

МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Інженерно-технологічний факультет
Кафедра харчових технологій

Допущено до захисту
“ _____ ” _____ 2024 р.
Зав. кафедри, к. с.-г. н., доцент
_____ Андрій ЧЕРНЕГА
(підпис)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

ступінь вищої освіти магістр

**ФОРМУВАННЯ ТА ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ СОКОВМІСНИХ
БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО
ПРИЗНАЧЕННЯ**

Виконав – студент II курсу, групи 21м-тх
освітньої програми «Технології харчування»
спеціальності 181 «Харчові технології»

КОРОСТІЙ Андрій Віталійович

Керівник – канд. с.-г. наук, доцент

КАЛАЙДА Катерина Василівна

Умань – 2024

Зміст

	С.
Вступ	3
Розділ 1. Огляд літератури	5
1.1. Аналіз ринку безалкогольних напоїв	5
1.2. Передумови створення функціональних харчових продуктів	8
1.3. Класифікація функціональних харчових продуктів	10
1.4. Технологічні аспекти створення функціональних харчових продуктів	11
1.5. Аналіз шляхів переробки плодів хеномелесу	13
Розділ 2. Об'єкти і методика проведення досліджень	16
2.1 Об'єкти досліджень	16
2.2 Схема досліду	16
2.3 Методика проведення досліджень	17
Розділ 3. Результати досліджень	18
3.1 Аналіз хімічного складу плодів хеномелесу та яблучного соку	18
3.2 Дослідження якості соків з плодів яблук та хеномелесу	23
3.3 Встановлення якості соковмісних безалкогольних напоїв функціонального призначення	24
Розділ 4. Економічна ефективність	29
Розділ 5. Охорона праці	32
Висновки і пропозиції виробництву	35
Список використаних джерел	36
Додатки	41

Вступ

«За останні 6 років світовий ринок яблучного концентрату скоротився майже на 40%. Безумовно це торкнулось і України, ми поступово і впевнено скорочуємо експорт нашого концентрату. Фактично сьогодні відновлені соки, які виробляються із концентрату, вже прирівняли до «некорисних» солодких газованих напоїв. В той самий час, ринок соку прямого віджиму, головного конкурента відновленого соку, постійно зростає. Також, у відновлених соків «відкушують» частину ринку овочеві соки та питні йогурти [1, 2].

В наш час індустрія безалкогольних напоїв розвивається найбільш динамічно, ніж будь коли. Постійно розширюється асортимент за рахунок напоїв, що виготовлені із концентратів і настоїв, пряно-ароматичної сировини, які володіють не тільки приємними смаковими властивостями, але й несуть у собі корисність для споживача. У той же час, хоча споживання газованої води стабільно збільшується, можна відзначити, що в останні кілька років темпи зростання її продажів помітно відстають від аналогічних показників в інших категоріях безалкогольних напоїв, зокрема соків або мінеральної та питної води. Іншими словами, незважаючи на збільшення обсягів продажів газованих напоїв, у структурі продажів безалкогольних напоїв в цілому їх частка поступово скорочується. Очевидно, значною мірою це обумовлено тенденцією збільшення числа споживачів, що орієнтуються на більш здорові напої, до яких газовану воду, що містить, як правило, велику кількість цукру, а також різні синтетичні добавки та ароматизатори, безумовно, віднести складно.

Метою даного дослідження була розробка технологій і рецептур соковмісних функціональних напоїв і методів оцінки їх якості.

Технологічні аспекти створення таких продуктів дозволяють сформулювати наступні завдання:

- вивчення попиту на сокову продукцію, а також уявлення споживачів про смак та якість соковмісної продукції;
- вибір і обґрунтування сокових основ для функціональних напоїв;

- дослідити вплив способів попередньої обробки хеномелесу на вихід та якість соку;
- на основі підібраної основи приготувати соковмісні безалкогольні напої функціонального призначення
- дослідити основні показники якості і вбрати оптимальну композицію соковмісних безалкогольних напоїв функціонального призначення;
- дослідити техніко-економічні показники приготування соковмісних безалкогольних напоїв функціонального призначення.

Об'єкти досліджень – плоди яблук та хеномелесу районованих сортів, та соки виготовлені з їх використанням.

Предмет досліджень – якість сировини для виготовлення соковмісних безалкогольних напоїв функціонального призначення, формування їх якості і зміни залежно від рецептури.

