нарізають на часточки розміром 15 – 20 мм, подрібнюють на блендері. Шматочки гарбуза опускають у киплячу воду на (8...10) ·60 с, охолоджували і подрібнювали на блендері. Ревінь миють чистою проточною водою, нарізають на шматочки по 10–20 мм завдовжки, бланшують гарячою парою ( $t = 80\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) протягом 120–180 с, швидко охолоджують холодною водою і відправляють на віджимання соку на пресі. Екстракт із волоського проціджують через полотняний фільтр.

Сік ревеневий, пюре гарбузове направляють на змішування з 50 %-м цукровим або 35%-м медовим розчином і додають кип'ячену воду за рецептурою. Компоненти перемішують, підігрівають до температури  $60\text{ }^{\circ}\text{C}$  і додають рецептурну кількість горіхової добавки. Сік охолоджують до температури  $+14...16\text{ }^{\circ}\text{C}$  і подають.

Рецептурні компоненти гарбузово-ревеневого соку з горіховою добавкою наведено в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

#### Гарбузово-ревеневий сік

Назва сировини / соку	Брутто, г	Нетто, г
З м'якоттю та цукром		
Гарбуз (пюре)	572	450
Ревінь (сік)	274	175
Добавка горіхова	253	250
Цукор (цукровий сироп 50 %)	150/63	300/125
Вихід		1 000
З м'якоттю та медом		
Гарбуз (пюре)	603	475
Ревінь (сік)	270	200
Добавка горіхова	76	75
Мед (розчин 35 %)	109	250
Вихід		1 000

Виготовлено овочеві купажовані соки за удосконаленою технологією. Визначено основні фізико-хімічні показники, які наведено в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2

### Фізико-хімічні показники гарбузово-ревеневих соків з горіховим екстрактом

Назва овочевого соку	Сухі речовини	Титрована кислотність	рН	Віта-мін С	Пектинові речовини	β-каротин	Фенольні речовини
	%			мг/100 г			
Гарбузово-ревеневий з цукром	23,5	0,34	3,7	10,0	0,35	1,65	720
Гарбузово-ревеневий з медом	17,0	0,31	3,75	13,0	0,56	1,78	900

Отже, отримані овочеві соки з горіховою добавкою володіють високою харчовою і біологічною цінністю (табл. 4.2). Вони містять значну кількість біологічно-активних речовин, мг/100 г: вітамін С – 10-13, пектинові речовини – 0,35-0,56, β-каротин – 1,65-1,78, фенольні сполуки – 720-900.

### Висновки до розділу 4

1. Розроблено технологічну схему виробництва соку на основі гарбуза з додаванням ревеневого соку і горіхової добавки.
2. Проведено органолептичну оцінку та сенсорний аналіз експериментальних соків. Виявлено, що співвідношення компонентів у купажованих напоях на фоні основного, значно впливають на органолептичні показники готового продукту.
3. Визначено фізико-хімічні та мікробіологічні показники експериментальних зразків овочевих соків, які підтвердили високий вміст біологічно активних речовин.
4. Проведено оцінку ризиків небезпечних факторів.

5. Визначено критичні точки контролю на технологічному процесі з виробництва соку гарбузово-ревеневого з додаванням екстракту горіха згідно системи НАССР.

