

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

УДК 613.36:663.813]582.998.16+582.684.1

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету харчових технологій
та управління якістю продукції АПК

_____ Лариса БАЛЬ-ПРИЛИПКО

« ____ » _____ 2025 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

В.о. завідувача кафедри технології
м'ясних, рибних та морепродуктів

_____ Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА

« ____ » _____ 2025 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Розробка овочевих напоїв профілактичного призначення з
використанням екстрактів ромашки та звіробою»

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Нутріціологія»

Орієнтація освітньої програми освітньо-наукова

Гарант освітньої програми

к.т.н., доцент

_____ Людмила ТИЩЕНКО

Керівник магістерської роботи

к.т.н., доцент

_____ Марія ЖЕПЛІНСЬКА

Виконав

_____ Юрій ЛЕГАН

КИЇВ – 2025

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

ЗАТВЕРДЖУЮ

в.о. завідувача кафедри технології
м'ясних, рибних та морепродуктів,
кандидат технічних наук

Голембовська Н.В.

« _____ » _____ 2025 р.

**ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ
ЛЕГАНУ ЮРІЮ ІГОРОВИЧУ**

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

Освітня програма: «Нутриціологія»

Орієнтація освітньої програма – Освітньо-наукова програма

Тема магістерської роботи: «Розробка овочевих напоїв профілактичного
призначення з використанням екстрактів ромашки та звіробою»

затверджена наказом ректора НУБіП України від «17» січня 2024 р. № 52 “С”

Термін подання завершеної роботи на кафедру 10.06. 2025 р.

Вихідні дані до магістерської роботи:

Овочеві напої профілактичного призначення, екстракти звіробою, ромашки,
показники якості

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

Біологічна цінність овочевої та рослинної сировини

Наукове обґрунтування рецептури овочевих напоїв профілактичного
призначення з використанням екстрактів ромашки і звіробою

Органолептична оцінка якості овочевих напоїв профілактичного призначення з
використанням екстрактів ромашки та звіробою

Удосконалення технології овочевих напоїв профілактичного призначення з
використанням екстрактів ромашки та звіробою

Дата видачі завдання «14» квітня 2024 р.

Керівник магістерської роботи _____

Марія ЖЕПЛІНСЬКА

Завдання прийняла до виконання _____

Юрій ЛЕГАН

РЕФЕРАТ

Магістерська робота на тему «Розробка овочевих напоїв профілактичного призначення з використанням екстрактів ромашки та звіробою» складається зі вступу, 3 розділів, висновків та списку використаної літератури, який містить 60 джерел. Роботу викладено на 55 сторінках, що містять 6 рисунків, 15 таблиць.

Метою роботи є удосконалення технології виробництва овочевих напоїв профілактичного призначення з використанням екстрактів ромашки та звіробою, що забезпечить підвищення функціональних властивостей напоїв, їх органолептичної якості, безпеки і економічної ефективності.

Об'єктом дослідження є технологічний процес виробництва овочевих напоїв профілактичного призначення на основі овочевої сировини (морква, буряк, селера, гарбуз, лайм) та фітокомпонентів — екстрактів ромашки та звіробою.

В магістерській роботі проаналізовано сучасний стан виробництва та споживання овочевих напоїв в Україні і світі, що дозволяє визначити актуальні тенденції та перспективи розвитку даної галузі харчової промисловості. Здійснено функціонально-технологічну характеристику овочевої сировини та фітокомпонентів — екстрактів ромашки та звіробою, які є перспективними інгредієнтами для створення напоїв профілактичного призначення. Розглянуто нормативні вимоги до якості та безпеки овочевих напоїв відповідно до національних та міжнародних стандартів, що забезпечує комплексний підхід до розробки технології.

Проведено комплексне дослідження біологічної цінності овочевої та рослинної сировини, зокрема визначено вміст біологічно активних речовин, що мають профілактичне значення для здоров'я людини. Вивчено вплив введення екстрактів ромашки та звіробою на органолептичні, фізико-хімічні (рН, в'язкість, вміст сухих речовин, мінеральний склад) овочевих напоїв.

Розроблено та оптимізовано технологічні режими виробництва, що забезпечують максимальне збереження корисних властивостей сировини і безпеку кінцевого продукту. Проведено економічний аналіз ефективності впровадження розроблених рецептур і технологій.

Експериментально підтверджено, що введення екстрактів ромашки і звіробою сприяє поліпшенню органолептичних характеристик овочевих напоїв, зокрема покращенню аромату і смаку, що підвищує їх споживчу привабливість. Розроблені рецептури відповідають нормативним вимогам щодо фізико-хімічних показників якості, що підтверджує безпеку та стабільність продукту. Визначено оптимальні температурні режими пастеризації (85–90 °C), які забезпечують ефективне знешкодження мікроорганізмів при мінімальних втратах біологічно активних речовин. Економічний аналіз довів доцільність впровадження удосконаленої технології з точки зору собівартості та потенційної рентабельності виробництва.

Ключові слова: овочеві напої, профілактичне призначення, екстракт ромашки, екстракт звіробою, функціональні напої, технологія виробництва, органолептичні показники, фізико-хімічні властивості.

ЗМІСТ

Вступ	6
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1 Аналіз стану виробництва та споживання овочевих напоїв в Україні та світі	8
1.2 Функціонально-технологічна характеристика сировини	11
1.3 Аналіз сучасних розробок овочевих соків	17
1.4. Вимоги до виробництва овочевих напоїв	19
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ, ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	24
2.1. Організація, об'єкти і послідовність досліджень	24
2.2. Методи досліджень	27
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ	29
3.1 Біологічна цінність овочевої та рослинної сировини	29
3.2 Наукове обґрунтування рецептури овочевих напоїв профілактичного призначення з використанням екстрактів ромашки і звіробою	33
3.3 Органолептична оцінка якості овочевих напоїв профілактичного призначення з використанням екстрактів ромашки та звіробою	37
3.4. Удосконалення технології овочевих напоїв профілактичного призначення з використанням екстрактів ромашки та звіробою	43
3.5. Розрахунок економічної ефективності	47
ВИСНОВКИ	49
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	51

ВСТУП

У сучасних умовах глобальних викликів у сфері громадського здоров'я, зростаючої поширеності хронічних захворювань, стресових розладів, порушень шлунково-кишкового тракту та зниження імунної реактивності організму, все більшої значущості набуває концепція функціонального та профілактичного харчування. Одним із ключових напрямів її реалізації є створення харчових продуктів, збагачених природними біологічно активними речовинами рослинного походження, що мають м'яку дію на організм та сприяють його фізіологічному відновленню без медикаментозного втручання.

Овочеві напої, як джерело харчових волокон, вітамінів, мінералів і антиоксидантів, поєднують у собі високу харчову та функціональну цінність, легку засвоюваність і доступність. Їх збагачення екстрактами лікарських рослин відкриває нові можливості для підвищення профілактичного потенціалу. Зокрема, ромашка лікарська (*Matricaria chamomilla*) і звіробій звичайний (*Hypericum perforatum*) відомі своїми седативними, протизапальними, антисептичними, спазмолітичними та антиоксидантними властивостями, що підтверджено багатьма науковими дослідженнями. Їх використання в рецептурах напоїв дає змогу створити продукти комплексної дії: заспокійливої, протизапальної та регуляторної щодо функцій шлунково-кишкового тракту.

Водночас, практичне впровадження фітокомпонентів у технологію овочевих напоїв потребує наукового обґрунтування з урахуванням технологічних, сенсорних, мікробіологічних та біохімічних аспектів. Важливим є також вивчення впливу екстрактів на стабільність та збереження харчової цінності протягом строку зберігання, а також розробка рекомендацій щодо дозування та сумісності компонентів.

Таким чином, розробка овочевих напоїв профілактичного призначення з використанням екстрактів ромашки та звіробою є актуальним науковим завданням, що поєднує проблематику здорового харчування, фітотерапії, біотехнологій та безпечного виробництва функціональних харчових

продуктів. Отримані результати можуть стати основою для створення нових продуктів з підвищеною біологічною цінністю, доступних широкому колу споживачів.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Аналіз стану виробництва та споживання овочевих напоїв в Україні та світі

Овочеві напої сприймаються споживачами як «здорові» продукти харчування через низький вміст натрію, холестерину, жирів, а також через те, що вони багаті на вітамін С, поліфеноли та флавоноїди. З цих причин їхній ринок зріс в останні роки. Серед овочевих напоїв соєве молоко та соєві продукти, безумовно, є найбільш поширеними серед західних споживачів [1].

Соєве молоко – це легкозасвоюваний продукт, який зазвичай характеризується високим вмістом білка, помірним співвідношенням β -конгліциніну та гліциніну та високим вмістом цукру. Білкові та жирові компоненти сої мають високий вміст усіх незамінних амінокислот у кількостях, які близько відповідають тим, що необхідні людині. Крім того, ліпіди сої містять високу частку ненасичених жирних кислот, включаючи олеїнову, лінолеву, ліноленову кислоти, та незначні ліпідні компоненти, такі як фосфоліпіди, фітостероли та токофероли, з визнаними властивостями, що сприяють здоров'ю [2-3].

Крім того, продукти на основі сої отримали підвищену увагу в суспільстві, що дбають про своє здоров'я, особливо в західних країнах, завдяки їхньому повідомленню про корисний вплив на симптоми менопаузи та захворювання, пов'язані з обміном речовин [4].

Серед напоїв на овочевій основі споживання морквяного соку в різних країнах останніми роками зросло. Морквяний сік є одним з найпопулярніших безалкогольних напоїв, що споживаються в Німеччині та країнах Північної Європи. Він є важливим природним джерелом антиоксидантів, таких як α - та β -каротин, попередники вітаміну А та поліацетилену, які мають корисну для здоров'я та протипухлинну дію. Також задокументовано його антианемічну активність та користь для загоєння ран [5-6].

Морквяні та соєві напої завдяки високому рН та вмісту цукру можуть сприяти росту мікроорганізмів, що викликають псування, та патогенних мікроорганізмів [7].

В останні роки потреба у збільшенні терміну придатності таких продуктів без негативного впливу на сенсорні, функціональні та харчові властивості викликала зростаючий інтерес до застосування м'якої термічної обробки в поєднанні з охолодженням або нетермічними технологіями, включаючи УФ-обробку, імпульсні електричні поля високого гідростатичного тиску та гомогенізацію високого тиску (НРН) а також молочнокислу ферментацію овочевих матриць [8].

Більше того, фруктові та овочеві соки вважаються добрим джерелом біологічно активних сполук, які пов'язані з низкою корисних наслідків для здоров'я людини. Позитивний фізіологічний вплив споживання соків може бути зумовлений, зокрема, вмістом у них різних класів фітохімічних речовин, включаючи флавоноїди, що містяться, наприклад, у грейпфруті, апельсині та яблуці, та каротиноїди, наприклад, у морквяному та томатному соках, які, серед іншого, мають антиоксидантні, протизапальні та протиканцерогенні властивості [9-12].

