

Наказ Вищого навчального закладу Укоопспілки
«Полтавський університет економіки і торгівлі»
08 липня 2015 року № 152-Н

Форма № П-4.04.

**ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКООПСІЛКИ
«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)

« _____ » _____ 2020 р.

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему : Розроблення технології напою на основі дині

зі спеціальності _____ **181 Харчові технології**

освітня програма «Технології в ресторанному господарстві»

(шифр та назва)

ступеня магістра

Виконавець роботи

Сіренко Руслана Русланівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис, дата)

Науковий керівник

д.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 2020

ЗАТВЕРДЖЕНО

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

Форма № П-4.05.

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____ Г.П. Хомич
(підпис, ініціали та прізвище)

« ____ » _____ 2020 р.

***ЗАВДАННЯ ТА КАЛЕНДАРНИЙ ГРАФІК
ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ***

Студент спеціальності _____ 181 Харчові технології _____
освітня програма «Технології в ресторанному господарстві» _____
_____ ступеня магістра _____
(шифр, назва)

Прізвище, ім'я, по батькові *Сіренко Руслана Русланівна*

Тема *Розроблення технології напою на основі дині*

Затверджена наказом ректора № 170 -Н від « 03 » вересня 2019 р.

Термін подання студентом магістерської роботи « 15 » червня 2020 р.

Вихідні дані до магістерської роботи Харчова цінність обраної продукції. Особливості технології обраної продукції. Вплив компонентів рецептури на якість готового виробу. Харчова і біологічна цінність готового продукту. Об'єкти, матеріали та методи досліджень. План проведення досліджень. Обґрунтування доцільності застосування запропонованої технології. Оцінка якості сировини. Розрахунок рецептури нової продукції та вибір параметрів технології. Оцінка харчової (біологічної) цінності продукту. Контроль безпечності готових виробів. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. Висновки та пропозиції.

Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. Розділ 1. Аналітичний огляд літератури. Розділ 2. Об'єкти, матеріали та методи дослідження. Розділ 3. Розробка технології напою на основі дині. Розділ 4. Технологія напою на основі дині. Розділ 5. Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях.

Консультанти розділів магістерської роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата
Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях	доцент Бичков Я.М.	

Календарний графік виконання магістерської роботи

Назва етапів магістерської роботи	Термін виконання	Фактичне виконання
Підбір і вивчення літературних джерел, вибір теми, її обґрунтування	01.10.19 – 13.10.19 р.	01.10.19 – 13.10.19 р.
Складання і затвердження плану роботи	14.10.19 - 27.10.19 р.	14.10.19 - 27.10.19 р.
Підготовка першого розділу роботи	28.10.19 – 10.11.19 р.	28.10.19 – 10.11.19 р.
Підготовка другого розділу роботи	11.11.19 – 01.12.19 р.	11.11.19 – 01.12.19 р.
Проведення експериментальних досліджень	02.12.19 – 14.01.20 р.	02.12.19 – 14.01.20 р.
Підготовка третього, четвертого розділів роботи	15.01.20 – 15.03.20 р.	15.01.20 – 15.03.20 р.
Розробка нормативно-технічної документації (проектів), практичне впровадження та апробація результатів наукових досліджень	16.03.20 – 16.04.20 р.	16.03.20 – 16.04.20 р.
Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях	17.04.20–17.05.20 р.	17.04.20–17.05.20 р.
Оформлення роботи	18.05.20–31.05.20 р.	18.05.20–31.05.20 р.
Подання роботи науковому керівнику	01.06.2020 р.	01.06.2020 р.
Подання роботи на антиплагіат	10.06.2020 р.	10.06.2020 р.
Подання роботи на кафедру	15.06.2020 р.	15.06.2020 р.
Подання роботи для зовнішнього рецензування	19.06.2020 р.	19.06.2020 р.

Дата видачі завдання « 12 » вересня 2019 р.

Студент _____ Сіренко Р.Р.
(підпис)

Науковий керівник _____ д.т.н, доцент Тюрікова І. С.
(підпис) (науковий ступінь, звання, ініціали та прізвище)

Результати захисту магістерської роботи

Магістерська робота оцінена на

всього балів _____

оцінка за національною шкалою _____

оцінка за шкалою ЄКТС _____

Протокол засідання ЕК № _____ від « _____ » червня 2020 р.

Секретар ЕК _____
(підпис) (ініціали та прізвище)

ЗМІСТ

ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	14
1.1. Стан і тенденція розвитку ринку соків	14
1.2. Особливості хімічного складу різних сортів баштанних культур	17
1.3. Способи зберігання й перероблення дині	21
1.4. Перспективи застосування харчових компонентів як добавки	24
Висновки до розділу 1	28
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИ ТА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ	29
2.1. Програма та етапи досліджень	29
2.2. Об'єкт і предмети дослідження	31
2.3. Методи дослідження	29
2.4. Оптимізація процесу виготовлення мусу яблучно-горіхового	33
Висновки до розділу 2	37
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ НАПОЮ НА ОСНОВІ ДИНИ	38
3.1. Дослідження фізико-хімічних і реологічних властивостей дині	36
3.2. Дослідження виходу соку залежно від попереднього оброблення дині	40
3.3. Визначення раціонального вмісту харчових компонентів для напою з дині	42
Висновки до розділу 3	43
РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЯ НАПОЮ НА ОСНОВІ ДИНИ	46
4.1. Технологія напою “Динний”	46
4.2. Показники якості напою за розробленою технологією	47
4.3. Дослідження впливу температурного оброблення напою на показники якості	49
4.4. Оцінка ризиків небезпечних факторів	53
Висновки до розділу 4	56
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	57

5.1. Система управління охороною праці в університеті	57
5.2. Безпека у надзвичайних ситуаціях	59
5.3. Охорона праці у навчально-дослідницьких лабораторіях	61
Висновки до розділу 5	64
ВИСНОВКИ	65
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ	66
ДОДАТКИ	

АНОТАЦІЯ

Сіренко Руслана Русланівна. Розроблення технології напою на основі дині». 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 119 сторінках пояснювальної записки та містить 14 таблиць, 4 рисунки, 3 додатки, 64 літературних джерела.

Магістерська робота присвячена вирішенню важливої проблеми ресторанного господарства – розроблення технології напою на основі дині з підвищеною біологічною цінністю.

Об'єкти дослідження – плоди дині, соки та напої на її основі.

Предмет дослідження – технологія напою з використанням рослинних добавок.

Обґрунтовано вибір та проведено фізико-хімічні дослідження дині пізньостиглого сорту. Досліджено вплив підготовчих операцій дині на якісні показники соку. Проведено підбір харчових композицій для отримання напою високої якості. Визначено співвідношення харчових компонентів у готовому продукті. Розроблено технологію напою “Динний”, складено принципову технологічну схему та рецептуру приготування. Доведено, що напій за розробленою технологією має високу біологічну цінність. Досліджено способи зберігання та показники якості напоїв упродовж зберігання протягом року. Визначено контрольні та критичні точки на технологічному процесі. Представлено проект нормативної документації.

Напій за розробленою технологією рекомендуємо для споживання у щоденному харчовому раціоні для підсилення функціонування органів і систем організму людини. Розробки вважаємо перспективними для подальших досліджень з наступним впровадженням у виробництво.

Ключові слова: диня, технологія, технологічні параметри, сік, напій, біологічна цінність.

АННОТАЦИЯ

Сиренко Руслана Руслановна. Разработка технологии напитка на основе дыни. 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 119 страницах объяснительной записки и содержит 14 таблиц, 4 рисунка, 3 приложений, 64 литературных источника.

Магистерская работа посвящена решению важной проблемы ресторанного хозяйства – разработка технологии напитка на основе дыни с повышенной биологической ценностью.

Объекты исследования – плоды дыни, соки и напитки на ее основе.

Предмет исследования – технология напитка с использованием растительных добавок.

Обоснован выбор и проведены физико-химические исследования дыни позднеспелого сорта. Исследовано влияние подготовительных операций дыни на качественные показатели сока. Проведен подбор пищевых композиций для получения напитка высокого качества. Определено соотношением пищевых компонентов в готовом продукте. Разработана технология напитка "Дынный", составлена принципиальная технологическая схема и рецептура приготовления. Доказано, что напиток по разработанной технологии обладает высокой биологической ценностью. Исследованы способы хранения и показатели качества напитков при хранении в течение года. Определены контрольные и критические точки на технологическом процессе. Представлен проект нормативной документации.

Напиток по разработанной технологии рекомендуется для употребления в ежедневном пищевом рационе для усиления функционирования органов и систем организма человека. Разработки считаем перспективными для дальнейших исследований с последующим внедрением в производство.

Ключевые слова: дыня, технология, технологические параметры, сок, напиток, биологическая ценность.

ВСТУП

Актуальність роботи. Сучасний стан переробної промисловості України обумовлює необхідність формування національної інноваційної системи, що полягає у просуванні й розширенні асортименту конкурентоздатних продуктів функціональної спрямованості з урахуванням реального попиту населення й споживчого ринку. Це викликане, насамперед, з демографічними змінами й повсюдним погіршенням довкілля, що вимагає не тільки корінного вдосконалення технологій традиційних продуктів, але й створення нових поколінь продуктів, що відповідають реаліям сьогодення.

Відомо, що несприятливі фактори зовнішнього середовища й шкідливі виробничі умови впливають на організм людини. Тому, проблема збереження здоров'я населення України у цей час пов'язана з необхідністю створення продуктів функціональної спрямованості, систематичне приймання яких поліпшує протікання фізіологічних процесів в організмі.

Особливо важливим є розроблення функціональних продуктів для тих груп споживачів, стан здоров'я яких потребує корекції повсякденного раціону харчування. На найближчу перспективу такими групами споживачів можуть стати особи, що займаються, переважно, фізичною або розумовою працею, люди літнього віку, які мають різні захворювання, зокрема травного тракту, серцевосудинної системи, ожиріння [1-6].