Наукова новизна полягає в аналізі якості сировини для виробництва соковмісних безалкогольних напоїв функціонального призначення, зокрема встановлення якості районованих в Україні сортів хеномелесу, та дослідження можливості переробки його на соки і використання для виготовлення соковмісних безалкогольних напоїв функціонального призначення.

Структура та обсяг роботи. Робота містить з 5 розділів, 6 таблиць та 3 рисунки. Список використаних джерел налічує 48 посилань.

Розділ 1. Огляд літератури

1.1. Аналіз ринку безалкогольних напоїв в Україні і за кордоном

Довгий час показовим для ринку безалкогольних напоїв був 1991 р. Тоді різнокаліберні вітчизняні виробники "вилили" на ринок 114,4 млн дал "безалкоголки". Але вже в 2003 р. українські виробники безалкогольних напоїв перекрили рекорд початку 90-х років, виготовивши, по офіційним даним, 116,6 млн дал напоїв. У минулому ж 2017 року обсяги виробництва збільшилися ще на 12,2% – до 130,8 млн дал. [3].

Продажі і споживання солодкого газування в Україні з кожним роком упевнено ростуть. І хоча перехідні залишки зі зробленої торік безалкогольної продукції склали близько 4,4 млн дал, ринкові показники 2017 р. навіть трохи перевищили очікування експертів. Незважаючи на скарги окремих гравців на нежаркий, млявий торішній сезон, обсяг українського ринку безалкогольних напоїв, за різними оцінками, збільшився в 2017 р. на 13-14% і склав близько 126 млн дол на \$210-230 млн [4].

Імовірно, 20%-ний зріст, що спостерігався наприкінці 90-х років, для ринку ситро вже нереальний. Тому що, з одного боку, його обсяг уже досить великий, з іншого боку — конкуренція з боку безалкогольних (мінеральної води і соку) і слабоалкогольних напоїв з кожним роком посилюється. Причому через специфіку продукції, що випускається, одні виробники більше відчують тиск із боку "слабоалкоголиків", інші – з боку "соковиків". У нинішньому році оператори очікують 10-12%-ного збільшення продажів напоїв, що обумовлено ростом купівельної спроможності населення.

До найбільш великих виробників солодкого газування можна віднести наступні компанії: "Кока-Кола Бевериджиз Україна" (Київська обл.), ТОВ "Компанія "СЕСА" (Харківська обл.), ЗАТ "Оболонь", ККЗ БН "Росинка" (обидві – м.Київ). Головні виробники країни "відкусили" частку ринку не

тільки в невеликих компаній, але й у майже цілком здавшого свої позиції в минулому році ЗАТ "Орлан Бевериджиз" (м.Київ) [1].

Найбільш динамічний зріст у 2017 р. продемонструвало ЗАТ "Ерлан" (Дніпропетровська обл.), що збільшило свою ринкову частку майже вдвічі (до 13,5%) внаслідок введення в експлуатацію нового заводу. ЗАТ "Оболонь" збільшило свою частку на ринку в тому числі завдяки запуску нових ліній по розливу напоїв. Компанія "СЕСА" наростила виробництво солодкої газіровки в минулому році за рахунок технічної і технологічної оптимізації виробництва [5].

Споживачі добре реагують на нові модні напої із соком заморських фруктів, але продажі екзотичних напоїв невеликі, і інтерес до них швидко пропадає. Пластикові півлітровки активно витісняють скляні пляшки по 0,33 л і 0,5 л. Ріст продажів напоїв у ПЕТ-тарі 0,5 л майже прямо пропорційний падінню реалізації напоїв у склі [6].

Аналіз асортименту безалкогольних напоїв на споживацькому вітчизняному ринку показує поступальний характер збагачення його напоями на плодово-ягідній сировині в поєднанні з пряностями, продуктами бджільництва і іншими натуральними харчовими добавками. Проте і в цій групі сокових безалкогольних напоїв є свої підгрупи готової продукції, кожна з яких має свої відмінні ознаки. Формування вітчизняного споживацького ринку безалкогольних напоїв, що містять натуральні харчові добавки, — це процес, на розвиток якого впливають багато чинників. Основні з них — соціальні, економічні, виробничі. Позитивним чинником, стимулюючим розвиток ринку напоїв на натуральній основі є індивідуальний підхід виробника до освоєння їх технології, що включає вибіркові критерії вищезгаданих чинників для створення готового продукту індустріальним способом, проявляючого оздоровчий ефект в організмі, розливаного в споживацьку тару оптимальної місткості (0,25; 0,33; 0,50 дм³), сприяючої розвитку аргументованої політики ціноутворення [7-9].