Овочеві напої, такі як томатний сік, морквяний сік та інші, є популярними серед споживачів завдяки своїм корисним властивостям та натуральному складу.

В Україні спостерігається стабільне виробництво та споживання таких продуктів, хоча й з певними коливаннями.

В Україні виробництво овочевих напоїв зосереджено на основних культурах, таких як помідори, морква та буряк. Згідно з даними 2023 року, українські аграрії зібрали майже 29 млн тонн овочів, серед яких значну частку займає картопля, помідори, капуста, цибуля, морква, буряки та огірки. Ці культури є основою для виробництва овочевих соків та напоїв. Зокрема, виробництво томатного соку та інших овочевих напоїв здійснюється як

великими підприємствами, так і на рівні домашніх господарств [13]. Ключові фактори, що впливають на вибір соку в Україні наведено на рис.1.1.



Рис.1.1. Ключові фактори, що впливають на вибір соку в Україні

Україна займає лідируючі позиції у світі за рівнем споживання овочів на душу населення. У 2024 році цей показник становив 653 кг на людину, що значно перевищує середній рівень у світі. Це свідчить про високий попит на овочеві продукти, зокрема на овочеві напої. Традиційна харчова культура та звички українців сприяють популярності таких продуктів у раціоні [14].

На світовому ринку овочевих напоїв спостерігається стабільне зростання попиту. Прогнозується, що до 2030 року обсяг ринку овочів досягне 1 722 млн тонн, а його вартість перевищить 1,75 трлн доларів США. Основними споживачами овочів є Китай, Індія та США, що також впливає на попит на овочеві напої. Зокрема, Китай є найбільшим споживачем овочів у світі, що сприяє розвитку виробництва та споживання овочевих напоїв [15-16].

Україна демонструє високий рівень споживання овочів на душу населення, що сприяє розвитку виробництва та споживання овочевих напоїв. Традиційні звички та попит на натуральні продукти підтримують стабільне становище цього сегмента ринку. У світі спостерігається зростання попиту на

овочеві напої, що відкриває нові можливості для розвитку цього напрямку в Україні [17-18].

Україна демонструє активну участь у міжнародній торгівлі овочевими напоями, зокрема томатними та іншими овочевими соками. Згідно з даними 2023 року, експорт українських соків зріс на 61% порівняно з попереднім роком, досягнувши \$97 млн. Цей показник свідчить про зростання попиту на українську продукцію за кордоном. Основними експортними ринками для українських овочевих напоїв є країни Європейського Союзу, зокрема Німеччина, Польща та Італія [19].

Щодо імпорту, Україна також активно постачає овочеві напої з інших країн. Основними постачальниками є Польща, Туреччина та Нідерланди. Зокрема, у 2023 році Україна імпортувала томатні соки на суму \$116,8 млн, що свідчить про високий попит на цей продукт серед українських споживачів [19].

Таким чином, Україна є активним учасником ринку овочевих напоїв, як з позиції експортеру, так і імпортера. Зростання експорту та імпорту свідчить про високий попит на овочеві напої як на внутрішньому ринку, так і за кордоном. Це відкриває нові можливості для розвитку галузі та покращення її конкурентоспроможності на міжнародному ринку.

1.2. Функціонально-технологічна характеристика рослинної сировини

Овочеві напої зазвичай виготовляють з натуральних інгредієнтів різних морфологічних частин рослин, а саме листя, стебел, коріння, плодів, бруньок та квітів, які здавна вживалися поколіннями. Сьогодні дослідженням овочевих та трав'яних напоїв приділяється менше уваги, що призводить до недостатнього розуміння їхньої користі.

Овочеві і трав'яні напої мають потенціал для комерціалізації та подання як здорові напої з численними перевагами для здоров'я та привабливістю для людей, які споживають трав'яні напої.

Трави, переважно ароматичні листя рослин, охоплюють ряд видів, таких як базилік, лаврове листя, кріп, майоран, естрагон, чебрець. До того ж, деякі

овочі, зокрема цибуля, часник, шніт-цибуля та селера, сприяють кулінарному смаку та аромату страв [20]. Трави надають стравам апетитної гостроти, підсилюють смакові якості, аромат та яскраві кольори (Jiang, 2019). Ці природні джерела смаку, багаті на антиоксиданти, антимикробні властивості та з меншою токсичністю, є універсальними для кулінарії, косметики та медицини.

У харчовій промисловості трави знаходять своє місце в різноманітних кулінарних виробках, зокрема в обробленому м'ясі, ковбасах, соусах, оцті, гірчиці, маринадах, чатні, консервованих продуктах, заправках для салатів, печиві, тістечках, кондитерських виробках та напоях [21]. Використовуючи трави, виробники можуть підвищити привабливість продукції, стимулювати інтерес споживачів та запропонувати харчову та лікувальну цінність [22].

Овочеві напої профілактичного призначення — це напої, виготовлені з натуральних речовин, отриманих з різних морфологічних частин рослин, включаючи листя, стебла, корені, плоди, бруньки та квіти (Skrajda-Brdak, 2018). Трав'яні напої мають довгу історію як засоби лікування серед літніх людей, передаючись через покоління. Ці напої є невід'ємною частиною кулінарної культури в кількох країнах, таких як Китай, Індія, Шрі-Ланка, Індонезія, Малайзія та інші, де широко використовуються традиційні ліки. Згідно з даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), кожна традиційна медицина, що ґрунтується на філософії та практиці, адаптується до свого середовища, підкреслюючи всебічне благополуччя [23].

Характеристики трав'яних напоїв можна поділити на дві окремі властивості: фізичні та хімічні. Фізичні властивості напоїв — це ті, які можна виміряти, такі як колір, каламутність, температура, смак, запах та вміст твердих речовин, тоді як хімічні властивості можна визначити за вмістом мінералів [24].

Трав'яні напої, незалежно від того, чи походять вони з однієї трави, чи з комбінації трав, можуть містити багаті джерела фітохімічних сполук, таких як флавоноїди, фенольні сполуки, каротиноїди, рослинні стероли,

глюкозинолати, алкалоїди, поліацетилени, кумарини, сапоніни та терпенові сполуки, а також інші сполуки, що містять сірку.

Попередні дослідження трав'яного чаю вказують на те, що фітохімічні властивості варіюються залежно від використаних частин рослини, таких як листя, квіти та корені. Зелений чай доведено містить таніни, сапоніни, кардіоглікозиди, терпенові сполуки та флавоноїди. Настоя зеленого чаю, збагачені побічними продуктами броколі, збільшують концентрації біоактивних сполук, таких як глюкозинолати, гідроксикоричні кислоти, флавоноли та катехіни. Трав'яний чай з *Artemisia annua* L. повідомляє про високий вміст терпеноїдів, фенолів та ацетиленів, а також кумаринів та флавоноїдів [25].

Крім того, традиційний балінезійський напій Лолоцемцем, що містить флавоноїди, терпенові сполуки, таніни, феноли та алкалоїди, також був ідентифікований [26]. Ці сполуки в трав'яних напоях пропонують переваги, такі як підвищення якості продукції шляхом інгібування або уповільнення окислення продукту та потенційне зниження ризику захворювань.

Трав'яні напої, багаті фітохімічними сполуками, пропонують потенційні фармакологічні переваги для здоров'я людини. Кожен тип трав'яного напою може мати різні фармакологічні властивості, такі як антиоксидантна активність, антибактеріальні, протигрибкові та антимікробні властивості, протизапальні властивості, протипухлинна активність, антидіабетичний ефект, антифертильні властивості, фітоестрогени та ефекти при дефіцитних захворюваннях, вплив на серцево-судинну систему, загоєння.

Ромашка (*Matricaria chamomilla* L.) — однорічна трав'яниста рослина родини айстрових (Asteraceae), яка широко використовується у харчовій, фармацевтичній, косметичній та медичній галузях. Найбільш цінною частиною рослини є суцвіття, що містять комплекс біологічно активних речовин із вираженою фізіологічною дією.

Хімічний склад ромашки включає ефірні олії (0,3–1,5%), основними компонентами яких є хамазулен, бізаболон, флавоноїди (апігенін, кверцетин,

лютеолін), полісахариди (3–10%), кумарини, органічні кислоти, а також мікроелементи (залізо, цинк, кальцій, магній). Завдяки цьому ромашка виявляє протизапальні, антисептичні, седативні, спазмолітичні, антиоксидантні та легкі антимікробні властивості.

У харчовій промисловості ромашка застосовується як ароматизатор і фітоінгредієнт для виготовлення лікувально-профілактичних чаїв, напоїв, кондитерських виробів, харчових концентратів та дієтичних добавок. Її ефірна олія використовується також як природний стабілізатор та консервант. Завдяки приємному аромату ромашку додають до комбінованих зборів, що підвищують органолептичні властивості харчових продуктів.

Таблиця 1. 1

Хімічний склад ромашки (на 100 г сухої сировини)

Показник	Вміст	Функція
Ефірна олія	0,3–1,5%	Аромат, протизапальна дія (хамазулен, бізаболол)
Флавоноїди	0,2–1,0%	Антиоксидантна дія (апігенін, лютеолін)
Кумарини	0,05–0,2%	Спазмолітична, заспокійлива дія
Слизові речовини (полісахариди)	3–10%	Обволікаюча, протизапальна дія
Таніноподібні речовини	1–3%	В'язуча дія, антибактеріальний ефект
Фенольні кислоти (кавова, хлорогенова)	0,2–0,5%	Антиоксидантна, протимікробна дія
Вітаміни (С, каротиноїди)	Сліди	Імуномодулююча дія
Мінерали (К, Mg, Са, Fe, Zn)	1–2%	Функціональна підтримка організму

У технологічному аспекті ромашка цінується як компонент із емульгуючими та обволікаючими властивостями, що можуть застосовуватись у виготовленні натуральної косметики та фармацевтичних

форм. В медицині ромашка використовується у фітотерапії при лікуванні запальних процесів шлунково-кишкового тракту, застудах, нервових розладах, а також у вигляді зовнішніх засобів при дерматологічних захворюваннях.

Таким чином, ромашка аптечна є цінною лікарською і харчовою сировиною із високою функціональною та технологічною значущістю, що обумовлює її широке застосування в харчовій промисловості [26].

Звіробій звичайний (*Hypericum perforatum L.*) — багаторічна трав'яниста рослина родини звіробійних (Hypericaceae), яка відома завдяки широкому спектру біологічно активних сполук і застосовується у фармацевтичній, харчовій, косметичній і ветеринарній практиках. Найціннішою сировиною є надземна частина рослини, переважно суцвіття, зібрані в період цвітіння.