У зв'язку з цим виникає проблема забезпечення населення продуктами з високою біологічною цінністю. Досить актуальним є питання розширення асортименту продуктів з нетрадиційних і малотрадиційних видів сировини рослинного походження.

Джерелом комплексу біологічно активних речовин (БАР) є фруктово-ягідні й овочеві соки, регулярне споживання яких поліпшує структуру харчування населення. На ринку України відзначається тенденція посилення профілактичної дії соків, корисних для здоров'я. Соки є технологічними продуктами для

створення нових видів функціонального харчування. Найбільш перспективними функціональними продуктами є напої на основі натуральних соків, збагачені БАР рослинного походження [7-12].

Баштанні культури, зокрема дині, завдяки багатому хімічному складу, завдяки приємним смаковим і ароматичним властивостям заслуговують на особливу увагу в розробленні технології соків на напоїв [13-18].

Тому, з метою надання сокам на основі плодів баштанних культур функціональної спрямованості є доцільним збагачення їх добавками рослинного походження.

Метою магістерської роботи є розроблення технології напою на основі дині з підвищеною біологічною цінністю.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі задачі:

- провести аналіз інформаційних джерел;
- обґрунтувати вибір обраної для досліджень рослинної сировини;
- визначити фізико-хімічні показники основної рослинної сировини;
- дослідити вплив теплового й холодильного оброблення на реологічні властивості й вихід соку з дині;
- визначити вплив ступеня подрібнення дині на вихід соку;
- розробити рецептури й технологічні режими виробництва напою із дині;
- визначити показники якості напоїв із дині під час зберігання;
- визначити контрольні і критичні точки на технологічному процесі;
- розробити проект нормативно-технічної документації на напій із дині;
- представити заходи з охорони праці в Університеті.

Об'єкти дослідження – плоди дині, соки та напої на її основі.

Предмет дослідження – технологія напою з використанням рослинних добавок.

Методи дослідження: аналітичні, органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні, планування експериментальних робіт.

Наукова новизна досліджень полягає в розробленні технології напоїв

функціональної спрямованості на основі дині з використанням рослинних добавок.

Практичне значення одержаних результатів. На основі результатів експериментальних досліджень розроблено проект нормативної документації ТУ і ТІ «Напій динний».

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 опубліковано у збірнику наукових статей магістрів “Дослідження біологічної цінності дині” (м. Полтава, ПУЕТ, 2020).

Галузь застосування магістерської роботи. Розроблена технологія напою рекомендується для впровадження в закладах ресторанного господарства і харчовій промисловості.

РОЗДІЛ 1. Аналітичний огляд літератури

1.2. Стан і тенденція розвитку ринку соків

Основний виток у розвитку сокового ринку відбувся після 1995 року. Період середини 1990-х - початку 2000-х років характеризувався появою нових гравців ринку, розширенням асортиментного ряду продукції, ростом споживання соків і соковмісних напоїв. Чималу роль у підвищенні лояльності споживачів до соків зіграла грамотна маркетингова політика основних учасників ринку, а також збільшення інвестицій у модернізацію обладнання. Ринок соків в Україні є високо конкурентним. Підтвердженням тому служить кількість виробників, продукцію яких ми можемо спостерігати в торговельних точках в усіх регіонах країни. Вимоги покупців до якості соків постійно зростають, часто випереджаючи ріст їх купівельної здатності. В основі лідируючих позицій популярних соків лежить, насамперед, якість продукту – основа конкурентопридатності будь-якого товару [19].

В Україні соки й соковмісні напої в основному роблять шляхом їхнього відновлення з концентратів, переважно заморожених, що обумовлене зручністю транспортування, умовами зберігання й меншою затратністю, у порівнянні з імпортом готового продукту. У процесі виготовлення сокової продукції використовується імпортна сировина, невелике виключення становить виробництво яблучного й деяких видів овочевих соків, у тому числі томатного [20].

Для створення підприємств малого й середнього бізнесу в Україні необхідне розроблення технологій виробництва конкурентоздатних сокових продуктів, які у свою чергу повинні відповідати наступним вимогам:

- вироблятися з вітчизняної сировини, частка якого повинна становити 90-100 %;
- мати конкурентоздатну ціну;

- якісно відрізнятися від наявних аналогів (наявність функціональних властивостей);
- не містити у своєму складі синтетичних харчових добавок;
- мати тривалі терміни зберігання.

Дане завдання здійсненне в умовах малих підприємств, що здійснюють інноваційну діяльність. Основна діяльність даних підприємств повинна бути спрямована на впровадження й апробацію наукових розробок у виробництво. Взаємодія малих підприємств із науковими об'єктами дозволить у короткий термін розробити продукт, підтвердити його нові якісні характеристики й впровадити в серійне виробництво [19].

Великі виробники у виробничому процесі використовують готовий концентрат імпортного виробництва. В умовах малого й середнього бізнесу самостійне перероблення продукції є набагато вигідніше, однак сьогодні одиниці займаються виробництвом концентратів. Малий бізнес має особливість швидко реагувати на зміни кон'юнктури ринку. Уже сьогодні одержала свій розвиток мода на соки.

У силу теплового клімату південні регіони, безумовно, мають більш вигідні умови для розвитку малого і середнього бізнесу. Для південних регіонів своя сировинна база за рядом видів фруктів цілком можлива й економічно доцільна. В умовах України формування в південних областях сокового бізнесу забезпечило б регіони з більш суворим кліматом вітчизняними продуктами.

Основна тенденція в галузі соків у європейських країнах – бурхливий ріст так званих «функціональних» напоїв. Спектр функціональних сокових напоїв у Європі дуже широкий: від вітамінізованих соків до соків, що містять сою або лікувальні трави, від дитячих соків до напоїв для людей похилого віку, від соків, що підвищують працездатність, до соків із кальцієм для вагітних жінок. Українському споживачеві поки не пропонуються функціональні соки, оскільки ринок «звичайних» соків поки ще не досяг свого насичення й не готовий до істотної диверсифікованості. Сьогоднішній соковий ринок сегментований в

основному за ціноюю ознакою.

1.3. Особливості хімічного складу різних сортів баштанних культур

Баштанні культури (арбуз, диня, гарбуз) відносяться до сімейства гарбузових (Cucurbitaceae), яке включає 114 сортів і 760 видів. Є деревоподібні й чагарникові форми. Баштанні культури – вихідці із тропічних і субтропічних країн Азії, Африки й Америки. Їхні плоди вживають в їжу у свіжому вигляді й використовують як кормові культури, а також у медицині. Вони містять калій, кальцій, натрій, магній, залізо, фосфор, сірку. У баштанних культурах також є вітамін С, каротин, тіамин, рибофлавін [22].

Баштанні культури відносяться до біологічно цінних продуктів харчування. Хімічний склад різних сортів баштанних культур представлено в таблиці 1.1 [18].

У кавуні містяться високозасвоювані вуглеводи, переважно фруктоза, вітаміни В₁, В₂, РР, аскорбінова й фолієва кислоти, каратиноїди, пектин і клітковина (табл. 1.1). Завдяки цьому кавуни мають антисклеротичні властивості – виводять холестерин, мають виражену диуретичну дію – сприяють олужненню сечі й виведенню солей за сечокам'яної хвороби. Вони мають ефективну кровотворну дію. Також підсилюють діяльність шлунково-кишкового тракту, допомагають кращому засвоєнню їжі. Високі радіопротекторні властивості кавунів проявляються в їхній здатності зв'язувати радіонукліди, важкі метали й швидко виводити їх з організму [18].

Плоди гарбуза – найцінніший продукт харчування. Вони містять калій, кальцій, натрій, магній, залізо, фосфор, сірку (табл. 1.1). У баштанних культурах також є вітамін С, каротин, тіамин, рибофлавін. Вони містять багато пектину, а жовті й жовтогарячі форми – каротин. З мінеральних елементів гарбуз найбільше накопичує калій, залізо, кальцій, фосфор. За вмістом корисних речовин гарбуз перевершує багато інших городин.

Таблиця 1.1

Хімічний склад деяких видів баштанних культур

Назва показників, од.вим.	Кавун Астраханський	Диня Рання	Гарбуз вітамінний
Моносахариди, г	2,8	1,3	2,6
Дисахариди, г	2,2	5,9	0,5
Полісахариди, г	0,24	0,24	0,25
β-каротин	0,12	0,42	1,58
Вітамін Е, мг	0,12	сл	-
Вітамін С, мг	10	22	10
Вітамін В ₆ , мг	0,09	0,06	0,14
Біотин, мг	0,01	-	сл
Пантотенова кислота, мг	0,04	0,24	0,44
Рибофлавін, мг	0,08	0,04	0,05
Тіамін, мг	0,04	0,04	0,06
Фолацин, мг	8	6	15
Калій, мг	120	120	160
Кальцій, мг	22	18	40
Кремній, мг	0,6	-	-
Магній, мг	12	14	14
Натрій, мг	9	34	17
Селен, мкг	1	-	-
Сірка, мг	3	и	17
Фосфор, мг	38	14	25
Залізо, мкг	500	1100	800
Марганець, мкг	110	38	40
Мідь, мкг	85	49	180
Фтор, мкг	18	22	85
Цинк, мкг	100	94	220

У ньому є цукри, каротин, вітаміни С, В₁, В₂, В₅, В₇, Е, РР і такий рідкий

вітамін Т, що сприяє прискоренню обмінних процесів в організмі, жири, білки, вуглеводи, клітковина, пектинові речовини, мінерали, у тому числі калій, кальцій, залізо [21].

1.3. Способи зберігання й перероблення дині

За рахунок правильного зберігання баштанних культур можна значно продовжити період споживання їх у свіжому вигляді.