## ВИСНОВКИ

1. Обґрунтовано вибір обраної сировини для овочевого соку функціонального призначення – гарбуз, ревінь, волоський горіх.
2. Обґрунтовано вибір купажних компонентів для створення біологічно цінного соку: основна – гарбузове пюре, ревеневий сік неосвітлений; біологічно цінна добавка – екстракт етиловий із волоського горіха молочно-воскової стадії стиглості. підтвержено їх біологічну цінність.
3. Досліджено основні фізико-хімічні показники вихідної сировини та напівфабрикатів на її основі.
4. Визначено рецептурне співвідношення харчових компонентів для створення гарбузово-ревеневого соку з підвищеною біологічною цінністю.
5. Визначено раціональний вміст горіхової добавки в гарбузово-ревеневому соці з м'якоттю – не більше 7,5 %.
6. Удосконалено технологію соку на основі гарбуза з додаванням ревеневого соку і горіхового екстракту.
7. Визначено показники якості соків за удосконаленою технологією, які підтвердили високий вміст в них поживних та біологічно активних речовин.
8. Визначено контрольні та критичні точки контролю на технологічному процесі з виробництва соку гарбузово-ревеневого з м'якоттю.
9. Розроблено заходи з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Капрельянц Л.В., Іоргачова К.Г. Функціональні продукти: монографія. О.: Друк, 2003. 312 с.
2. Exercise and Fluid Replacement / M. N. Sawka, L. M. Burke, E. R. et al. Eichner et al. *Med. Sci. Sports Exerc: Offic. J. Am. College Sports Medicine*. 2007. Vol. 39, № 2. P. 377-390.
3. Visert A. Functional Foods - Safety and Efficacy. *Food Sci*. 2004. Vol. 69, №5. P. 53-62.
4. Осипова Л.А., Капрельянц Л.В., Бурдо О.Г. Функціональні напої. Одеса: Друк, 2007. 288 с.
5. Bellisle F.A., Diplock A.T., Homstra G. Functional Food Science in Europe. *Br. J. Nutr.* 1998. Vol. 80, № 1. P. 3-193.
6. Сирохман І. В., Завгородня В. М. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення: навч. посіб. К.: Центр учб. л-ри, 2009. 544 с.
7. Классификация функциональных безалкогольных напитков. URL: <http://www.znaytovar.ru/new717.html> (дата звернення: 13.03.2020).
8. Добавь в напиток новинку. URL: <http://technolog.xe0.ru/?p=388> (дата звернення: 13.03.2020).
9. Тенденции рынка напитков в мире и Украине. URL: <http://www.packaging.kiev.ua/rus/content/irtagazine/article/?id=197> (дата звернення: 14.03.2020).
10. Інноваційні технології харчової продукції функціонального призначення: монографія у 2 ч. / за ред. О. І. Черевко, М. І. Пересічного; 4-ге вид., переробл. та допов. Х.: ХДУХТ, 2017. 962 с.
11. Наукові основи технології та системного використання харчових продуктів оздоровчої дії : монографія / Н. В. Дуденко, Л. Ф. Павлоцька, В. О. Коваленко [та ін.]. Х. : ХДУХТ., 2015. 65 с.
12. Регидратационные напитки в системе коррекции функционального состояния организма спортсменов / Г.А. Макарова, Н.К. Артемьева, Н.А.



Грищенко, С.П. Акименко и др. *Теория и практика физ. культуры*. М. 1999. № 3. С. 23-30.

13. The sweating response of elite professional soccer players to training in the heat / S. M. Shirreffs, L. F. Ragon-vargas, M. Chamorro et al. // *Int. J. Sports Med.* 2005. Vol. 26. P. 90-95.

14. Functional Food & Drink. URL : <https://www.foodbev.com/> (Last accessed: 22.05.2020).

15. Адмаева А.М., Медведков Е.Б., Еренова Б.Е., Пронина Ю.Г. Соки на основе бахчевых культур. *Всероссийский журнал научных публикаций*. Москва, 2015. №1. С. 12-14.

16. Тюрікова І. С. Наукове обґрунтування технології напоїв резистентної дії з використанням волоського горіха : автореф. дис. ... докт. техн. наук.: 05.18.16. Київ:НУХТ. 2019. 41 с.

17. Курчевич І.В., Тодорова М.С., Коваленко О.О. Перспективи виробництва напоїв спеціального призначення в Україні. *Наукові здобутки молоді у вирішенні проблем харчування людства у XXI ст* : 78-а Міжнар. конф. молодих учених, асп. і студ. (Київ, 2-3 квітня 2012 р.): у 3-х ч. 4.1. Київ, 2012. С. 56-57.

18. Колтунов В. А. Плодоовочеві товари. К.: Київ, Нац. торг. - екон. ун-т, 2009. С. 99.

19. Лудилов В. А. Все об овощах. Москва: ЗАО Фитон, 2010. 424 с.

20. Витамины в плодах и овощах. URL: <http://zdorovo-tak.info/vegetables/36-vitaminu-v-plodah.html> (дата звернення: 7.12.2019).

21. Использование и переработка тыквы / К. Д. Садыгов, Ю. М. Джидаев, Э. Г. Сарыев, Н. В. Остапчук. Одесса, 2003. 90 с.

22. Филонова О. В., Окара А. И., Каленик Т. К. Технология комплексной переработки ревеня. *Известия вузов. Пищевая технология*. 2005. № 5-6 С. 67-69.

23. Експериментуємо зі смаками і поєднаннями. Чим корисний ревінь і що з нього приготувати URL: <https://nv.ua/ukr/style/food-drink/revin-korist->

roslini-shcho-prigotuvati-recept-2020-50086337.html (дата звернення: 7.12.2019).

24. Тюрікова І. С. Технологія харчової продукції з використанням волоського горіха : теорія і практика : монографія. Полтава : ПУЕТ, 2015. 203с.

25. Тюрікова І. С. Екстракти із волоського горіха – важливий компонент для створення біологічно цінних напоїв. *Acta Universitatis Pontica Euxinus*. Междунар. ж-л : спец. випуск: за результатами матеріалов ІХ Междун. конф. «Стратегия качества в промышленности и образовании» (м. Варна, 31 травня – 07 червня 2013 р.). Дніпропетровськ; Варна (Болгарія) : ДИПОпром : ТУ-Варна, 2013. Т. 3. С. 212–214.