Основними біологічно активними речовинами звіробою є флавоноїди (гіперозид, рутин, кверцетин), нафтодіантрони (гіперіцин, псевдогіперіцин), фенольні кислоти, дубильні речовини, сапоніни, ефірна олія, а також вітаміни С, Е, каротиноїди та мікроелементи. Найбільший науковий інтерес викликає гіперіцин — пігментна сполука, що має фотосенсибілізуючу, антивірусну і антидепресивну активність [27].

Завдяки такому хімічному складу, звіробій виявляє протизапальні, антисептичні, в'язучі, жовчогінні, сечогінні, антидепресивні та регенеративні властивості. У медицині його застосовують для лікування гастритів, колітів, холециститів, депресивних станів, шкірних уражень, ран та виразок. Хімічний склад рослини наведено в таблиці 1.2.

У харчовій промисловості звіробій використовують як фітодобавку у виробництві чаїв, настоїв, фітонапоїв, лікувально-профілактичних виробів, а також у бальзамах і настоях. У харчових системах екстракти звіробою можуть виконувати роль натуральних консервантів завдяки антимікробній активності.

Хімічний склад звіробою звичайного

Група речовин	Основні компоненти	Дія
Флавоноїди	Гіперозид, рутин, кверцетин, ізокверцитрин	Антиоксидантні, протизапальні властивості
Нафтодіантрони	Гіперіцин, псевдогіперіцин	Фотосенсибілізуєча, антивірусна та антидепресивна дія
Фенольні кислоти	Хлорогенова, кавова, ферулова	Антисептична та антиоксидантна активність
Дубильні речовини	Катехіни, проантоціанідини	В'язуча дія, зменшення запалень
Ефірна олія	Пінен, цинеол, гераніол	Ароматизуючий ефект, антисептична дія
Амінокислоти та біогенні аміни	Триптофан, тирозин	Вплив на нервову систему, синтез серотоніну
Сапоніни	—	Покращення травлення, імуномодулююча дія
Каротиноїди	Бета-каротин	Провітамін А, антиоксидант
Вітаміни	Вітамін С, Е	Імуномодулююча, антиоксидантна дія
Мікроелементи	Залізо, магній, цинк, калій, кальцій	Регуляція обміну речовин, підтримка ферментативної активності

У технологічному плані звіробій придатний для виготовлення фітотерапевтичних препаратів, косметичних засобів (лосьйонів, мазей), а також як натуральний барвник із червоно-коричневим відтінком [28-29].

Отже, звіробій звичайний є цінною рослинною сировиною з високим терапевтичним потенціалом, що активно використовується в системах функціонального харчування, медицини та біотехнологій.

1.3 Аналіз сучасних розробок технологій овочевих напоїв

У зв'язку зі зростанням зацікавленості споживачів до здорового харчування, функціональних продуктів та натуральних джерел вітамінів, значно зріс інтерес до овочевих соків як джерела біологічно активних речовин. Відмінною рисою овочевих соків, порівняно з фруктовими, є нижчий вміст цукрів, вищий вміст харчових волокон, мінералів і антиоксидантів. Сучасні наукові дослідження та технологічні розробки спрямовані на створення нових рецептур овочевих соків, удосконалення методів обробки сировини, підвищення їх стабільності та біодоступності корисних речовин [30].

На глобальному ринку сокової продукції простежується активний перехід до овочевих і змішаних (овочево-фруктових, овочево-злакових) соків. Основними рушійними факторами цього переходу є:

- зростаючий попит на функціональні напої;
- негативне ставлення до доданого цукру;
- популярність детокс-програм;
- розвиток вегетаріанства та веганства;
- екологічна свідомість споживачів [31].

Овочеві соки розглядаються як альтернатива фруктовим, яка забезпечує організм корисними речовинами без надмірного глікемічного навантаження. Згідно з аналітичними оглядами, найбільший попит мають соки з буряка, моркви, селери, шпинату, помідора, капусти броколі, а також їх комбінації з пряними рослинами (імбир, куркума, базилік) або ферментованими добавками [32].

Однією з актуальних технологій у виробництві овочевих соків є мікрокапсулювання, яке дозволяє зберігати чутливі біологічно активні сполуки (наприклад, вітамін С, поліфеноли, β -каротин) від окислення під час зберігання. Застосовуються натуральні носії: мальтодекстрин, альгінати, желатин, гуміарабік. Це також дає змогу контролювати вивільнення корисних речовин у шлунково-кишковому тракті.

Сучасною альтернативою термічній обробці є високотискова гідростатична обробка (HPP – High Pressure Processing), що дозволяє подовжити термін придатності соків без значної втрати вітамінів та ферментів. Ця технологія зберігає органолептичні властивості овочевого соку, запобігаючи коагуляції білків і руйнуванню смакових компонентів [33-35].

Овочеві соки, ферментовані за допомогою пробіотичних культур (наприклад, *Lactobacillus plantarum*), демонструють покращену біодоступність антиоксидантів та позитивний вплив на мікробіом кишечника. Такі соки класифікують як функціональні напої з пребіотичними та пробіотичними властивостями [36-37].

З метою збереження дієтичної цінності овочеві соки не фільтрують, або частково зберігають клітковину. Так звані «смuzzi» на основі овочів містять природні харчові волокна, які позитивно впливають на травлення та регуляцію рівня глюкози у крові [38-341].

Сучасні розробки в галузі овочевих соків демонструють значний потенціал як у напрямку технологічного удосконалення, так і функціонального збагачення. Завдяки новим підходам у переробці овочів, збереженні біоактивних речовин та поєднанні з іншими корисними інгредієнтами, овочеві соки стають не лише складовою щоденного раціону, а й перспективним компонентом дієтотерапії та функціонального харчування. Подальший розвиток цієї галузі залежатиме від інновацій у сфері технологій, наукових досліджень та змін у харчовій поведінці споживачів.

1.4 Вимоги до виробництва овочевих напоїв

Виробництво овочевих напоїв є складним технологічним процесом, що потребує дотримання низки санітарних, технологічних та якісних вимог для забезпечення безпеки, збереження поживних властивостей та привабливих органолептичних характеристик продукції.

Зважаючи на підвищену схильність овочевих соків до псування, виробництво повинно відповідати вимогам нормативних документів, таких як ДСТУ, Codex Alimentarius, регламенти Європейського Союзу та рекомендації ВООЗ [42-51].

Основою якісного овочевого напою є ретельно відібрана сировина. Використовуються свіжі овочі без ознак гниття, механічних пошкоджень, хвороб чи ознак пліснявіння. Важливим критерієм є також вміст нітратів, що регламентується стандартами (зазвичай не більше 200 мг/кг, для буряку – до 300 мг/кг), оскільки надлишок нітратів може призвести до утворення шкідливих нітрозамінів при зберіганні. Сировина має бути очищеною від бруду, пилу, сторонніх домішок та ретельно промитою. Для запобігання мікробіологічному забрудненню важливо дотримуватися гігієнічних норм при зборі та транспортуванні овочів.

Процес виготовлення овочевих напоїв включає підготовку сировини, екстракцію соку, фільтрацію, термічну обробку, а іноді і ферментацію або збагачення харчовими добавками. Екстракція соку може здійснюватися механічним пресуванням або шляхом виварювання при низьких температурах для збереження вітамінів, особливо вітаміну С. Фільтрація дозволяє усунути грубі частинки та домішки, забезпечуючи однорідність консистенції напою. Особливо актуально це для соків, що позиціонуються як прозорі, хоча допускається наявність природного осаду.

Термічна обробка (пастеризація або стерилізація) є обов'язковим етапом для знищення патогенних і псувальних мікроорганізмів. Вибір режиму теплової обробки визначається типом напою: для пастеризованих соків – короткочасне

нагрівання при 85-95 °С, для стерилізованих – температура до 120 °С. Для ферментованих овочевих напоїв застосовується контрольована ферментація з використанням пробіотичних культур.

Виробництво овочевих напоїв має здійснюватися у спеціально обладнаних приміщеннях із дотриманням санітарних норм. Обладнання повинно бути виготовлене з матеріалів, що не вступають у реакцію з продукцією, легко очищуватися і дезінфікуватися. Персонал має проходити регулярний медичний контроль, дотримуватися правил особистої гігієни та використовувати спеціальний захисний одяг.

Усі технологічні лінії мають бути обладнані системами контролю параметрів: температури, часу обробки, герметичності тари. Під час виробництва обов'язковий контроль мікробіологічних показників продукції, таких як кількість мезофільних аеробних мікроорганізмів, відсутність кишкової палички, *Salmonella*, дріжджів та пліснявих грибів.

Відповідно до чинних стандартів (ДСТУ 7076:2009, Codex STAN 247-2005) овочеві напої повинні відповідати встановленим фізико-хімічним параметрам: масова частка сухих речовин, кислотність (рН), щільність, вміст нітратів та вітамінів. Органолептичні показники — колір, смак, запах, консистенція — мають відповідати характеристикам сировини і бути стабільними протягом строку зберігання.

Маркування продукції має містити повний склад, харчову цінність, умови та термін зберігання, інформацію про виробника та номер партії. У разі використання консервантів або ферментації це також має бути зазначено.

Органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники якості овочевих соків наведено в таблицях 1.3-1.5.

Органолептичні показники якості овочевих напоїв

Показник	Характеристика	Нормативний документ
Зовнішній вигляд	Однорідна консистенція, без осаду або з допустимим природним осадом	ДСТУ 7076:2009; Codex STAN 247-2005
Колір	Характерний для використаної сировини, без сторонніх домішок	ДСТУ 7076:2009
Смак і запах	Притаманні сировині, без сторонніх або хімічних присмаків і запахів	ДСТУ ISO 656:2004; ДСТУ 7076:2009
Консистенція	Рівномірна, допустиме наявність дрібнодисперсних частинок овочів	Codex STAN 247-2005

Таблиця 1.4

Фізико-хімічні показники якості овочевих напоїв

Показник	Характеристика	Нормативний документ
Масова частка сухих речовин, %	Не менше 4,5% для негустих соків; до 12% для густих (смузі)	ДСТУ 7076:2009; Codex STAN 247-2005
pH	3,5–4,5 (допускається до 5,0 залежно від сировини)	FAO/WHO Codex Alimentarius, ЄС № 1169/2011
Вміст нітратів, мг/кг	Не більше 200 мг/кг (буряк – до 300 мг/кг)	ДСТУ 4706:2006; СанПіН 2.3.2.1078-01
Вміст вітаміну С, мг/100 мл	Не менше 8 мг/100 мл (для збагачених – не менше 15 мг/100 мл)	ДСТУ ISO 6557-2:2004
Наявність консерванту (сорбат, бензоат)	У межах 200–500 мг/л (за відсутності пастеризації)	Codex STAN 192-1995; ЄС № 1333/2008
Щільність	В межах 1,020–1,050 г/см ³	ДСТУ ISO 2448:2004

Таблиця 1.5

Мікробіологічні показники якості овочевих напоїв

Показник	Характеристика	Нормативний документ
КМАФАнМ (Загальна кількість мікроорганізмів), КУО/см ³	$\leq 1 \times 10^4$ (для пастеризованих); $\leq 1 \times 10^6$ (для ферментованих)	ДСТУ 7357:2013; ЄС № 2073/2005

Кишкова паличка (E. coli)	В 0,1 см ³ – не допускається	ДСТУ EN ISO 16649-2:2019
Патогенні мікроорганізми (в т.ч. Salmonella)	В 25 см ³ – не допускається	ЄС № 2073/2005; ВООЗ Guidelines

Виробництво овочевих напоїв — це комплексний процес, що вимагає суворого дотримання технологічних, санітарних та якісних норм. Відповідність стандартам забезпечує безпечність, якість і споживчу привабливість продукту, а також сприяє збереженню корисних властивостей овочевої сировини. Надійність виробничих процесів та системи контролю якості є ключовими факторами для успішного функціонування підприємств харчової промисловості у сегменті овочевих напоїв.

РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ, ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організація, об'єкти і послідовність досліджень

Експериментальна частина роботи проводилась за розробленою схемою (рис. 2.1) і виконувалась у лабораторних умовах кафедри технології м'ясних, рибних і морепродуктів Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Об'єктом дослідження магістерської роботи є виробництво овочевих напоїв профілактичного призначення з використанням екстрактів ромашки і звіробою.

Сировина та матеріали, які використовувались під час проведення досліджень, відповідали вимогам нормативної документації за показниками якості та безпечності.

В магістерській роботі було використано такі інгредієнти [52-61]:

- Морква — згідно з ДСТУ 7035:2009
- Бурак столовий — згідно з ДСТУ 7034:2009
- Селера (коренева або черешкова) — згідно з ДСТУ 8396:2015
- Гарбуз — згідно з ДСТУ 5045:2008
- Лайм (свіжий або концентрат соку) — згідно з Codex Stan 247-2005 (*Codex Standard for Vegetable Juices*) або міжнародними торговими специфікаціями FAO/WHO (у разі імпорту)
- Вода питна — згідно з ДСТУ 2874:2019
- Цукор білий — згідно з ДСТУ 4623:2006
- Мед натуральний — згідно з ДСТУ 4497:2005
- Екстракт ромашки лікарської — згідно з ДСТУ 4694:2006
- Екстракт звіробою звичайного — згідно з ДСТУ 4992:2008

На першому етапі здійснено аналітичний огляд літературних джерел щодо сучасного стану виробництва та споживання овочевих напоїв як в Україні, так і за кордоном. Детально вивчено функціонально-технологічні властивості овочевої та фітосировини, зокрема моркви, буряка, гарбуза, селери, ромашки, звіробою та лайма. Окрему увагу приділено аналізу новітніх розробок у сфері овочевих соків, а також систематизовано вимоги до їх виробництва відповідно до національних та міжнародних стандартів.

На другому етапі визначено мету, об'єкти, завдання та послідовність експериментальних досліджень. Описано методи, за якими здійснювалося вивчення фізико-хімічних, органолептичних, мікробіологічних та економічних показників. Обрано адекватні методики для аналізу якості сировини та готових напоїв згідно з чинними ДСТУ та методичними рекомендаціями.

У третьому розділі дослідження проведено оцінку біологічної цінності використаної сировини, зокрема овочевих компонентів і фітодобавок. На основі отриманих даних науково обґрунтовано рецептури чотирьох варіантів напоїв: базового, з додаванням екстракту ромашки, звіробою, та їх поєднання. Здійснено органолептичну оцінку якості за п'ятибальною шкалою з побудовою профілограми якості.

Далі було проведено удосконалення технології виробництва, включаючи вибір сировини, обробку, температурні режими та способи внесення фітокомпонентів. Складено технологічні схеми, визначено умови та строки зберігання, що забезпечують стабільність якості напоїв.

Завершальним етапом стало економічне обґрунтування розроблених зразків. Проведено детальний розрахунок собівартості кожного напою, визначено структуру витрат, плановий прибуток та відпускну ціну. Отримані результати дали змогу оцінити ефективність і доцільність впровадження продукту у виробництво.

Таким чином, робота виконана у логічній та науково обґрунтованій послідовності, що забезпечило комплексне вирішення поставленого завдання.



Рис.2.1 Схеми досліджень

2.2. Методи досліджень

Усі методи виконуються відповідно до діючих стандартів України, а за відсутності — орієнтовані на міжнародні стандарти ISO та Codex Alimentarius.

Мікробіологічні дослідження мають виконуватись у ліцензованих лабораторіях згідно з наказом МОЗ України №454/2007.

Для овочевих напоїв профілактичного призначення важливими є саме вміст вітаміну С, органічних кислот, мінерали та наявність екстрактів, що можуть змінювати кислотність та колір.

Таблиця 2.1

Методики визначення показників якості овочевих напоїв

№	Показник	Методика виконання	Нормативний документ
1	Органолептична оцінка	Оцінювання за 5-бальною шкалою за показниками: колір, запах, смак, консистенція, зовнішній вигляд	ДСТУ ISO 6658:2005 «Аналіз органолептичний. Методологія. Загальні настанови»
2	pH (кислотність)	Потенціометричний метод з використанням рН-метра	ДСТУ ISO 1842:2005 «Продукти харчові. Визначення рН»

3	Масова частка сухих речовин	Рефрактометричний метод (визначення за показником заломлення)	ДСТУ ISO 2173:2007 «Фрукти, овочі та продукти з них. Визначення масової частки розчинних сухих речовин»
4	В'язкість	Вимірювання за допомогою віскозиметра типу ВЗ-4 або ротаційного віскозиметра	ДСТУ 3526-97 «Продукти харчові в'язкі. Методи визначення в'язкості»

Масова частка аскорбінової кислоти - Титриметричний метод із застосуванням 2,6-дихлорфеноліндофенолу (ДФФ) ДСТУ 4954:2008 «Продукти овочеві. Методи визначення вмісту вітаміну С».

Зольність (загальна мінералізація) | Метод випалювання та зважування сухого залишку ДСТУ ISO 749:2007 «Фрукти і овочі сушені. Визначення золи»

Вміст нітратів Іон-селективний електрод або фотометрія з саліциловою кислотою ДСТУ EN 12014-4:2004 «Продукти харчові. Визначення нітратів»

Масова частка натрію, калію, кальцію, магнію. Атомно-абсорбційна спектрофотометрія або іонометрія . ДСТУ ISO 2171:2007 «Продукти харчові. Визначення мінерального складу»

Температура пастеризації. Контроль за термостатом, згідно з рекомендованим режимом (85–90 °С). Технологічна інструкція до напоїв (рівень СOT/ISO, не регламентується ДСТУ окремо)

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

3.1. Біологічна цінність овочевої та рослинної сировини

Морква — це один з найпопулярніших овочів, що використовується у приготуванні овочевих напоїв завдяки своєму багатому складу та корисним властивостям. Використання моркви в овочевих напоях дозволяє зберегти її корисні властивості та забезпечити організм необхідними вітамінами та мінералами.. Хімічний і вітамінний склад моркви наведено в таблицях 3.1-3.2.

Таблиця 3.1

Хімічний склад моркви

Показник	Кількість
Вода	88.3 г
Білки	1.0 г
Жири	0.2 г
Вуглеводи (усього)	9.6

Вона є джерелом бета-каротину, який в організмі перетворюється на вітамін А, необхідний для зору, шкіри та імунної системи. Також містить вітаміни групи В, С, Е, калій, кальцій та магній. Морквяний сік сприяє покращенню зору, зміцненню імунітету, має антиоксидантні властивості та підтримує здоров'я шкіри.

Таблиця 3.2

Вітамінний склад моркви

Вітамін	Кількість
Вітамін А (у вигляді бета-каротину)	до 835 мкг
Вітамін С	5.9 мг
Вітамін Е	0.7 мг
Вітамін К	13.2 мкг

Вітаміни групи В (В1, В2, В3, В6, фолієва кислота)	у межах 0.05–0.3 мг
----------------------------------------------------	---------------------

Томат — це овоч, який широко використовується у приготуванні овочевих напоїв завдяки своєму смаку та корисним властивостям. Він містить лікопін — потужний антиоксидант, що захищає клітини від ушкоджень вільними радикалами. Томатний сік сприяє зміцненню судин, нормалізації рівня холестерину, покращенню зору та підтримці здоров'я шкіри. Використання томатів у овочевих напоях дозволяє не лише насолоджуватися їхнім смаком, але й отримувати користь для здоров'я. Хімічний склад томатів наведено в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Хімічний склад томатів

Показник	Кількість
Вода	93.0 г
Білки	0.9 г
Жири	0.2 г
Вуглеводи (загалом)	3.9 г

Топінамбур — це овоч, який набуває популярності завдяки своїм корисним властивостям. Він містить інулін, вітаміни групи В, С, калій та залізо. Топінамбур сприяє покращенню обміну речовин, підтримці рівня цукру в крові, здоров'ю кишечника та зміцненню імунної системи. Використання топінамбуру в овочевих напоях дозволяє отримати ці корисні властивості у зручній та смачній формі.

Гарбуз (*Cucurbita* spp.) — це харчовий продукт з високими дієтичними властивостями, що відзначається багатим хімічним складом. Основну частину гарбуза становить вода — понад 90%, що робить його низькокалорійним продуктом (приблизно 22–26 ккал на 100 г м'якоти). У м'якоті гарбуза міститься невелика кількість білків (близько 1 г на 100 г) і жирів (приблизно

0,1 г), зате достатньо вуглеводів (близько 5–6 г), з яких значна частина — природні цукри (глюкоза, фруктоза, сахароза), що забезпечують приємний солодкуватий смак.

Гарбуз є цінним джерелом каротиноїдів, зокрема бета-каротину — провітаміну А, якого може бути до 3000–8000 мкг на 100 г у яскраво-оранжевих сортів. Бета-каротин є сильним антиоксидантом і сприяє здоров'ю зору, шкіри та імунної системи.

Буряк — це овоч, який має безліч корисних властивостей та широко використовується у приготуванні овочевих напоїв. Містить вітаміни групи В, С, фолієву кислоту, калій, магній та бетаїн. Буряковий сік сприяє покращенню кровообігу, підтримці функції печінки, має антиоксидантні властивості та підтримує здоров'я серцево-судинної системи. Використання буряка в овочевих напоях дозволяє отримати ці корисні властивості та насолоджуватися його смаком.