Встановлено, що краще зберігаються плоди, вирощені на легких супіщаних ґрунтах. Краще зберігаються плоди середньопізніх і пізніх сортів, зібрані в суху, сонячну погоду.

Для зберігання збирають стиглі плоди із плодоніжкою. Перевозити їх до місця зберігання необхідно обережно, вкладаючи в один шар на м'яку підстилку із соломи, полови або інших матеріалів.

Дині зберігають на стелажах в один шар, можна зберігати в ящиках у 4-5 шарів за температури 8...10 °С і вологості 80...85 %. Укладають плоди на підстилку із сухої соломи, полови, торфу, сухого піску.

Краще укладати на бік, який обернений до сонця (на цій стороні найбільш міцна кора). У холодильних камерах треба зберігати за температури 4...6 °С, за більш низьких температурах (0...4 °С) відзначене підмерзання плодів [24].

Плоди баштанних культур, які не споживаються у свіжому, солоному й маринованому вигляді повинні бути перероблені й розділені на насіння, м'якоть і сік. Виділене з плодів насіння промивають, сушать, очищають від домішок, сортують й можуть використовувати як посівний матеріал або йти на подальше технічне перероблення. Технічне насіння переробляється в спеціально обладнаних цехах за запатентованою технологією й з них одержують лікувально-профілактичну олію «Олія насіння дині» [25-26].

Переробляється на насіння приблизно 10 % врожаю баштанних культур. Залишається не використаними сік, м'якоть і кора баштанних культур [24].

Намічено три основні напрямки використання баштанних культур – на харчові, кормові й технічні цілі

М'якоть дині добре піддається сушінню на сонці або в спеціальних сушарках [24]. Під час використання побічної продукції баштанних на кормові цілі можливе готування силосу, дріжджування соломи, готування кормових дріжджів, біостимуляторів, вітамінів групи В. Виготовлення спирту й винних дріжджів – технічний напрямок використання побічної продукції баштанних культур.

Особливістю плодів баштанних культур є їх низька кислотність – рН 6,0-6,6, що створює сприятливі умови для розвитку мікроорганізмів. Щоб уповільнити їхній ріст, необхідні тверді режими стерилізації, що може призвести до зниження якості продукції. Для зниження режимів стерилізації соків із баштанних їх купажують із соками, що мають високу природню кислотність. В якості підкислювальних соків використовують: для динного соку – сік із аличі; для кавуного – з аличі, журавлини, порічки; для гарбуза – абрикосовий сік.

Отримані соки з м'якоттю з баштанних культур мають показники активної кислотності 4,4, що дозволяє стерилізувати їх за температури 105 °С упродовж 15-20 хв.

Під час одержання натуральних соків використовують не тільки високо, але й низькотемпературне оброблення – заморожування за температури мінус 30 °С. Заморожений сік має високі смакові якості й найбільш близький до натурального. Тривалість зберігання соку за температури мінус 18 °С близько 1 року. Соки баштанних культур також піддаються сушінню. За умов одержання сухого продукту використовують сублимаційне сушіння у вакуумапаратах за температури 35 °С до вологості 27 % [27].

Для збереження БАР у процесі одержання натуральних соків з м'якоттю рекомендується оброблення плодів під час дроблення 10 % розчином аскорбінової кислоти. Під час виробництва натуральних соків з м'якоттю із плодів баштанних без купажування, з метою максимального скорочення процесу температурного оброблення й проведення його за температури не вище 100 °С,

доводять активну кислотність соку до рН 4,4 аскорбіною й лимонною кислотою. Тоді стерилізація здійснюється за температури 95 °С упродовж 15... 20 хв.

1.5. Перспективи застосування харчових компонентів як добавки

У рослинній сировині міститься комплекс БАР, серед яких виділяють так звані діючі й супутні речовини. До діючих відносять переважно БАР, а всі інші речовини – до супутніх, багато з яких виконують синергичні функції, тобто підсилюють властивості діючих речовин.

Хімічний склад фруктово-ягідної сировини, яку обрано для досліджень, представлено в таблиці 1.2 [37].

Яблуко (apples; панцира.: *malus domestica*). Батьківщиною яблуні є

Таблиця 1.2

Хімічний склад плодово-ягідної сировини у перерахунку на 100 г їстівної частини

Найменування показників, од. вим.	Обліпіха	Яблуко
Калорійність, кКал	82-123	47-52
Білки, г	1,2-1,8	0,4-1
Жири, г	5,4-8,1	0,17-0,4
Пектинові речовини, %	0,4-0,5	1,0-1,2
Вуглеводи, г	5,7-8,5	9,8-13,8
Харчові волокна, г	2,0-3,0	1,8
Органічні кислоти, г	2,0-3,0	0,8
Вода, г	83,0	85,5-86,3
Моно- і дисахариди, г	5,7-8,5	9,0
Крохмаль, г	0	0,05-0,8
Зола, г	0,7-1,1	0,5
Вітамін РР, мг	0,4-0,6	0,3-0,4
Бета-каротин, мг	1500-2250	27-30
Вітамін А (РЕ), мкг	250-375	5-16,2

Вітамін В ₁ (тіамін), мг/100 г	0,03-0,1	0,017 0,03
Вітамін В ₂ (рибофлавін), мг/100 г	0,04-0,08	0,02
Вітамін С, мг/100 г	50-300	4,6-10
Вітамін Е (ТЕ), мг/100г	2,9-18	0,18-0,2
Кальцій, мг/100 г	11-42	6-16
Магній, мг/100 г	20-45	5-9
Натрій, мг/100 г	4-35	1-26
Калій, мг/100 г	193-290	107-278
Фосфор, мг/100 г	9-14	1-11
Залізо, мкг/100 г	1,4-2,1	2,2
Марганець, мг/кг	1,8-2,1	-

Центральна Азія, хоча деякі вчені вважають, що перші їстівні солодкі яблука на Землі з'явилися в гірських районах України на межі з Китаєм на висоті більше двох тисяч метрів. Яблука мають невисоку калорійність. В 100 г свіжого яблука міститься лише 47 ккал. Продукт практично позбавлений жирів, однак має у своєму складі вуглеводи, що дозволяє людині, після вжитку, тривалий час зберігати почуття ситості. Яблуко містить до 80 % води, а інші 20 % корисних речовини включають: клітковина, органічні кислоти, калій, натрій, кальцій, магній, фосфор, залізо, йод, а також вітаміни А, В₁, В₂, РР, С та ін.

В яблуках містяться такі важливі природні кислоти, як яблучна, винна й лимонна, а в комплексі з дубильними речовинами ці кислоти зупиняють процеси гниття й шумування в кишечнику, дають змогу не почувати метеоризму, здуття живота, сприяють природному очищенню й відновленню кишечнику. Завдяки пектину яблука діють як дуже легке й абсолютно безпечно проносне.

У яблуках досить багато вітамінів. Наприклад, вітаміну А в яблуках на 50 % більше, чим в апельсинах. Цей вітамін допомагає вберегтися від застуди й інших інфекцій і підтримує зір на відповідному рівні. Досить рідкого вітаміну А, що забезпечує нормальне травлення й ріст, у яблуках більше, чим у будь-якому іншому фрукті. Багаті яблука вітамінами С и групи В. Яблука містять природні антибіотики – фитонциди, які самі за собою пагубно впливають на збудників

вірусу грипу, золотавий стафілокок, знищують збудників дизентерії. Яблука сприяють профілактиці хвороб жовчного міхура. Володіючи м'якою жовчогінною дією, вони допомагають запобігти жовчокам'яній хворобі й холециститу. Яблука виявляють на організм загальнозміцнювальну та освіжаючу дію [38].

Висновки до розділу 1

1. Аналіз і узагальнення літературних джерел свідчить, що проблема підвищення харчової й біологічної цінності продуктів з баштанних культур недостатньо вивчена. Відсутні відомості щодо використання плодів баштанних культур у комплексі з плодово-ягідною сировиною оздоровчого напрямлення.

2. Аналіз даних інформаційних джерел підтвердив фізіологічну активність рослинної сировини на організм людини.

3. Узагальнення результатів теоретичних і практичних досліджень в аспекті одержання соків і напоїв із плодів, овочів і ягід дозволяє намітити шлях розширення асортименту і підвищення якості продуктів функціональної спрямованості за рахунок використання нетрадиційних видів сировини, зокрема плодів баштанних культур.

РОЗДІЛ 2. Об'єкти, методи та методики досліджень

2.1. Програма та етапи досліджень

У розділі наведено план аналітичних та експериментальних досліджень із розроблення технології напоїв із дині; визначено предмети і матеріали досліджень; надано характеристику методів та методик дослідження – технологічних, фізико-хімічних, органолептичних та мікробіологічних показників; планування експерименту.

Характеристичний аспект методології полягає в описанні особливостей, формулюванню принципів і умов проведення досліджень.

Відповідно до мети та завдань досліджень розроблено план аналітичних та експериментальних робіт, спрямованих на розроблення та наукове обґрунтування технології напою динного з біологічно цінною сировиною (рис. 2.1).

Структурний аспект методології включає вибір і описання об'єктів і методів, одержання й аналіз результатів, а також принцип тимчасової структури, що полягає в побудові послідовності (етапності) проведення досліджень.

Логічна структура включає об'єкт дослідження – плід дині, сік та напої на її основі.

Методи, використовувані для вивчення об'єктів дослідження, включають методи оцінки ефективності технологічних прийомів і способів оброблення дині для одержання кращого виходу соку шляхом дослідження органолептичних показників, складу й властивостей, біологічної безпеки й біологічної активності отриманих продуктів перероблення баштанних культур під час технологічного оброблення й холодильному зберіганні.

Результати досліджень використовуються далі для обґрунтування цільового застосування продуктів з баштанних культур у харчових технологіях.