26. Тюрікова І. С. Технологічні аспекти виробництва екстрактів на основі волоського горіха в молочній стадії стиглості. *Обладнання та технології харчових виробництв* : темат. зб. наук. пр. ДонНУЕТ ім. Михайла Туган-Барановського. Донецьк : ДонНУЕТ, 2012. Вип. 28. С. 63–69.

27. Спосіб отримання екстракту із волоського горіха молочно-воскової стадії стиглості: пат. 77238 Україна, МПК В01D 11/02. № у 2012 07487; Заявл. 19.06.2012; опубл. 11.02.2013, Бюл. № 3. 4 с.

28. Спосіб отримання біологічно активної добавки із волоського горіха молочно-воскової стадії стиглості; пат. 88192 Україна, МПК В01D 11/02. № у 2013 08452; Заявл. 05.07.2014; опубл. 11.03.2014, Бюл. № 5. 4 с.

29. Концентрати харчові. Правила приймання, відбирання та готування проб. ДСТУ 7661:2014 [Чинний від 29.12.2014]. Київ. Мінекономрозвитку України, 2015. 21 с.

30. Продукти переробляння фруктів та овочів. Методи визначання сухих речовин або вологи. ДСТУ 7804:2015 [Чинний від 2016-04-01]. К.: Держспоживстандарт України, 2016. 9 с.

31. Продукти з фруктів та овочів. Визначення розчинних сухих речовин рефрактометричним методом. ДСТУ ISO 2173:2007 (ISO 2169:1981, IDT). [Чинний від 2009-01-01]. К.: Держспоживстандарт України, 2007. 11 с.

32. ДСТУ EN 1132:2005 Соки фруктові та овочеві. Визначення рН. (EN 1132:1994, IDT). [Чинний від 2006-07-01]. Вид. офіц. Київ :

Держспоживстандарт України, 2005. 9 с. (Інформація та документація).

33. Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення титрованої кислотності. ДСТУ 4957:2008 [Чинний від 26.03.2008]. Київ. Держспоживстандарт України, 2009. 14 с.

34. Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Визначення вмісту аскорбінової кислоти. ДСТУ ISO 6557-1:2015. Частина 1. Контрольний метод (ISO 6557-1:1986, IDT). [Чинний від 2007-07-01]. К.: Держспоживстандарт України, 2017. 10 с.

35. Продукты пищевые консервированные. Методы определения органолептических показателей, массы нетто или объема и массовой доли составных частей. ДСТУ 8449:2015 [Введ. 01.07.2017]. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2017. 10 с.

36. Продукти перероблення фруктів та овочів. Титриметричний метод визначення пектинових речовин. ДСТУ 8069:2015 [Введ. 01.01.2017]. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2017. 11 с.

37. Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Метод визначення вмісту каротину: ДСТУ 4305:2004. [Введ. 01.07.2005]. К.: Держспоживстандарт України, 2005. 10 с.

38. Продукти харчові. Методи визначення кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів. ДСТУ 8446:2015 [Введ. 01.07.2017]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 9 с.

39. Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення Salmonella (EN 12824:1997, IDT) ДСТУ EN 12824:2004 [Введ. 01.07.2005]. Київ : Держспоживстандарт України, 2005. 13 с.

40. Продукти харчові. Метод визначення дріжджів і плісневих грибів. ДСТУ 8447:2015 [Введ. 01.07.2017]. . Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 10 с.

41. Репродуктивне здоров'я нації: Постанова Каб. Мін. України «Про затвердження Державної програми» від 27 грудня 2006 №1849. Офіційний вісник України. 2007. №1. С. 129–156.

42. Смоляр В. І. Формула раціонального харчування. *Проблеми*

*харчування*. 2013. № 1. С. 5-9.

43. Тюрікова І. С. Система менеджменту безпеки харчових продуктів для харчових виробництв України в перехідний період приєднання до СОТ : монографія. Полтава: РВВ ПУСКУ, 2009. 237 с.

44. Плахотін В. Я., Тюрікова І. С. Рекомендації щодо розробки та впровадження систем управління безпекою харчових продуктів на виробничих підприємствах споживчої кооперації України. Київ: Укоопсвіта, 2007. 83 с.

45. Основи охорони праці: підруч. / Під ред. М.П. Купчика, М.П. Гандзюка. К.: Основа, 2000. 416 с.

46. Охорона праці в галузі: підручник / К.Н. Ткачук, М.О. Халімовський, В.В. Зацарний та ін.: 2-ге вид., допов. і перероб. К. : Основи, 2006. 444с.