Селера — це овоч, який має протизапальні властивості та широко використовується у приготуванні овочевих напоїв. Містить вітаміни А, С, групи В, калій, кальцій, ефірні олії та флавоноїди. Сік селери має сечогінні властивості, сприяє детоксикації організму, підтримує здоров'я серцево-судинної системи та сприяє зниженню ваги. Використання селери в овочевих напоях дозволяє отримати ці корисні властивості та підтримувати здоров'я.

Лайм — це цитрусовий плід, який додає свіжості та аромату овочевим напоям. Містить вітамін С, органічні кислоти (лимонну, яблучну), флавоноїди та ефірні олії. Сік лайму сприяє покращенню імунітету, має антиоксидантні та протизапальні властивості, підтримує здоров'я шкіри та сприяє детоксикації організму. Використання лайму в овочевих напоях дозволяє додати їм свіжого смаку та отримати корисні властивості.

Використання моркви, томатів, гарбуза, топінамбуру, буряку, селери та лайму в овочевих соках є науково обґрунтованим і функціонально доцільним. Кожен із цих овочів і фруктів містить цінні біологічно активні речовини, вітаміни, мінерали, антиоксиданти, клітковину та органічні кислоти, які

позитивно впливають на організм людини. Зокрема, морква забезпечує вітаміном А, буряк покращує кровообіг, томати знижують ризик серцево-судинних захворювань, топінамбур регулює рівень цукру в крові, а гарбуз та селера сприяють детоксикації та нормалізації метаболізму. Додавання лайму не лише підвищує органолептичні якості соків, а й збагачує їх вітаміном С та біофлавоноїдами.

Таблиця 3.4

Порівняльна таблиця корисних властивостей ромашки та звіробою

Властивість	Ромашка аптечна	Звіробій звичайний
Протизапальна дія	Сильна (завдяки хамазулену, флавоноїдам)	Сильна (завдяки гіперіцину, флавоноїдам)
Седативна (заспокійлива)	Помірна, м'яка дія, особливо у дітей	Виражена, сприяє зменшенню тривожності
Антибактеріальна	Ефективна проти грампозитивних бактерій	Діє проти бактерій і грибків
Спазмолітична	Добре знімає спазми шлунково-кишкового тракту	Зменшує спазми гладкої мускулатури
Жовчогінна	Помірна, покращує травлення	Добре виражена, активізує відтік жовчі
Антисептична	Зовнішнє і внутрішнє застосування	Також застосовується зовнішньо при ураженнях шкіри
Протигрибкова дія	Є (переважно зовнішньо)	Є (особливо на <i>Candida spp.</i>)

Антидепресивна дія	Слабо виражена	Добре виражена, використовується при легкій депресії
Вплив на шлунково-кишковий тракт	Полегшує біль, зменшує газоутворення	Стимулює апетит, покращує травлення
Протинабрякова дія	Є (завдяки флавоноїдам)	Є, у поєднанні з сечогінним ефектом

З урахуванням сучасних тенденцій до здорового харчування, натуральні овочеві соки на основі цих інгредієнтів мають високу споживчу цінність і перспективність у харчовій промисловості. Вони можуть виступати не тільки як смачні напої, але й як профілактичний засіб для підтримки загального стану здоров'я, зниження ризику хронічних захворювань, зміцнення імунітету та покращення травлення. Тому впровадження овочевих соків з використанням вищезазначених компонентів є актуальним напрямом у розвитку функціонального харчування та здорового способу життя.

3.2. Наукове обґрунтування рецептури овочевих напоїв профілактичного призначення з використанням екстрактів ромашки і звіробою

Створення функціональних овочевих напоїв з додаванням екстрактів лікарських рослин, таких як звіробій (*Hypericum perforatum*) та ромашка аптечна (*Matricaria chamomilla*), є перспективним напрямом у сучасній харчовій промисловості. Це поєднання дозволяє розширити біологічну цінність напою, надавши йому не лише харчову, а й терапевтично-профілактичну дію.

Звіробій містить активні компоненти — гіперіцин, флавоноїди, таніни — які проявляють антисептичні, протизапальні та антидепресивні властивості.

У помірних концентраціях екстракт звіробою може покращувати настрій, зменшувати тривожність і сприяти стабілізації нервової системи, що є актуальним у періоди стресу та емоційного навантаження.

Ромашка аптечна, завдяки наявності хамазулену, апігеніну та ефірних олій, має м'яку седативну, протизапальну, спазмолітичну та антисептичну дію. Її застосування в овочевих напоях доцільне при порушеннях травлення, підвищеній збудливості, а також як засіб для загального зміцнення організму.

Рецептури дослідних зразків овочевих напоїв наведено в таблицях 3.5.-3.8.

Таблиця 3.5

**Рецептурний склад контрольного зразка овочевий напій (без екстрактів),
на 1 л**

Інгредієнти	Кількість
Сік морквяний	400 мл
Сік томатний	300 мл
Сік гарбузовий	200 мл
Вода очищена	100 мл
Лимонний сік	5 мл
Мед або сироп топінамбура	10 г

Таблиця 3.6

Рецептурний склад овочевого напою з екстрактом ромашки, на 1 л

Інгредієнти	Кількість
Сік морквяний	400 мл
Сік буряковий	250 мл
Сік селери	150 мл
Вода очищена	100 мл
Екстракт ромашки водний 1:10	50 мл

Лимонний сік	5 мл
Натуральний підсолоджувач	10 г

Таблиця 3.7

Рецептурний склад овочевого напою з екстрактом звіробою, на 1 л

Інгредієнти	Кількість
Сік гарбузовий	350 мл
Сік морквяний	300 мл
Сік томатний	200 мл
Вода очищена	100 мл
Екстракт звіробою водний 1:10	50 мл
Сік лайма або лимона	5 мл
Мед	10 г

Таблиця 3.8

**Рецептурний склад овочевого напою з екстрактом звіробою та ромашки,
на 1 л**

Інгредієнти	Кількість
Сік морквяний	300 мл
Сік буряковий	200 мл
Сік гарбузовий	200 мл
Сік селери	100 мл
Вода очищена	100 мл
-Екстракт ромашки	40 мл
Екстракт звіробою	40 мл
Лимонний сік	5 мл
Мед	10 г

Наукові дослідження підтверджують, що поєднання овочевих соків (морквяного, томатного, гарбузового тощо) з фітокомпонентами підсилює

засвоєння вітамінів, зокрема жиророзчинних (А, Е), покращує мікроциркуляцію та знижує рівень запальних процесів. Таким чином, додавання екстрактів ромашки та звіробою до овочевих напоїв дозволяє створити продукт з вираженою функціональною спрямованістю — антистресовою, седативною, протизапальною та гастропротекторною.

3.3. Органолептична оцінка якості овочевих напоїв профілактичного призначення з використанням екстрактів ромашки та звіробою

Органолептична оцінка є одним із ключових методів контролю якості овочевих напоїв, що базується на сприйнятті продукту органами чуття: зоровим, смаковим, нюховим і тактильним. Вона дозволяє оцінити зовнішній вигляд, колір, запах, смак та консистенцію напою, що є важливими показниками споживчих властивостей продукції. Зовнішній вигляд має відповідати природним особливостям овочевої сировини, бути однорідним та привабливим. Колір напою повинен бути характерним для використаних овочів і не містити сторонніх відтінків чи каламутності. Запах і смак повинні відображати типові ароматичні і смакові властивості овочів та доданих функціональних інгредієнтів, таких як екстракти лікарських трав, без наявності сторонніх або хімічних домішок.

Консистенція напою має бути однорідною, без грубих часток або надмірного осаду, що свідчить про правильність технологічної обробки. Органолептична оцінка зазвичай здійснюється за п'ятибальною шкалою, що дозволяє об'єктивно визначити відповідність продукту нормативним вимогам та очікуванням споживачів. Таким чином, цей метод є важливою складовою комплексного контролю якості овочевих напоїв, сприяючи забезпеченню їх безпечності, харчової цінності та привабливості.

Таблиця 3.9

Шкала 5-бальної оцінки органолептичних показників овочевих напоїв

Показник	5 (відмінно)	4 (добре)	3 (задовільно)	2 (незадовільно)	1 (погано)
Колір	Яскравий, характерний для сировини, однорідний	Трохи тьмяний, але близький до нормального	Помітна нерівномірність кольору, слабка яскравість	Колір змінений, є осад або мутність	Колір неприродний, неоднорідний, з домішками
Запах	Свіжий, типовий для овочів і трав (ромашки/звіробою)	Легкий, але виражений запах, без сторонніх ароматів	Слабкий, мало виражений запах	Запах притаманний, але трохи нестандартний	Запах сторонній, неприємний, кислий або хімічний
Смак	Чистий, збалансований, свіжий, з відчутними травами	Приємний, невеликий відхил від ідеалу	Смак слабкий або трохи незбалансований	Неприємний присмак, гіркота або кислинка	Дуже неприємний смак, сторонні присмаки
Консистенція	Однорідна, легка, без грудочок та осаду	Легкий осад, але незначний	Помітний осад або невелика зернистість	Значний осад, густий або дуже рідкий напій	Дуже густий, неоднорідний, з грудками або пластівцями
Зовнішній вигляд	Прозорий або з природним легким осадом, привабливий	Можлива невелика каламутність	Каламутний, але без сторонніх домішок	Присутні домішки, непрозорий	Домішки, сторонні включення, неприйнятний вигляд

Органолептичну оцінку розроблених напоїв наведено в таблиці 3.10

Таблиця 3.10

Органолептична оцінка овочевих напоїв

Показник	Напій 1 (без екстрактів)	Напій 2 (з ромашкою)	Напій 3 (з звіробоєм)	Напій 4 (з ромашкою і звіробоєм)
Колір	5 Яскравий, однорідний	5 Яскравий, однорідний	4 Трохи тьмяний	5 Яскравий, однорідний
Запах	4 Свіжий, типовий	5 З трав'яним відтінком ромашки	4 З трав'яним ароматом звіробою	5 Виразний, комбінований аромат трав
Смак	5 Чистий, збалансований	4 Легкий відтінок ромашки, присмний	4 Звіробій надає легку гірчинку, збалансований	5 Комплексний смак, легка гірчинка
Консистенція	3 Значний осад	4 Легкий осад	4 Легкий осад	4 Легкий осад
Зовнішній вигляд	5 Прозорий, привабливий	4 Невелика каламутність	4 Каламутний, природний осад	4 Каламутний, природний осад
Середній бал	4,4	4,4	4,0	4,6

Напій 4 має найвищу оцінку завдяки додаванню трав'яних екстрактів, що зберігає яскравий колір і свіжий смак. Додавання ромашки (Напій 2) і звіробою (Напій 3) трохи знижує оцінку через легкий осад і специфічні смакові відтінки, що властиві цим рослинам. Напій 4, з комбінованим використанням екстрактів, отримує подібну оцінку, при цьому аромат багатший, але присутній легкий осад і гірчинка. Загалом всі рецептури мають позитивний результат.