Розроблена система дій включає:

- одержання наукової інформації про склад природного комплексу діючих речовин дині, яка розглядається як додаткове джерело міnorних компонентів харчування;

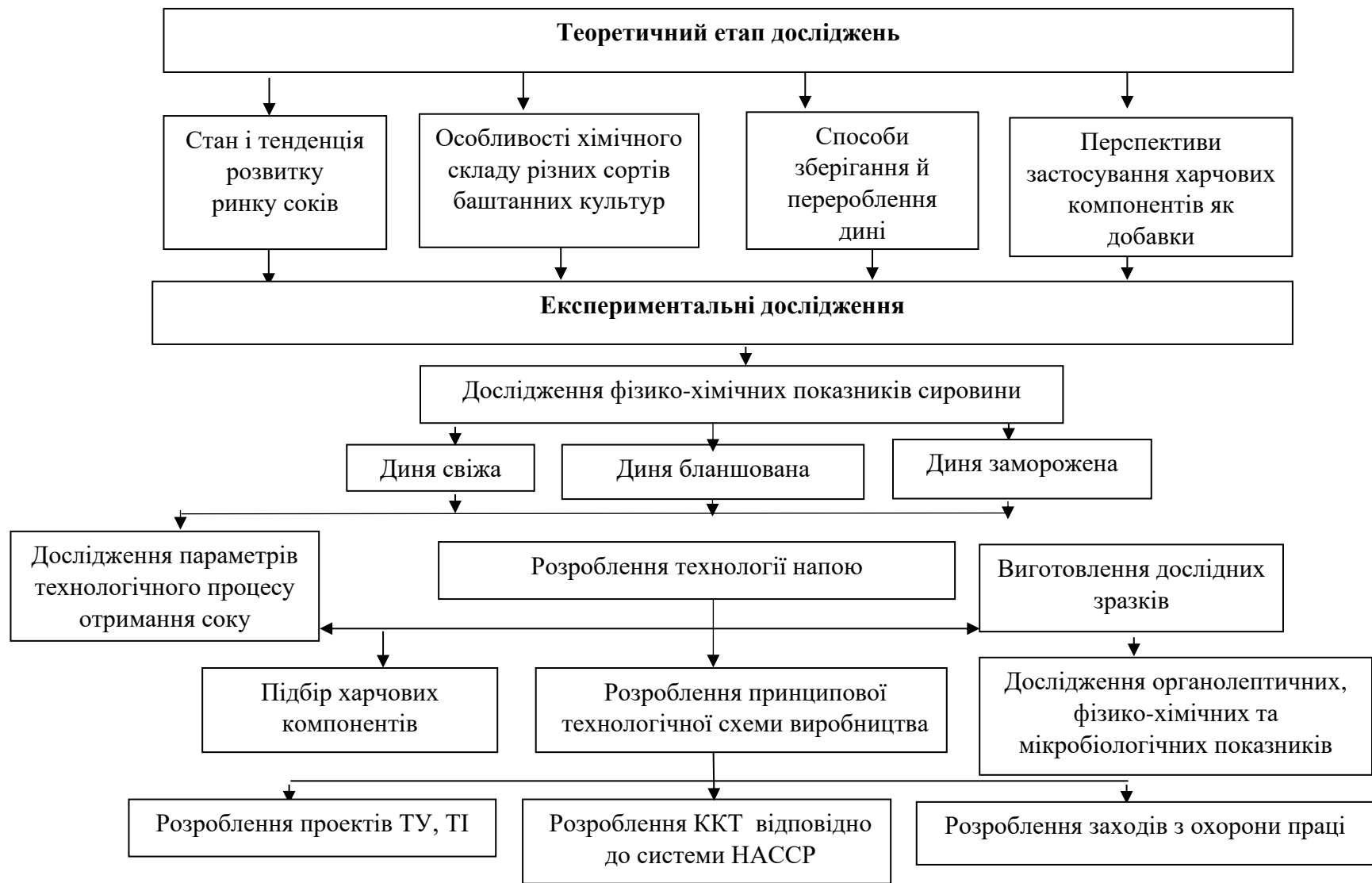


Рис. 2.1. Схема проведення досліджень

- обґрунтування способів оброблення дині, що забезпечує стабілізацію природного комплексу біологічно активних речовин і кращого виходу соку;
- розроблення технологічних прийомів і режимів стабілізації природних біологічно активних речовин;
- розроблення рецептури і технології напою із дині з композитними рослинними добавками;
- проведення комплексних досліджень складу БАР в одержанному напої з дині, його показників якості та безпеки;
- обґрунтування можливості використання отриманої технології напою з дині у харчових технологіях;
- дослідження стабільності властивостей напоїв із дині за умов холодильного зберігання.

2.2. Об'єкт і предмети дослідження

Експериментальні дослідження проводилися на базі науково-дослідної лабораторії кафедри технологій харчових виробництв і ресторанного господарства Полтавського університету економіки і торгівлі.

Об'єкти дослідження – плоди дині, соки та напої на її основі.

Предмет дослідження – технологія напою з використанням рослинних добавок.

З метою визначення впливу процесу заморожування на харчову й біологічну цінність пізньостиглих сортів динь нами в якості об'єкта досліджень обрано диню пізньостиглого сорту, завезену з південного регіону України.

Сировина та матеріали, які використовували під час дослідження, за показниками якості та безпеки відповідали вимогам нормативної документації чи сертифікатам відповідності фірм-виробників та дозволені до використання

в Україні органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я в харчових продуктах:

- диня свіжа за ДСТУ 7036:2009 [41];
- сік яблучний натуральний за ДСТУ 7159:2010 [42];
- сік обліпиховий за ДСТУ 7159:2010 [42];
- мед бджолиний за ДСТУ 4497:2005 [43];
- вода питна за ДСанПіН 2.2.4-171-10 [44].

Висновки до розділу 2

1. У результаті проведених досліджень розроблена методологія експериментальних досліджень, що включає характеристичний і структурний аспекти.

2. Об'єктами дослідження обрано: плоди баштанних культур (дині), що збагачуються добавками рослинного походження (яблука, обліпиха), бджолиний мед.

3. Наведено методи досліджень показників якості та безпечності предмету та об'єктів дослідження.

4. Використано планування експерименту та оброблення експериментальних даних із використанням обчислювальної техніки.

РОЗДІЛ 3. Розроблення технології напою на основі дині

3.1. Дослідження фізико-хімічних і реологічних властивостей дині

Як відомо, хімічний склад рослинної сировини обумовлює його харчову й біологічну цінність. Результати дослідження хімічного складу дині пізньостиглого сорту “Торпедо” у свіжому вигляді, після заморожування за температури $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ і наступному зберіганні за температури $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ представлено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Фізико-хімічні показники дині після заморожування і зберігання

Найменування показника	Диня свіжа	Після зберігання, місяці				
		1	3	6	9	12
Пектинові речовини, мг/100 г						
Вітамін С, мг/100 г						
Каротиноїди, мг/100 г						
Титровані кислоти (у перерах. на яблучну), %						
Антиоксидантна активність, мВ						

Визначено, що в середньому втрати пектинових речовин через місяць зберігання склали – 5,5 %, відповідно через три, шість, дев'ять, дванадцять – 7,3 %, 10,2 %, 15,0 %, 17,8 % (табл. 3.1). Наявність у плодах дині пектину обумовлює радіонуклеїднозахисну та антитоксичну дію в зв'язку зі здатністю пектину зв'язувати і виводити з організму людини радіоактивні елементи, важкі метали і токсини.

Виявлено, що свіжа диня містить вітаміну С 16,75 мг/100 г (табл. 3.1). Він є сильним антиоксидантом, що нейтралізує вплив вільних радикалів, запобігає

появі серцево-судинних захворювань, є антимуутагеном і детоксикантом важких металів.

Вітамін С надзвичайно лабільний і тому його збереження під час швидкого заморожування і подальшого зберігання суттєво впливає на якість продукту. Досліджено, що низькотемпературне оброблення і зберігання за температури мінус 18 °С помітно впливає на зниження концентрації вітаміну С. Через місяць зберігання за низьких температур вміст вітаміну дорівнював 84,8 %, через півроку – 74,1 %, через рік – 63,2 %. Зі збільшенням терміну зберігання втрати вітаміну С в заморожених зразках значно зросли і склали 10,59 мг/100 г (табл. 3.1).

Вміст каротиноїдів після 12 місяців зберігання становив 76,7 %, тобто втрати склали 23,3 % (табл. 3.1). Каротиноїди є важливими для організму людини. Вони впливають на її ріст, покращують стан шкіри, підвищують опір організму інфекції.

З органічних кислот в динях найбільше міститься яблучної кислоти і в середньому її втрати у процесі зберігання склали через шість і дванадцять місяців – 6,3 і 12,6 % відповідно (табл. 3.1). Органічні кислоти наділяють продукти приємним смаком, сприяють розчиненню в організмі небажаних відкладень, затримують розвиток бактерій.

Антиоксидантна активність свіжої дині склала 27,4 мг/100 г. Втрати в результаті зберігання протягом шести і дванадцяти місяців склали – 13,7 і 26,6 % відповідно.

Отже, дині пізньостиглих сортів, підданих швидкому заморожуванню за температури мінус 30 °С і зберігання протягом року за температури мінус 18 °С, можна рекомендувати для приготування оздоровчих продуктів із високою харчовою і біологічною цінністю.

У результаті експериментальних досліджень визначені реологічні властивості м'якоті дині пізньостиглого сорту. Для одержання соку був використаний міні-прес із нержавіючої сталі. Густина соку дині визначали за допомогою ареометрів, а в'язкість соку – за допомогою візкозиметра.

Диня після попереднього очищення від шкірки й видалення насіння розрізана на верхній шар м'якоті в середині, середній шар м'якоті й нижній шар м'якоті біля шкірки. Дані шари розділені на три рівні частини.