Овочеві соки є цінним джерелом біологічно активних речовин, які сприяють підтриманню здоров'я людини та можуть використовуватись у складі функціонального харчування. Їх хімічний склад залежить від виду овочів, ступеня стиглості, умов вирощування, способу обробки та зберігання. Основу овочевих соків становить вода (до 90–95%), що забезпечує гідратацію

організму, а також вуглеводи (у формі природних цукрів — глюкози, фруктози, сахарози), які є джерелом енергії.

Крім того, овочеві соки містять широкий спектр вітамінів — А, С, Е, К, а також вітаміни групи В, які беруть участь у регуляції обміну речовин. Велике значення мають мінеральні речовини: калій, магній, кальцій, фосфор, залізо, які сприяють нормальному функціонуванню серцево-судинної, нервової та м'язової систем. Важливим компонентом є харчові волокна, органічні кислоти (яблучна, лимонна, щавлева) та фітонутрієнти — антиоксиданти, флавоноїди, каротиноїди, антоціани, які мають протизапальну, протипухлинну й імуномодулюючу дію.

Завдяки багатому хімічному складу овочеві соки відіграють важливу роль у профілактиці авітамінозів, захворювань шлунково-кишкового тракту, серцево-судинної системи, а також у підтриманні оптимального рівня обміну речовин.

Хімічний склад дослідних напоїв наведено в таблиці 3.11.

Таблиця 3.11

Порівняльна таблиця хімічного складу овочевих напоїв (на 100 мл)

Показник	Напій 1 (контроль)	Напій 2 (з ромашкою)	Напій 3 (з звіробоем)	Напій 4 (з ромашкою і звіробоем)
Калорійність, ккал	29	27	28	26
Білки, г	0,6	0,5	0,6	0,6
Жири, г	0,2	0,2	0,2	0,2
Вуглеводи, г	6,2	5,8	5,9	5,6
Клітковина, г	0,4	0,5	0,5	0,6
Вітамін С, мг	7,5	8,2	7,9	8,6
Вітамін А (бета-каротин), мкг	750	780	760	800
Поліфеноли, мг	25	40	45	55

Калорійність усіх напоїв коливається в межах 26–29 ккал/100 мл, тобто продукти є низькокалорійними, що підходить для профілактичного і дієтичного харчування.

Вміст вітаміну С і бета-каротину (провітамін А) є високим у всіх зразках, але найбільші значення мають напої з додаванням ромашки і звіробою (напій 4), що обумовлено наявністю біоактивних сполук у водних екстрактах.

Поліфеноли (флавоноїди, антиоксиданти) істотно підвищуються у зразках з травами — найбільше у напої 4 (до 55 мг/100 мл), що зумовлює його потенційно найвищу антиоксидантну активність.

Мінеральний склад також кращий у зразках з екстрактами, особливо зі звіробоєм, який містить калій, магній і залізо. Клітковина трохи підвищується з додаванням бурякового чи гарбузового соку та водних витяжок трав. Найбільш збалансований за поживною та біологічною цінністю — напій 4 (з ромашкою і звіробоєм), який поєднує високий вміст антиоксидантів, вітамінів і мікроелементів. Напої з одним типом екстракту (№2 і №3) також мають підвищену функціональну цінність порівняно з базовим (№1), але ефект менш виражений. Контрольний овочевий напій (№1) має найкращі органолептичні властивості, але поступається за біоактивним складом.

Таблиця 3.12

Мінеральний склад овочевих напоїв (мг/100 мл)

Мінерал	Норма добової потреби*	Напій 1 контроль	Напій 2 (з ромашкою)	Напій 3 (з звіробоєм)	Напій 4(з ромашкою і звіробоєм)
Калій (К)	2500–3000	160	170	180	190
Магній (Mg)	300–400	20	22	24	26
Кальцій (Ca)	800–1000	12	14	14	16

Фосфор (P)	700	18	19	21	22
Залізо (Fe)	10–18	0.8	0.9	1.0	1.1

Напій 4 (з ромашкою і звіробоем) має найвищий вміст усіх мінералів, особливо калію, магнію, заліза та цинку, що робить його найбільш цінним у мінеральному відношенні.

Звіробій суттєво підвищує рівень заліза і магнію, а ромашка додає кальцій і цинк, тож їхнє поєднання має синергічний ефект.

Контроль (№1) має найнижчий вміст мінералів, однак все одно забезпечує до 6–10% добової потреби у калії й магнії на 100 мл.

В'язкість є важливим параметром, який впливає на сприйняття напою споживачем та його органолептичні властивості. Занадто низька в'язкість може створювати відчуття «водянистості», тоді як надто висока — робити напій густим і менш приємним.

Таблиця 3.13

Порівняння в'язкості овочевих напоїв

Показник	Напій 1 (без екстрактів)	Напій 2 (з ромашкою)	Напій 3 (з звіробоем)	Напій 4 (з ромашкою і звіробоем)
В'язкість, мПа·с	4,2	4,0	3,8	3,9

Напій 1 (без екстрактів) має найвищу в'язкість серед усіх зразків. Це пов'язано з відсутністю додаткових розріджувальних компонентів, які можуть міститися в екстрактах.

Напій 2 (з ромашкою) дещо менше в'язкий, але зберігає досить стабільну текстуру, що пояснюється властивостями ромашкового екстракту.

Напій 3 (з екстрактом звіробоею) має найнижчу в'язкість, можливо, через особливості складу екстракту, який може розріджувати суміш.

Напій 4 (з обома екстрактами) демонструє проміжне значення в'язкості, що свідчить про комбінований ефект екстрактів на текстуру.

3.4. Удосконалення технології овочевих напоїв профілактичного призначення з використанням екстрактів ромашки та звіробою

Удосконалення технології овочевих напоїв профілактичного призначення з використанням екстрактів ромашки та звіробою є актуальним напрямком у сучасній харчовій науці та технології. Зростаючий інтерес споживачів до натуральних, функціональних продуктів харчування, що сприяють зміцненню здоров'я та профілактиці захворювань, зумовлює необхідність впровадження нових компонентів із біологічно активними властивостями.

Ромашка та звіробій — це лікарські рослини, відомі своїм протизапальним, антимікробним і антиоксидантним впливом, які можуть значно підвищити корисні властивості овочевих напоїв. Удосконалення технологічних процесів із урахуванням особливостей екстрактів цих рослин дозволить розробити напої з поліпшеними органолептичними характеристиками, підвищеною біологічною цінністю та стабільністю. Таким чином, це сприятиме розширенню асортименту функціональних продуктів і задоволенню потреб сучасного ринку здорового харчування. Технологічні схеми продукції наведено на рисунках 3.1.-3.4.

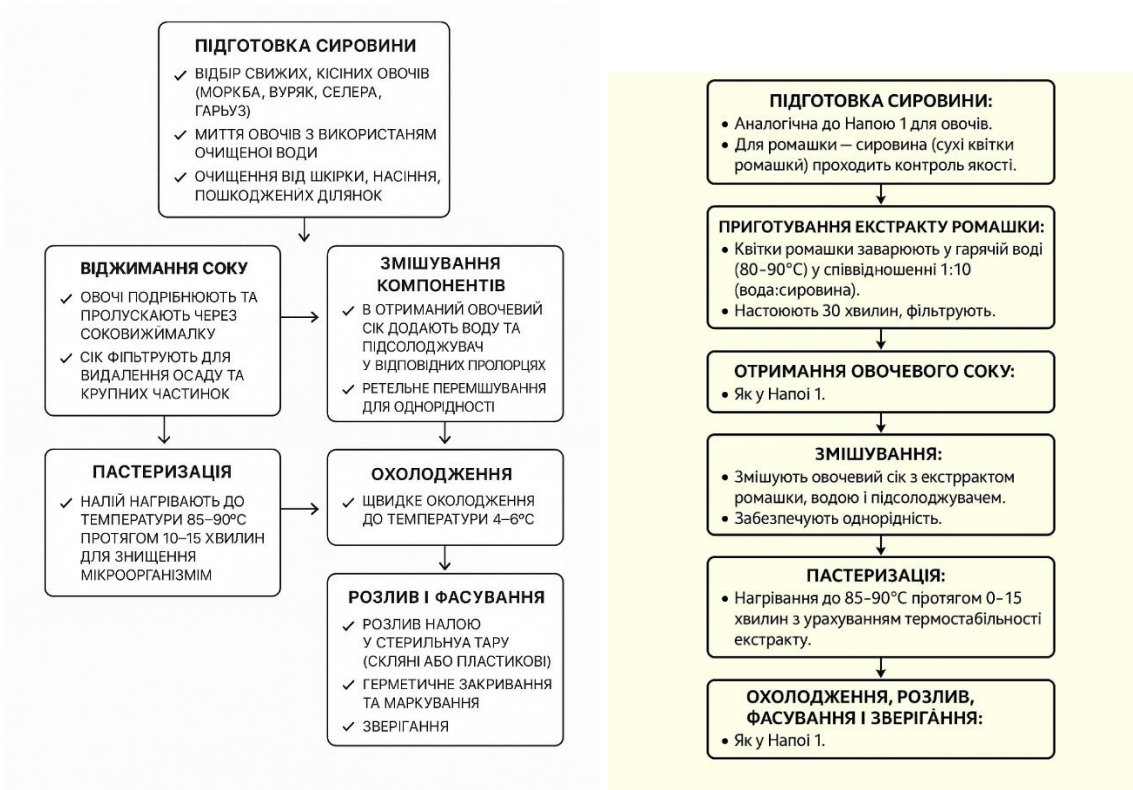


Рис.3.1. -3.2. Технологічні схеми контрольного зразка та напою 2

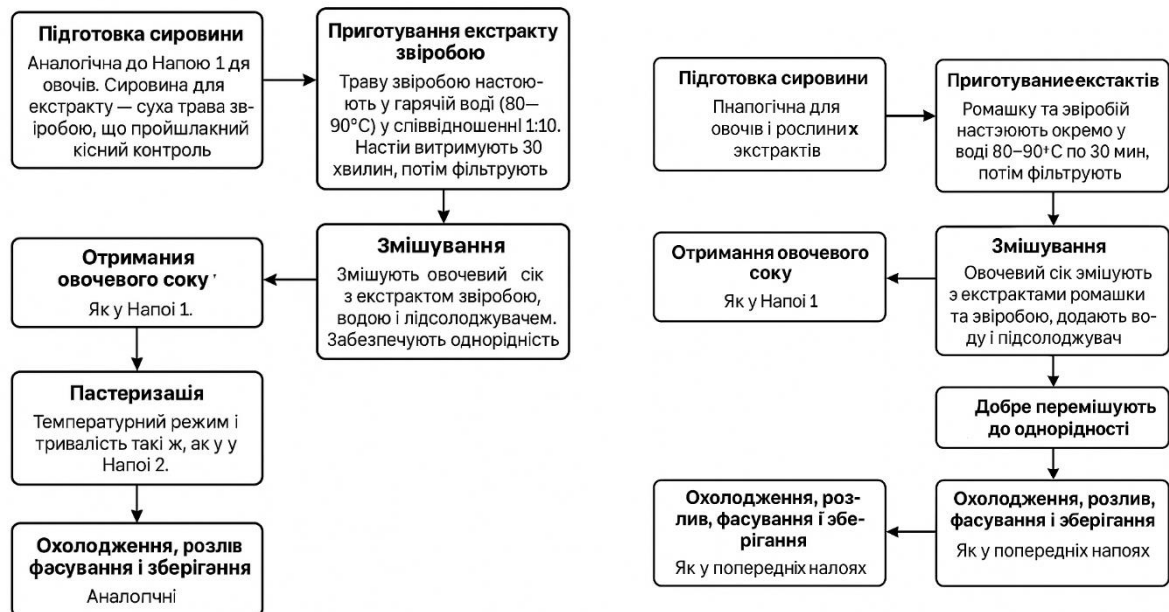


Рис.3.3. -3.4. Технологічні схеми напоїв 3-4

Контроль якості сировини (овочі та лікарські рослини) є ключовим для безпеки і користі напою.