Одна частина шару залишалася у свіжому вигляді, другу частину піддавали бланшуванню за температури 90 °С упродовж 3 хв із наступним охолодженням за температури 20 °С упродовж 5-10 хв. Третю частину шару заморожували за температури мінус 30 °С упродовж однієї години й разморозували за температур 20 °С протягом 40 хв. Із усіх зразків шарів за допомогою міні-преса одержували сік з метою подальшого дослідження реологічних властивостей, таких як густина і в'язкість.

Результати проведених досліджень показали, що середня густина соків із дині становить – із свіжої 1,039 кг/м³, бланшованої – 1,035 кг/м³, замороженої – 1,037 кг/м³ (рис. 3.1).

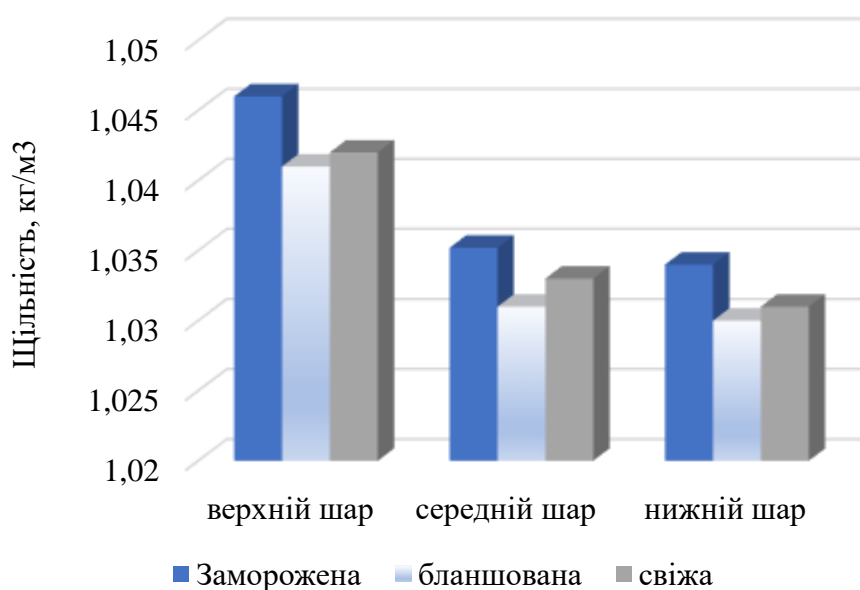


Рис. 3.1. Вплив попереднього оброблення різних шарів м'якоті дині на густину соків

Як бачимо на рисунку 3.1, за попереднього оброблення шарів м'якоті дині спостерігається зниження густини соків. Так після бланшування дині густина соків у середньому знижується на 0,48 %, а після заморожування – на 0,28 % у

порівнянні з густиною соків із свіжої дині досліджуваного сорту.

На наш погляд це пояснюється тим, що у процесі бланшування відбувається вимивання сухих речовин, зокрема цукрів, що приводить до зниження густини й поживних властивостей соку дині.

Окрім попереднього оброблення, на густина соку впливає також шар дині, який досліджували. Чим ближче до шкірки, тем густина соку нижче від густини соку, виробленого із шару середини дині.

Сік, отриманий із середнього шару дині, має добру густина. За органолептичними показниками він краще підходить для одержання соку. Йому властиві приємний смак і ніжний аромат, тоді як сік, отриманий із нижнього шару (біля шкірки), має трав'янистий присмак, а із верхнього шару – приторно солодкий. Як показали результати, залежно від узятих шарів м'якоті дині й попереднього її оброблення – у середині сік менш густий і легше віджимається, чим із шарів біля шкірки, де тканина м'якоті дині більш густа й в'язка.

Досліджували в'язкість соків, отриманих із різних шарів дині та за різними способами попереднього оброблення (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

В'язкість соків у залежності від попереднього оброблення м'якоті дині

Найменування шару м'якоті дині	В'язкість соку, мПа·с ³		
	зі свіжої дині	із бланшованої дині за t = 90 °С, 3 хв	із замороженої дині за t = -30°С
Верхній			
Середній			
Нижній			

В'язкість соків із шарів свіжої дині перебуває в межах 5,0...5,9 мПа·с³, тоді як із бланшованих і заморожених шарів м'якоті відповідно – 5,9...7,9 мПа·с³ та

5,2...5,9 ·с³ (табл. 3.2).

Процес бланшування сприяє збільшенню в'язкості соку з усіх шарів м'якоті дині в середньому на 32 % у порівнянні з в'язкістю соків зі свіжої дині. На наш погляд, це пояснюється тим, що м'якоть розм'якшується за умов теплового оброблення. Сік стає більш густим і тягучим, чим із шарів свіжої й замороженої дині. Після заморожування м'якоті всіх шарів дині відбувається збільшення в'язкості отриманих соків, яке становить лише на 8,4 % більше у порівнянні з в'язкістю соків зі свіжої дині.

Таким чином, за результатами проведених досліджень зроблено висновок, що процес заморожування в незначній мірі змінює показники густини й в'язкості соку з дині, тоді як процес бланшування знижує густину і збільшує його в'язкість. У зв'язку із цим для одержання соку в якості попереднього оброблення дині можемо рекомендувати заморожування.

3.2. Дослідження виходу соку залежно від попереднього оброблення дині

У ході дослідження нами був вивчений вплив попереднього оброблення (бланшування за температури 90 °С протягом 3 хв, заморожування за температури мінус 30 °С упродовж години з наступним розморожуванням за кімнатної температури) дині за різними розмірами нарізання – у вигляді кубиків 30x30 мм, 15x15 мм, 10x10 мм і скибочок 15x35 мм, 10x50 мм, 5x20 мм перед процесом пресування на вихід соку (табл. 3.2) [21, 61].

Вихід соку з дині у середньому складає зі свіжої сировини – 54,9 % і 67,7 % відповідно до бланшованої й замороженої (табл. 3.2). Результати досліджень показують, що бланшування й попереднє заморожування сприятливі для виходу соку.

Таблиця 3.2

Вплив попереднього оброблення дині на вихід соку

Грані здрібнювання, мм		Свіжа диня		Бланшована диня		Заморожена диня	
		Вихід соку, %	Сухі речовини, %	Вихід соку, %	Сухі речовини, %	Вихід соку, %	Сухі речовини, %
Кубики	30x30						
	15x15						
	10x10						

За винятком, процес бланшування негативно позначається на збереженні сухих речовин дині – в середньому 82 % (табл. 3.2). Даний факт говорить про значне зниження харчової й біологічної цінності соків. Попереднє заморожування збільшує вихід соку й спостерігається значне збереження сухих речовин у середньому 99 %.

За аналізом даних таблиці 3.2 можна зробити висновок, що подрібнювання також впливає на вихід соку. Найкращі результати отримано у зразках, подрібнених у вигляді кубиків 15x15 мм і скибочок 15x35 мм.

За результатами проведених досліджень з вивчення впливу попереднього оброблення сировини на вихід соку, диню можемо рекомендувати заморожувати після подрібнювання розмірами на кубики 15x15 мм або на скибочки 15x35 мм. За даних умов краще зберігається харчова й біологічна цінність дині, більший вихід соку в середньому на 17,8 % у порівнянні зі свіжою динею й на 2,5 % – у порівнянні з бланшованою.

3.3. Визначення раціонального вмісту харчових компонентів для напою з дині

У ході теоретичних досліджень за основу всіх видів соків обрано дині пізньостиглих сортів і застосовували не менше 50 % від загальної кількості купажованого соку [21].

У процесі визначення раціонального складу купажованих соків на основі дині особлива увага приділялася органолептичним показникам, а добір

компонентів визначався виходячи із функціональної спрямованості напоїв (вітамінізований, жовчогінний) з використанням рослинних добавок.

У результаті проведених теоретичних досліджень, у якості добавок, що збагачують, були обрані яблука, обліпиха і мед, тому що дана сировина має очищаючу, жовчогінну й вітамінізовану дію. У цьому зв'язку були виготовлені нижче перелічені варіанти для напою.

1) динний сік – 60 %, яблучний сік – 15 %, сік обліпихи – 15 %, бджолиний мед – 10 %. Виявлено, що за даним співвідношенням переважає дуже солодкий смак і аромат меду й дині з кислуватим відтінком обліпихи, колір яскравий, коричнево-жовтогарячий. Спостерігається значне розшарування соку.

2) динний сік – 57 %, яблучний сік – 28 %, сік обліпихи – 11%, бджолиний мед – 5 %. У смаку переважав злагоджений яблучно-динний присмак із приємними відтінками обліпихи. Колір – жовтопомаранчевий.

3) динний сік – 62 %, яблучний сік – 25 %, сік обліпихи – 5%, бджолиний мед – 8 %. У смаку переважав виражений смак дині, спостерігалася солодкувата нудотність, в ароматі також переважала диня, колір – не насичений жовтуватий з жовтогарячим відтінком. Спостерігалось слабе розшарування соку.

4) динний сік – 61 %, яблучний сік – 30 %, сік обліпихи – 6 %, бджолиний мед – 3%. У смаку й ароматі переважав смак дині, колір – не насичений блякло-жовтуватий з жовтогарячим відтінком. Розшарування соку практично не спостерігалось.

5) динний сік – 65 %, яблучний сік – 20 %, сік обліпихи – 10 %, бджолиний мед – 5%. У смаку відчувався солодко присмак дині з нотками обліпихи, в ароматі – більше відчувалася диня, колір – більш світлих відтінків жовтувато-жовтогарячий. Спостерігається незначне розшарування соку.

Профілаграму аромату і смаку зразків напоїв представлено на рисунку 3.2.



Рис. 3.2. Профілограма смаку і аромату напоїв на основі дині

Визначено, що напій за вмістом соку дині за вмістом 57 % отримав найкращі результати за органолептичним оцінюванням – збалансований смак і аромат. Непогані результати показав зразок у композиції, що містить сік дині за вмістом 65 %, а найгірші – з 60 % соку.

Отже, оптимальним варіантом напою обрано напій, що показав кращі органолептичні показники, за наступним співвідношенням компонентів: динний сік – 57 %, яблучний сік – 28%, сік обліпихи – 11%, бджолиний мед – 5 %.

Висновки до розділу 3

1. Визначено фізико-хімічні показники і реологічні властивості пізньостиглого сорту дині «Торпедо».

2. Установлено закономірності впливу теплового й холодильного оброблення на реологічні властивості й вихід соку з дині.

3. Виявлено, що процес заморожування в незначній мірі змінює показники густини й в'язкості соку з дині, тоді як процес бланшування знижує густину і

збільшує його в'язкість.

4. Обґрунтовано вибір рослинних компонентів для виробництва напою на основі дині.

5. Визначено оптимальний склад напою з вмістом дині 57 %.

РОЗДІЛ 4. Технологія напою на основі дині

4.1. Технологія напою

Розроблена технологія напою на основі дині з рослинними добавками – яблука та обліпіха. Технологічна схема виробництва напою з основними технологічними параметрами наведена на рис. 4.1.

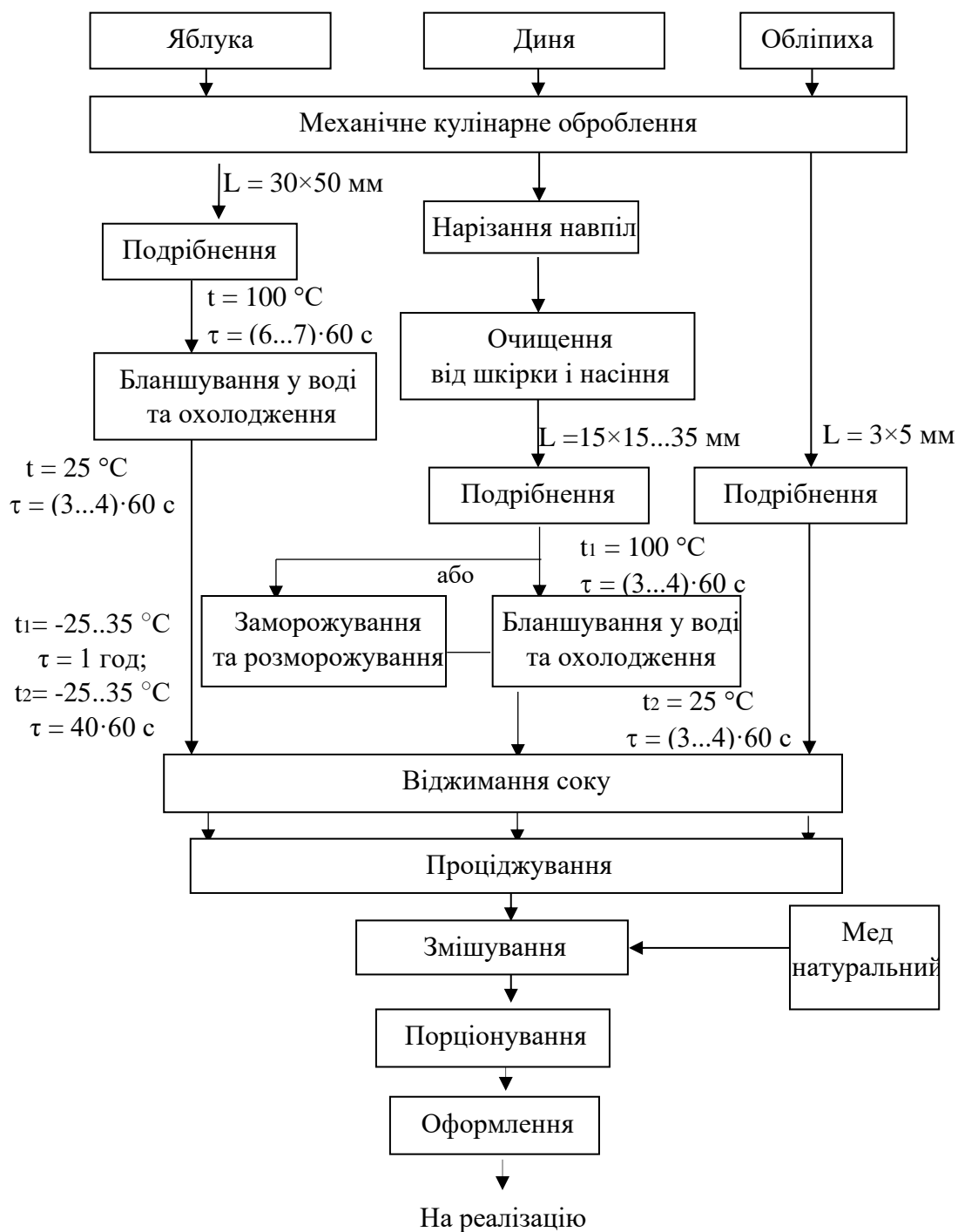


Рис. 4.1. Принципова технологічна схема виробництва напою “Динний”

Описання технологічної схеми виробництва напою “Динний”

Диню миють, інспектують, розрізають навпіл, видаляють пошкоджені місця, очищають від шкірки й видаляють насіння. Очищені дині ріжуть на шматки 15x 15 мм або на кубики 15x35 мм. Диню (з метою більшого віджимання соку) заморожують за температури -25...-35 °С упродовж години або бланшують за температури 100 °С упродовж 3...4 хв. Заморожену сировину розморожують на повітрі за температурі 20...25 °С упродовж 30...40 хв.

Яблука миють, інспектують, подрібнюють на коренерізці розмірами 10–15 мм і віджимають сік на пресі. Ягоди обліпихи миють, інспектують, подрібнюють на блендері і віджимають сік на пресі. Отримані соки проціджують через сито з нержавіючої сталі з отворами діаметром 0,75 мм або капронове сито №18 для видалення мязги, що потрапили в сік під час пресування (шматочки, гілочки, насіння й інші домішки).

Підготовлені компоненти за технологією – соки із дині, яблук та обліпихи, мед – змішують за рецептурою за допомогою блендеру або міксеру. Готовий напій охолоджують до температури +14 °С, порціонують, оформляють та подають з трубочкою.

На основі проведених попередніх досліджень визначено співвідношення харчових компонентів для напою: динний сік – 58 %; яблучний сік – 26 %; сік обліпихи – 11 %; мед – 5 %.

Технологічні вимоги до основної сировини

Дині, яблука, обліпиха – плоди свіжі, без стороннього запаху та присмаку, без пошкоджень хворобами і шкідниками.

Мед – густа солодка маса жовтих відтінків.

Вимоги до якості страви

Зовнішній вигляд – напій насичений, однорідної консистенції

Колір – червонопомаранчевий

Смак – приємний, солодкий з кислинкою

Запах – приємний, фруктово-динний

Консистенція – рідка.

Рецептура напою на основі дині з рослинними добавками подана в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Напій “Динний”

Найменування сировини	Брутто, г	Нетто,г
Сік динний (диня)		
Сік яблучний (яблука)		
Сік із обліпихи (обліпиха)		
Мед		
Вихід		

4.2. Показники якості напою за розробленою технологією

Проведено дегустаційне оцінювання напою “Динний”. Протокол дегустації наведений у додатку А. Напій отримав високу загальну оцінку від дегустаторів – 4,9. Недоліком було легке розшарування, що вплинуло на зовнішній вигляд. Характеристику напою динного з рослинними добавками наведено в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2

Результати органолептичного оцінювання напою

Найменування напою	Характеристика напою	Загальна дегустаційна оцінка
«Динний»	Однорідна суміш насиченого червонопомаранчового кольору з легким коричневим відтінком. Спостерігається легке розшарування. Смак властивий даним видам сировини з невеликою перевагою смакових відтінків дині й меду, приємний, солодкий. Без стороннього аромату, із чітко вираженим відтінком дині з нотками меду. Консистенція ніжна	4,9

Проведені дослідження з визначення фізико-хімічних показників отриманого напою (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

Основні фізико-хімічні показники напою “Динний”

Найменування показника	Сік із дині (контроль)	Напій динний
Пектинові речовини, мг/100 г		
Вітамін С, мг/100 г		
Каротиноїди, мг/100 г		
Титровані кислоти (у перерах. на яблучну), %		
Антиоксидантна активність, мВ		

За результатами проведених лабораторних досліджень виявлено, що у порівнянні з контрольним зразком (сік із дині) вміст пектинових речовин збільшився в 1,7 рази (табл. 4.3). Наявність пектину у соках і напоях обумовлює їх радіонуклеїднозахисну й антитоксичну дії у зв'язку з його здатністю зв'язувати й виводити з організму людини радіоактивні елементи, важкі метали й токсини. Напій має високу антиоксидантну активність – 208 мВ, що вище в 10,4 рази від контрольного зразка (20 мВ). Поясненням цього фактору є наявність у складі напою обліпихи.

Значно збільшився вміст каротиноїдів, який склав 0,81 мг/100 г, тоді як у контрольному зразку – 0,33 мг/100 г. Каротиноїди впливають на ріст людини, поліпшують стан шкіри, сприяють опору організму інфекції. Вітаміну С у динному соці й напої на його основі виявилось незначний вміст, відповідно 0,1 та 0,93 мг/100 г. Важлива роль вітаміну С полягає у підвищенні захисних сил організму, попередженню захворювань дихальних шляхів, поліпшенню еластичності судин (нормалізує проникність капілярів) та ін.

Отже, напій “Динний” за розробленою технологією має високу антиоксидантну активність завдяки наявності в його складі речовин-

антиоксидантів – вітаміну С, каротиноїдів, пектинових речовин.