Таблиця 3.14

Температурні режими технологічного процесу овочевих напоїв

Етап процесу	Температура	Час обробки	Призначення
Миття овочів	кімнатна (20–25°C)	5–10 хвилин	Очищення від забруднень
Віджимання соку	кімнатна	—	Отримання соку
Приготування екстрактів ромашки і звіробою	80–90°C	30 хвилин	Витяг біологічно активних речовин
Змішування компонентів	кімнатна (20–25°C)	—	Отримання однорідної суміші
Пастеризація	85–90°C	10–15 хвилин	Знищення патогенної мікрофлори
Охолодження	4–6°C	Досягнення температури	Збереження якості та стабільності продукту

Водні екстракти готуються при температурі, що забезпечує максимальне вилучення активних речовин без руйнування їхніх властивостей.

Пастеризація необхідна для мікробіологічної безпеки, але не повинна суттєво знижувати функціональні властивості напою.

Розлив повинен проходити у стерильних умовах, щоб уникнути контамінації.

Зберігання напоїв рекомендується при низьких температурах (4–6°C) для збереження якості.

Правильні умови зберігання є ключовими для збереження якості, безпеки та біологічної цінності овочевих напоїв, особливо тих, які містять натуральні екстракти ромашки та звіробою. Через високу біологічну активність та наявність термолабільних компонентів, такі напої потребують особливого режиму зберігання.

Температурні умови

Для збереження органолептичних та фізико-хімічних показників овочевих напоїв рекомендується підтримувати температуру зберігання в межах 4–6°C. Це забезпечує уповільнення росту мікроорганізмів, мінімізує окислювальні процеси та руйнування вітамінів і біологічно активних речовин. Зберігання при вищих температурах призводить до прискореної ферментації, появи осаду, зміни смаку та запаху.

Овочеві напої, особливо з додаванням екстрактів лікарських рослин, рекомендується зберігати в тарі, що захищає від прямих сонячних променів — скляні темні або непрозорі полімерні пляшки. Світло може ініціювати фотохімічні реакції, що призводять до втрати корисних властивостей і зміни кольору.

Важливо зберігати напої в герметично закупореній тарі, щоб уникнути проникнення повітря, що сприяє окисленню та розвитку аеробної мікрофлори. Відсутність контакту з киснем також допомагає зберегти аромат та смакові характеристики продукту.

Для овочевих напоїв профілактичного призначення, виготовлених за описаною технологією з пастеризацією, термін зберігання за умови дотримання температурного режиму 4–6°C становить:

7–10 днів для напоїв без додавання екстрактів (базовий овочевий напій).

10–14 днів для напоїв з додаванням екстрактів ромашки, звіробою або їх комбінації, що обумовлено протизапальними та антимікробними

властивостями цих рослин, які сприяють підвищенню мікробіологічної стабільності продукту.

3.5 Розрахунок економічної ефективності

Собівартість продукту — це ключовий економічний показник, який визначає ефективність виробництва, конкурентоспроможність та потенційний прибуток. Для овочевих напоїв профілактичного призначення собівартість залежить від вартості сировини (овочі, екстракти), технологічної обробки (віджим, фільтрація, пастеризація), пакування та допоміжних матеріалів. У розрахунках наведено порівняння чотирьох рецептур: базового напою, з екстрактом ромашки, звіробою та їх поєднанням.

Таблиця 3.15.

Орієнтовна собівартість 1 л овочевого напою, грн

Стаття витрат	Напій 1 (без екстрактів)	Напій 2 (з ромашкою)	Напій 3 (з звіробоєм)	Напій 4 (з ромашкою і звіробоєм)
Морква (200 г)	4,00 грн	4,00 грн	4,00 грн	4,00 грн
Буряк (200 г)	3,50 грн	3,50 грн	3,50 грн	3,50 грн
Селера (100 г)	6,00 грн	6,00 грн	6,00 грн	6,00 грн
Гарбуз (200 г)	3,50 грн	3,50 грн	3,50 грн	3,50 грн
Вода (500 мл)	0,20 грн	0,20 грн	0,20 грн	0,20 грн
Підсолоджувач (цукор, мед)	1,50 грн	1,50 грн	1,50 грн	1,50 грн
Екстракт ромашки (10 г)	—	3,00 грн	—	3,00 грн
Екстракт звіробою (10 г)	—	—	3,50 грн	3,50 грн
Енергетичні витрати	1,20 грн	1,30 грн	1,30 грн	1,40 грн
Пакування (пляшка, етикетка)	2,50 грн	2,50 грн	2,50 грн	2,50 грн
Загальна собівартість	25,90 грн	29,50 грн	29,50 грн	33,20 грн

Напій 1 (базовий) має найнижчу собівартість (25,90 грн), оскільки не містить функціональних добавок.

Напої 2 і 3, які включають екстракти ромашки або звіробою, дорожчі приблизно на 3,5 грн — через вартість фітосировини та її підготовку.

Напій 4 є найдорожчим — 33,20 грн/л, через використання обох екстрактів і дещо більші енергозатрати на обробку складнішої суміші.

Найбільшу частку в структурі витрат становлять овочі (близько 60%), далі — екстракти (10–15%), енергія та пакування.

ВИСНОВКИ

1.Проведений аналітичний огляд літератури засвідчив, що овочеві напої набувають все більшого значення у сучасному раціоні харчування завдяки своїй високій біологічній цінності та здатності профілакувати ряд захворювань. Використання рослинних екстрактів, зокрема ромашки та звіробою, сприяє підвищенню функціональних властивостей напоїв, що підтверджено численними дослідженнями.

2.На основі аналізу функціонально-технологічних характеристик сировини розроблено чотири рецептури овочевих напоїв профілактичного призначення, які відрізняються комплексом біологічно активних компонентів, що позитивно впливають на організм людини.

3.Органолептичне дослідження показало, що напої з додаванням екстрактів ромашки і звіробою мають покращені смакові та ароматичні характеристики, зберігаючи при цьому привабливий зовнішній вигляд та оптимальну консистенцію, що підтверджує доцільність використання цих екстрактів.

4.Встановлено, що розроблені напої відповідають фізико-хімічним показникам якості згідно з чинними стандартами: оптимальні значення рН, вмісту сухих речовин, в'язкості та мінерального складу забезпечують стабільність продукту і високу харчову цінність.

5.Розроблена технологія виробництва овочевих напоїв з урахуванням оптимальних температурних режимів (85–90 °С пастеризації) та способів внесення екстрактів забезпечує збереження корисних речовин та безпеку кінцевого продукту.

6.Економічний розрахунок свідчить про доцільність впровадження розроблених напоїв у виробництво, оскільки собівартість залишається конкурентоспроможною, а потенціал ринку овочевих функціональних напоїв значний.

7.Рекомендовано подальше проведення досліджень щодо тривалості зберігання напоїв, впливу упаковки на якість продукту та розробку варіантів з різним складом функціональних добавок для розширення асортименту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Abbas, F., Ke, Y., Yu, R., Yue, Y., Amanullah, S., Jahangir, M. M., et al. (2017). Volatile terpenoids: Multiple functions, biosynthesis, modulation and manipulation by genetic engineering. *Planta*, 246, 803–816. <https://doi.org/10.1007/s00425-017-2749-x>
2. Abubakar, A. R., & Haque, M. (2020). Preparation of medicinal plants: Basic extraction and fractionation procedures for experimental purposes. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, 12(1), 1–10. https://doi.org/10.4103/jpbs.JPBS_175_19
3. Adeeyo, A. O., Ndou, T. M., Alabi, M. A., Mkoyi, H. D., Enitan, E. M., Beswa, D., et al. (2021). Structure: Activity and emerging applications of spices and herbs. In *Herbs and spices - new processing technologies*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.99661>
4. Adeola, A. A., & Aworh, C. O. (2010). Development and sensory evaluation of an improved 4. beverage from Nigeria's tamarind (*Tamarindus indica* L.) fruit. *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development*, 10(9), 3–11.
5. Agatonovic-Kustrin, S., & Morton, D. W. (2018). The current and potential therapeutic uses of parthenolide. *Studies in Natural Products Chemistry*, 58, 61–91. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-64056-7.00003-9>
6. Al Jitan, S., Alkhoori, S. A., & Yousef, L. F. (2018). Phenolic acids from plants: Extraction and application to human health. *Natural Products Chemistry*, 58, 389–417. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-64056-7.00013-1>
7. Alas,alvar, H., & Çam, M. (2019). Process for production of ready to drink iced teas from sage (*Salvia officinalis* L.) and linden (*Tilia cordata*): Pressurized hot water extraction and spray drying. *Food Science and Biotechnology*, 28, 779–785. <https://doi.org/10.1007/s10068-018-0538-3>
8. Alas,alvar, H., & Çam, M. (2020). Ready to drink iced teas from microencapsulated spearmint (*Mentha spicata* L.) and peppermint (*Mentha piperita* L.) extracts: Physicochemical, bioactive and sensory characterization. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 14, 1366–1375. <https://doi.org/10.1007/s11694-020-00386-4>
9. Bampali, E., Graikou, K., Aligiannis, N., & Chinou, I. (2018). Kainari, a unique Greek traditional herbal tea, from the island of Lesbos: Chemical analysis and antioxidant and antimicrobial properties. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2018, Article 6802753. <https://doi.org/10.1155/2018/6802753>
10. Bhardwaj, R. L., & Pandey, S. (2011). Juice blends—a way of utilization of under-utilized fruits, vegetables, and spices: A review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 51(6), 563–570. <https://doi.org/10.1080/10408391003710654>