4.3. Дослідження впливу температурного оброблення на показники якості напою

Сік із дині і напій “Динний” піддавали: 1 – тепловому обробленню за температури 80...85 °С з витримкою 5 ± 2 хв та охолодженням до температури 2...6 °С; 2 – холодильному обробленню за температури -30 + -40 °С впродовж години. В оброблених зразках визначали основні фізико-хімічні показники (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Вплив температурного оброблення напою із дині на його біологічну цінність і мікробіологічну стабільність

Найменування показників, од.вим.	Назва напою		
	свіжий	стерилізований	заморожений
Масова частка пектинових речовин, %			
Вміст каротиноїдів, мг/100 г			
Вітамін С, мг/100 г			
Антиоксидантна активність, мг/100 г			

Визначено, що масова частка пектинових речовин у свіжому напої складала 0,407 % (табл. 4.4). Після холодильного оброблення їх вміст зменшився в 1,1 рази, а після теплового оброблення – в 1,4 рази. У напоях після теплового і холодильного оброблення спостерігалось збільшення антиоксидантної активності, відповідно на 3,8 % і 34,6 % у порівнянні зі свіжим, зниження вмісту каротиноїдів – відповідно на 0,23 і 0,31 мг/100 г. Значне зниження вітаміну С (у 6,2 рази) відбулося у напої після теплового оброблення та незначні його втрати (0,03 мг/100 г) – після розморожування. Мікробіологічні показники напоїв відповідали нормі за патогенними

мікроорганізмами.

Отже, відповідно до отриманих результатів, впливає, що холодильне оброблення більшою мірою зберігає біологічну цінність соків у порівнянні з тепловим обробленням.

Напої після стерилізації і герметичного закупорювання, а також заморожування у холодильній камері зберігали протягом року. У таблиці 4.5 подано результати органолептичного оцінювання та описання зразків після зберігання.

Таблиця 4.5

**Результати органолептичного оцінювання напоїв на основі дині
після шести й дванадцяти місяців зберігання**

Найменування зразка	Характеристика напою	Загальна дегустаційна оцінка
«Динний» після шести місяців зберігання	Спостерігалось розшарування напою. Жовтогаряча частина спливла на поверхню. Після струшування напою спостерігалось змішування всіх компонентів і напій знову ставав однорідним з насиченим жовтогарячим кольором та з легким коричневим відтінком. У смаку не відчувалось стороннього смаку. Незначно знизилася насолода. Без стороннього аромату, із чітко вираженим відтінком дині з нотками обліпихи. Консистенція ніжна.	4,6

Отже, із органолептичних показників оцінку знижено за зовнішній вигляд (розшарування) та зниження солодкості (табл. 4.5).

Досліджено вплив тривалого зберігання напоїв – через 6, 9 і 12 місяців, на їх біологічну цінність (табл. 4.6).

З даних таблиці 4.6 у процесі зберігання спостерігається поступове зниження пектинових речовин у всіх зразках напоїв. У середньому після шести місяців зберігання вміст пектинових речовин у стерилізованих напоях

знижується на 7,7 %, у заморожених – на 7,5 %. Через дев'ять місяців у стерилізованих соках знижується на 15,1 %, у заморожених – на 13,7 %. Після дванадцяти місяців зберігання вміст пектинових речовин знижується в середньому в стерилізованих напоях на 24,9 %, у заморожених – на 20,2 %.

Антиоксидантна активність у стерилізованому напої становить 216 мВ, у період зберігання через шість, дев'ять і дванадцять місяців знижується відповідно на 15 мВ, 32 мВ і 52 мВ, що складає 75,9 % від початкового показника (табл. 4.6). У замороженому напої (280 мВ) через шість, дев'ять і дванадцять місяців знижується на 13 мВ, 3 мВ і 5 мВ відповідно, що складає 81,2 % від початкового показника.

Вміст каротиноидов після шести, дев'яти й дванадцяти місяців зберігання у стерилізованому напої знижується відповідно на 10,3 %, 17,2 % і 25,8 % (табл. 4.6), у замороженому – відповідно на 8 %, 14 % і 24 %.

Вітаміну С у стерилізованому соку «Радість» утримується 0,0015 %. Як видно з таблиці в період шести, дев'яти й дванадцятимісячного зберігання відбувається зниження кількості вітаміну С, відповідно на 13,3%, 20% і 26,6%. У замороженому соку рівень вітаміну С досягає 0,00093% і в період зберігання спостерігається його зниження, відповідно на 9,6%, 15,1% і 25,8 %.

З отриманих даних можна зробити висновок, що заморожування більш швидко діє на збереження харчової й біологічної цінності напоїв. У зв'язку із цим заморожування теж можна рекомендувати як основний процес оброблення й зберігання продукції.

Мікробіологічні показники в стерилізованих напоях залишаються стабільними, а в заморожених кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів збільшується ($2,1 \cdot 10^2$, КОЕ/г), але залишається в межах норми ($1 \cdot 10^3$, КОЕ/г).

Висновки до розділу 4

1. Розроблено принципову технологічну схему приготування напою “Динний” з основними технологічними параметрами.
2. Визначено показники якості розробленого напою та підтверджено наявність в його складі речовин-антиоксидантів – вітаміну С, каротину, пектинових речовин.
3. Встановлено, що зберігання стерилізованих напоїв за температури 20...25 °С упродовж 12 місяців, заморожених напоїв за температури мінус 18...25 °С упродовж 6-9 місяців забезпечує збереженість їх харчової й біологічної цінності.
4. Підтвержено, що напій “Динний” відповідає санітарно-гігієнічним вимогам для напоїв безалкогольних відповідно до діючої нормативної документації. Визначено терміни зберігання напою стерилізованого або за умов заморожування – до 1 року.
5. Проведено описання цільового продукту та сфери його використання з оцінкою ризиків небезпечних факторів.
6. Визначено вимоги до сировини та матеріалів, які контактують з харчовим продуктом.
7. Виявлено та проаналізовано небезпечні чинники виробництва. Визначено критичну точку контролю під час приймання сировини ККТ 1 (Х).

ВИСНОВКИ

1. Аналіз і узагальнення літературних джерел свідчить, що проблема підвищення харчової й біологічної цінності продуктів з баштанних культур недостатньо вивчена. Відсутні відомості щодо використання плодів дині у комплексі з плодово-ягідною сировиною оздоровчого напрямлення.

2. Визначено основні фізико-хімічні показники дині та доведено значний вміст у ній БАР, а саме каротиноїдів, пектинових речовин, вітаміну С.

3. Досліджено зміни фізико-хімічних показників дині після заморожування (-30 °С) і зберігання (-18 °С) упродовж 12 місяців. Визначено динаміку їх зниження, але достатньо високу антиоксидантну активність (201 мВ) наприкінці зберігання.

4. Виявлено, що процес заморожування в незначній мірі змінює показники густини й в'язкості соку з дині, тоді як процес бланшування знижує густину і збільшує його в'язкість.

5. Встановлено, що густина і в'язкість соку залежать від шару дині. У середині дині сік менш густий і легше віджимається, чим із шару біля шкірки, де тканина м'якоті дині більш густа й в'язка.

6. Вивчено вплив ступеня подрібнення дині на вихід соку. Визначено раціональними розміри подрібнення сировини – на кубики 15x15 мм або на скибочки 15x35 мм.

7. Розроблено технологію напою “Динний”, складено принципову технологічну схему та рецептуру приготування.

8. Доведено, що напій за розробленою технологією має високу антиоксидантну активність (208 мВ) завдяки наявності в його складі речовин-антиоксидантів – вітаміну С (0,93 мг/100 г), каротиноїдів (0,81 мг/100 г), пектинових речовин (0,47 %).

9. Досліджено показники якості напоїв у процесі зберігання протягом року. Доведено, що заморожування більш щадно діє на збереження харчової й біологічної цінності напоїв. Мікробіологічні показники в стерилізованих напоях

залишаються стабільними, а в заморожених кількість МАФАМ збільшується ($2,1 \cdot 10^2$, КОЕ/г), але залишається в межах норми ($1 \cdot 10^3$, КОЕ/г).

10. Проведено описання цільового продукту та сфери його використання. Визначено та проаналізовано небезпечні чинники виробництва.

11. Представлено проект технічної документації на напій “Динний”.

12. Розроблено заходи з охорони праці в Університеті.

Висновки та основні результати досліджень обговорювались протягом 2019-2020 рр. на XXXIX науковій студентській конференції у ПУЕТ (Додаток Л).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. 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.
2. 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.
3. Karpetanaki A.B., Brennan D.R., Caraher M. Social marketing and healthy eating: findings from young people in Greece. *International Review on Public and Nonprofit Marketing*. 2014. №2. P. 161-180.
4. Qualitative study exploring healthy eating practices and physical activity among adolescent girls in rural South Africa / Sedibe H.M., Kahn K., Edin K. et al. *BMC Pediatrics*. 2014. №14. P. 211
5. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. /Lim S.S., Vos T., Flaxman A.D. et al. *Lancet*, 2012. №380(9859). P. 2224-2260.
6. Global Burden of Diseases Nutrition and Chronic Diseases Expert Group. Global sodium consumption and death from cardiovascular causes / Mozaffarian D., Fahimi S., Singh G.M., Micha R. et al. *N Engl J Med*. 2014. №371(7). P. 624-34.
7. Young adult males' motivators and perceived barriers towards eating healthily and being active: a qualitative study / Ashton L.M., Hutchesson M.J., Rollo M.E., et al. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2015. №12. P. 93.
8. Heuer Th., Krems C., Hartmann B. Iodine intake and non-alcoholic beverages: results of the second German National Nutrition Survey. *European Journal of Nutrition*. 2009. №3. P. 187-188.
9. Кардовский А.А. Совершенствование технологии и разработка новых видов купажированных соков из свеклы: автореф. ... канд. техн, наук: 05.18.01. Краснодар: ГОУ ВПО «КГТУ», - 2008. - 176 с.
10. Тюрікова І. С. Технологія харчової продукції з використанням

волоського горіха : теорія і практика : монографія. Полтава : ПУЕТ, 2015. 203 с.