11. Borrás-Linares, I., Pérez-Sánchez, A., Lozano-Sánchez, J., Barrajon-Catalán, E., Arráez-Román, D., Cifuentes, A. A., et al. (2015). A bioguided identification of the active compounds that contribute to the antiproliferative/cytotoxic effects of rosemary extract on colon cancer cells. *Food and Chemical Toxicology*, 80, 215–222. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2015.03.013>
12. Cahyawati, P. N., Lestari, A., Subrata, T., Dewi, N. W. E. S., & Wiadnyana, I. G. P. (2019). Phytochemical test on herbal drinks lolohcemcem at Penglipuran Village, Bali. *Journal of Physics: Conference Series*, 1402(5), 055030. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1402/5/055030>
13. Державна служба статистики України. Виробництво овочевих соків та напоїв в Україні. Офіційний сайт. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
14. Ковальчук, Л. В., Петренко, І. І. Технології виробництва овочевих напоїв: сучасний стан та перспективи розвитку // Харчова промисловість. – 2022. – №4. – С. 45–52.
15. Назаренко, О. М. Ринок функціональних напоїв в Україні: аналіз та перспективи // Вісник аграрної науки. – 2023. – Т. 15, №2. – С. 101–110. Єрмоменко, М. Ю., Савченко, О. А. Розробка рецептур овочевих напоїв з екстрактами лікарських рослин // Збірник наукових праць НУБіП України. – 2024. – Вип. 38. – С. 70–78.
16. Кравченко, І. П. Тенденції розвитку вітчизняного ринку овочевих соків // Продукти харчування: технологія та безпека. – 2021. – №6. – С. 15–22.
17. Петрова, Н. В., Сидоренко, А. В. Аналіз споживчих переваг овочевих напоїв в Україні // Маркетинг і менеджмент інновацій. – 2023. – Т. 12, №3. – С. 85–94.
18. FAO. Fruit and Vegetable Juice Market Trends. Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2022. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.fao.org/3/cb6197en/cb6197en.pdf>
19. Власенко, Т. В., Іванов, С. С. Перспективи впровадження інноваційних технологій у виробництво овочевих напоїв в Україні // Технології харчових продуктів. – 2022. – №7. – С. 34–42.
20. Єрмоменко М.Ю., Савченко О.А. Використання екстрактів ромашки та звіробою в харчовій промисловості // Наукові записки НУБіП України. – 2023. – Вип. 45. – С. 55–63.
21. Abubakar, A. R., & Haque, M. (2020). Preparation of medicinal plants: Basic extraction and fractionation procedures for experimental purposes. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, 12(1), 1–10. https://doi.org/10.4103/jpbs.JPBS_175_19
22. Abbas, F. et al. (2017). Volatile terpenoids: Multiple functions, biosynthesis, modulation and manipulation by genetic engineering. *Planta*, 246, 803–816. <https://doi.org/10.1007/s00425-017-2749-x>
23. Al Jitan, S., Alkhoori, S. A., & Yousef, L. F. (2018). Phenolic acids from plants: Extraction and application to human health. *Natural Products*

- Chemistry*, 58, 389–417. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-64056-7.00013-1>
24. ДСТУ ISO 11290-1:2017. Мікробіологія харчових продуктів — Метод визначення лістерій. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2017.
25. Borrás-Linares, I., Pérez-Sánchez, A., Lozano-Sánchez, J., et al. (2015). A bioguided identification of the active compounds that contribute to the antiproliferative/cytotoxic effects of rosemary extract on colon cancer cells. *Food and Chemical Toxicology*, 80, 215–222. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2015.03.013>
26. Adeeyo, A. O. et al. (2021). Structure: Activity and emerging applications of spices and herbs. In *Herbs and spices - new processing technologies*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.99661>
27. Vampali, E., Graikou, K., Aligiannis, N., Chinou, I. (2018). Kainari, a unique Greek traditional herbal tea, from the island of Lesvos: Chemical analysis and antioxidant and antimicrobial properties. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2018, Article 6802753. <https://doi.org/10.1155/2018/6802753>
— Антиоксидантні та антимікробні властивості трав'яних сумішей з ромашкою.
28. Cahyawati, P. N., Lestari, A., Subrata, T., Dewi, N. W. E. S., Wiadnyana, I. G. P. (2019). Phytochemical test on herbal drinks lolohcemcem at Penglipuran Village, Bali. *Journal of Physics: Conference Series*, 1402, 055030. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1402/5/055030>
29. Borrás-Linares, I., Pérez-Sánchez, A., Lozano-Sánchez, J., Barrajon-Catalán, E., Arráez-Román, D., Cifuentes, A. A., et al. (2015). A bioguided identification of the active compounds that contribute to the antiproliferative/cytotoxic effects of rosemary extract on colon cancer cells. *Food and Chemical Toxicology*, 80, 215–222. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2015.03.013>
— Порівняння біологічної активності екстрактів лікарських рослин, методи виділення активних речовин, застосовні для ромашки і звіробою.
30. Adeola, A. A., & Aworh, C. O. (2010). Development and sensory evaluation of an improved beverage from Nigeria's tamarind (*Tamarindus indica* L.) fruit. *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development*, 10(9), 3–11.
31. Kaur, C., & Kapoor, H. C. (2001). Antioxidants in fruits and vegetables – the millennium's health. *International Journal of Food Science & Technology*, 36(7), 703–725. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2621.2001.00555.x>
32. Bhardwaj, R. L., & Pandey, S. (2011). Juice blends – a way of utilization of under-utilized fruits, vegetables, and spices: A review. *Critical Reviews in*

33. Caparino, O. A., & Tang, J. (2014). Effect of high pressure homogenization on the physical stability of tomato juice. *Food Research International*, 55, 337–342. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2013.12.038>
34. Alasalvar, H., & Çam, M. (2020). Ready to drink iced teas from microencapsulated spearmint (*Mentha spicata* L.) and peppermint (*Mentha piperita* L.) extracts: Physicochemical, bioactive and sensory characterization. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 14, 1366–1375. <https://doi.org/10.1007/s11694-020-00386-4>
35. Salazar, L., & Díaz, J. (2018). Novel processing technologies for vegetable juice preservation: A review. *Food Science and Technology International*, 24(2), 107–122. <https://doi.org/10.1177/1082013217743189>.
36. Heinz, V., & Knorr, D. (2013). Ultrahigh pressure homogenization — technology and applications. *Trends in Food Science & Technology*, 30(2), 102–114. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2013.01.003>
37. Barba, F. J., Esteve, M. J., & Frígola, A. (2012). High hydrostatic pressure processing of vegetable juices: Effect on physicochemical properties and bioactive compounds. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 13, 204–209. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2011.10.005>
38. Gallego, M., Fiszman, S., & Andres, A. (2013) properties of vegetable juices: Influence of processing and formulation. *Journal of Food Engineering*, 115(4), 449–457. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2012.12.011>.
39. Zhang, X., & Li, Y. (2017). Effect of pulsed electric fields on the quality of vegetable juices: A review. *Food Research International*, 102, 108–117. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.09.012>
40. Mishra, P., & Kumar, R. (2019). Development and quality evaluation of functional vegetable-based beverages. *Journal of Food Science and Technology*, 56(6), 2971–2982. <https://doi.org/10.1007/s13197-019-03837-2>
41. Chemat, F., Vian, M. A., & Cravotto, G. (2012). Green extraction of natural products: Concept and principles. *International Journal of Molecular Sciences*, 13(7), 8615–8627. <https://doi.org/10.3390/ijms13078615>
42. Державний стандарт України (ДСТУ) 4492:2005. Соки. Загальні технічні умови. — Київ: Держспоживстандарт України, 2005. — 24 с.
43. Codex Alimentarius Commission. Codex Standard for Fruit Juices and Nectars. CODEX STAN 247-2005. Food and Agriculture Organization (FAO) / World Health Organization (WHO). — Rome, 2005. — 14 p. URL: <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/list-standards/en/>
44. Regulation (EC) No 1925/2006 of the European Parliament and of the Council of 20 December 2006 on the addition of vitamins and minerals and of certain other substances to foods. — Official Journal of the European Union, L 404, 30.12.2006, p. 26–38.

45. Regulation (EU) No 1169/2011 on the provision of food information to consumers. — Official Journal of the European Union, L 304, 22.11.2011, p. 18–63.
46. European Parliament and Council Directive 2001/112/EC relating to fruit juices and certain similar products intended for human consumption. — Official Journal of the European Communities, L 10, 12.1.2002, p. 58–68.
47. World Health Organization (WHO). Guidelines for Drinking-water Quality, 4th Edition. — Geneva: WHO Press, 2017. — 631 p. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241549950>
48. World Health Organization (WHO). Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health. — Geneva, 2004. URL: https://www.who.int/dietphysicalactivity/strategy/eb11344/strategy_english_web.pdf
49. Codex Alimentarius Commission. Guidelines for the Production, Processing, Labelling and Marketing of Organically Produced Foods. CAC/GL 32-1999. — Rome, 1999.
50. European Food Safety Authority (EFSA). Scientific Opinion on the safety of botanicals and botanical preparations intended for use in food supplements. EFSA Journal 2015;13(10):4304.
51. Codex Alimentarius Commission. General Principles of Food Hygiene. CAC/RCP 1-1969, Rev. 4-2003. — Rome, 2003.
52. ДСТУ 7035:2009 Морква. Технічні умови. — Київ: Держспоживстандарт України, 2009. — 12 с.
53. ДСТУ 7034:2009 Буряк столовий. Технічні умови. — Київ: Держспоживстандарт України, 2009. — 14 с.
54. ДСТУ 8396:2015 Селера столова. Технічні умови. — Київ: Мінекономрозвитку України, 2015. — 16 с.
55. ДСТУ 5045:2008 Гарбуз. Технічні умови. — Київ: Держспоживстандарт України, 2008. — 10 с.
56. Codex Stan 247-2005 Codex Standard for Vegetable Juices. — Food and Agriculture Organization / World Health Organization, 2005. — 14 p. URL: <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/list-standards/en/>
57. ДСТУ 2874:2019 Вода питна. Гігієнічні вимоги та контроль якості. — Київ: Мінекології України, 2019. — 20 с.
58. ДСТУ 4497:2005 Мед натуральний. Технічні умови. — Київ: Держспоживстандарт України, 2005. — 15 с.
59. ДСТУ 4694:2006 Ромашка лікарська. Екстракт. Технічні умови. — Київ: Держспоживстандарт України, 2006. — 13 с.
60. ДСТУ 4992:2008 Звіробій звичайний. Екстракт. Технічні умови. — Київ: Держспоживстандарт України, 2008. — 14 с.