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

12. Orlova O.Y., Nasonova U. The unique characteristics of milky-wax ripe walnuts and their usage. *Agronomy Research*. 2014; Vol. 12, No. 3 : 769-778.

13. Dewa Ayu Anom Yuarini. Antioxidant Activity and Bioactive Compound in a Functional Instant Drink Made from Mangosteen Peel and Rosella Extract. *Media Ilmiah Teknologi Pangan*. Indonesia. 2015. 2(1). P. 28–30.

14. 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 матеріалів ІХ Междун. конф. «Стратегія якості в промисловості і освіті» (м. Варна, 31 травня – 07 червня 2013 р.). Дніпропетровськ; Варна (Болгарія) : ДИПОпром : ТУ-Варна, 2013. Т. 3. С. 212–214.

15. 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.

16. A study of the Chemical Composition and Biological Activity of Extracts from Wild Carrot (*Daucus carota* L.) Seeds Waste / I. Pavlyuk, N. Stadnytska, I. Jasicka-Misiak, B. Górka, P.P. Wiczorek, V. Novikov. *Research Journal of pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2015; V6(2) : 603-611.

17. Еренова Б.Е. Научные основы производства продуктов на основе дыни: атореф. дис... докт. техн. наук: 05.18.01. Алматы, 2010. 389 с.

18. Гиш А. А. Совершенствование технологии производства консервированных продуктов из плодов бахчевых культур с использованием пряно-ароматического лекарственного сырья: атореф. дис... канд. техн. наук: 05.18.01. Краснодар, 2002. 201 с.

19. Functional Food & Drink. URL : <https://www.foodbev.com/> (Last accessed: 22.06.2017).

20. Тележенко Л. М., Михайлова К. А. Збагачення раціону харчування людини фізіологічно активними компонентами за рахунок споживання соків і напоїв. *Харчова наука і технологія*. 2015. Т.9, № 3. С. 9–13.
21. Звонарев Н.М. Бахчевые культуры. Сажаем, выращиваем, заготавливаем, лечимся. М.: Издательство Центрполиграф, 2011. 128 с.
22. Разработка прогрессивной технологии продуктов на основе дыни функциональной направленности: отчет о НИР (заключительный) / АО АТУ: рук. Еренова Б.Е.; исп. Пронина Ю.Г. Алмата, 2016. 248 с.
23. Адмаева А.М., Медведков Е.Б., Еренова Б.Е. Технология продуктов на основе дыни: монография. Алмата, 2015. 393 с.
24. Еренова Б.Е. Научные основы производства продуктов на основе дыни: автореф. дис.... докт. техн, наук: 05.18.01. Алматы, 2010. 389 с.
25. Влияние модифицированной белковой добавки из семян дыни на качество мучных кондитерских изделий. Харьков С.Е., Шульга А.С., Гончар В.В., Росляков Ю.Ф., Пипенко А.Н. *Известия вузов. Пищевая технология*. 2010. №5-6. С.55-56.
26. Франко Е.П. Семена дыни - перспективный источник растительных масел. *Известия вузов. Пищевая технология*, 2009. №2-3. С. 15-17.
27. Нурмуханбетова Д.Е. Разработка криотехнологии десертной продукции из бахчевых культур: автореф. дис... канд. техн, наук: 05.18.01. Алматы, 2007. 121с.
28. Stability and Quality Parameters of Probiotic Cantaloupe Melon Juice Produced with Sonicated Juice. Fonteles T.V., Costa M. G. M., Tiberio de Jesus A.L., and et. *Food and Bioprocess Technology*. 2013. V. 6, Is. 10. P. 2860-2869.
29. Шарпов М.Н., Семин Д.В., Садовников М.А., Кузнецов А.В. Формирование технологического потока при переработке плодов бахчевых культур. *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса*. 2010. №1 (17). С. 1-5.
30. Оценка качественного состава замороженных продуктов переработки дикорастущих ягод. Стрюкова А.Д., Макарова Н.В. Одарченко Д.Н., Кудряшев А.И. и др. *Пищевая промышленность*. 2013. №1Е. С. 42-44.

31. Грибова Н.А. Влияние способов размораживания обезвоженных замороженных ягод на потерю клеточного сока. *Пищевая промышленность*. 2013. №10. С 56-57.
32. Грибова Н.А., Баранов Б.А. Современная технология получения замороженной ягодной продукции. *Пищевая промышленность*. 2013. № 9. С. 32-33.
33. Переработка продукции бахчеводства URL: <http://www.produktsii-bahchevodstva-pererabotka-arbuzov-i-dyin.html> (май 2014 г.). (дата звернения : 13.03.2020).
34. Еренова Б.Е., Пронина Ю.Г. Прогрессивная технология производства сока из дыни. *Тенденции формирования науки нового времени: сб. статей междунар. научно - практ. конф. Уфа, 2013. С.110-113.*
35. Еренова Б.Е., Витавская А.В. Современное состояние переработки бахчевых культур. *Наука. Образование. Молодежь: материалы Республ. научно-практ. конф. мол. Ученых. Алматы, 2014. С. 38-39.*
36. Адмаева А.М., Медведков Е.Б., Еренова Б.Е., Пронина Ю.Г., Митанова А.А. Соки на основе бахчевых культур. *Всероссийский журнал научных публикаций*. Москва, 2015. №1. С. 12-14.
37. Экспертиза дикорастущих плодов, ягод и травянистых растений. Качество и безопасность: учеб.-справ, пособие для вузов /Губина М. Д., Позняковский В.М., Цапалова И.Э., Голуб О.В. 3-е изд., испр. и доп. Новосибирск: Сиб. Унив. Изд-во, 2005. 216 с.
38. Скрипников Ю. Г. Плоды и ягоды. Киев: Агропромиздат, 2009. 208 с.
39. Gutzeit D., Monch S., Jerz G., Winterhalterand P., Rychlik M. Folate content in sea buckthorn berries and related products (*Hippophaerhamnoides L. ssp. rhamnoides*): LC-MS/MS determination of folatevitamer stability influenced by processing and storage assessed by stable isotope dilution assay. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*. 2008. №1. P. 211-219.
40. Quantitative determination of physical and chemical measurands in honey by near-infrared spectrometry. Ruoff K., Luginbuhl W., Bogdanov S., Bosset J.-O. and et. *European Food Research and Technology*. 2007. №3. P. 425-425.

41. Диня свіжа. Технічні умови. ДСТУ 7036:2009 [Чинний від 22.06.2009]. К.: Держспоживстандарт України, 2010. 15 с.
42. Консерви. Соки відновлені. Загальні технічні умови. ДСТУ 7159 : 2010 [Чинний від 01.11.2010]. К.: Держспоживстандарт України, 2010. 19 с.
43. Мед натуральний. Технічні умови. ДСТУ 4497:2005. [Чинний від 01.01.2007]. Київ. Держспоживстандарт України, 2007. 17 с.
44. Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості: ДСТУ 7525:2014. [Чинний від 23.10.2014]. К.: Держспоживстандарт України, 2014. 30с.
45. Концентрати харчові. Правила приймання, відбирання та готування проб. ДСТУ 7661:2014 [Чинний від 29.12.2014]. Київ. Мінекономрозвитку України, 2015. 21 с.
46. 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.
47. Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення титрованої кислотності. ДСТУ 4957:2008 [Чинний від 26.03.2008]. Київ. Держспоживстандарт України, 2009. 14 с.
48. 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.
49. 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.
50. 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).
51. Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Метод визначення вмісту каротину: ДСТУ 4305:2004. [Введ. 01.07.2005]. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. 10 с.

52. Продукти перероблення фруктів та овочів. Титриметричний метод визначення пектинових речовин. ДСТУ 8069:2015 [Введ. 01.01.2017]. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2017. 11 с.
53. Соки фруктові та овочеві. Метод визначання відносної густини (EN 1131:1994, IDT). ДСТУ EN 1131:2014 [Введ. 01.07.2015]. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2015. 7 с.
54. ДСТУ 3946-2000 Система розроблення і поставлення продукції на виробництво. Продукція харчова. Основні положення. К.: Держспоживстандарт України, 2000. 26 с.
55. Гойко І. Ю. Визначення окислювально-відновлювального потенціалу для характеристики антиоксидантної активності нетрадиційної рослинної сировини. *Харчова промисловість*. № 14, 2013. С. 6-9.
56. Системные исследования технологий переработки продуктов питания / О. Н. Сафонова и др. Х.: ХГУПТ, 2000. 200 с.
57. Кобзарь А. И. Прикладная математическая статистика: для инженеров и научных работников / А. И. Кобзарь. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. 816с.
58. Продукти харчові. Методи визначення кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів. ДСТУ 8446:2015 [Введ. 01.07.2017]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 9 с.
59. 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.
60. Продукти харчові. Метод визначення дріжджів і плісневих грибів. ДСТУ 8447:2015 [Введ. 01.07.2017]. . Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 10 с.
61. Еренова Б.Е., Пронина Ю.Г. Исследование выхода сока из дыни в зависимости от предварительной обработки. *Современные научные исследования: инновации и опыт*: тез. докл. XX Междунар. научно-практ. конф. Екатеринбург. Межотрасл. институт «Наука и образование» ежемесяч. научный журнал, 2016. №2 (20). С.23-26.

62. ДСТУ ISO 22000:2007 Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга (ISO 22000:2005, IDT). Чинний від 01.08.2007. 39 с.
63. Основи охорони праці: підруч. / Під ред. М.П. Купчика, М.П. Гандзюка. К.: Основа, 2000. 416 с.
64. 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.