Практичний і економічний інтерес виробника до відродження технології напоїв на натуральній основі, у тому числі соковій, сприяє і нове відношення споживача до напою. Споживач XXI століття вибирає напій, керуючись первинними чинниками — складом, декларованим на етикетці, об'ємом напою в споживацькій тарі і тільки потім його ціною. Безалкогольний напій на натуральній основі сьогодні оцінюється як оптимальна форма продукту в раціоні живлення людини, оскільки цей харчовий продукт не тільки вгамовує спрагу, але і освіжає, поліпшує стан, піднімає тонус, сприяє відчуттю комфортності організму в цілому. Напої для спортсменів становлять особливу групу функціональних продуктів, які задовольняють специфічні харчові потреби цієї категорії населення. Такі продукти повинні легко засвоюватись і мати відповідно до 19 збільшених потреб організму збалансований склад всіх макро- і мікронутрієнтів. Основна вимога до технології приготування спортивних напоїв - екологічна чистота вихідних продуктів, їх висока метаболічна ефективність і, якщо є можливість, застосування натуральних продуктів рослинного або тваринного походження з високими органолептичними властивостями. Для українського ринку дана група напоїв відносно нова. Асортимент переважно формує продукція виробництва Німеччини, Австрії, США, Чехії, Польщі та ін. Враховуючи перспективність і сталий попит на неї з боку потенційних споживачів у недалекому майбутньому слід очікувати суттєве розширення цього сегменту ринку [10].

Також сьогодні у споживача і виробника прокидається інтерес до відродження напоїв з привабливими і інтригуючими назвами: збитні, киселі, водиці, узвари, крешени. Ці напої є продуктами здоров'я, оскільки їх створюють тільки з застосуванням натуральної сировини. Обов'язкова умова при виробництві відроджених в Україні старовинних напоїв: використання натуральних компонентів і супроводження споживацької тари з готовим продуктом барвистою етикеткою, що містить старовинну назву напою і рецептуру. Отже, полікомпонентна система напоїв здоров'я включає питну воду, що збагачена натуральними харчовими добавками рослинної та/чи

плодово-ягідної сировини в поєднанні з вуглеводами і органічними кислотами, продуктами бджільництва або іншими натуральними харчовими добавками, м'яко і фізіологічно впливає на організм, гарантує безпеку пиття, викликає приємні емоційні сприйняття, забезпечує підвищення працездатності і ендоекологічної реабілітації організму людини [11].

1.2. Передумови створення функціональних харчових продуктів

Сучасне ставлення людини до харчування – підсумок багатовікових спостережень, досліджень, аналізу, в сукупності що породили наукову теорію харчування. Прогрес і еволюція харчової індустрії стали основним супутником фактором зменшення корисності харчових продуктів. Прикладом несприятливого впливу окремих стадій технологічного процесу на якісний склад їжі може служити, наприклад, очищення продуктів, суттєво знижує вміст в них мікронутрієнтів. В останні роки людство докладало величезних зусиль, щоб повернути їжі її корисні для здоров'я властивості [12].

Функціональні харчові продукти призначені для систематичного вживання в складі харчових раціонів усіма групами здорового населення, вони зберігають і покращують здоров'я і знижують ризик розвитку пов'язаних з харчуванням аліментарних захворювань [13].

За своїм призначенням функціональні продукти відносяться до продуктів масового споживання, тобто мають вигляд традиційної їжі і рекомендуються для харчування в складі звичайного раціону основних груп населення. На відміну від традиційних, функціональні продукти містять функціональні інгредієнти, які надають біологічно значуща позитивний вплив на здоровий організм в ході відбуваються в ньому обмінних процесів [14].

Основною групою фізіологічно функціональних інгредієнтів являються нутрицевтики. Біологічно активні добавки до їжі, що застосовуються для корекції хімічного складу їжі людини [15] - нутрицевтики - є додатковими джерелами нутрієнтів (харчових речовин) і поділяється на кілька підгруп:

- джерела переважно білка і амінокислот; джерела переважно есенціальних жирних кислот, ліпідів і жиророзчинних вітамінів (на основі рослинних масел, риб'ячого жиру);

- джерела переважно вуглеводів і цукрів;
- джерела переважно водорозчинних вітамінів;
- джерела переважно мінеральних речовин (макро- і мікроелементів);
- джерела переважно харчових волокон.

Другою групою фізіологічних функціональних інгредієнтів являються пробіотики (еубіотики) - біологічно активні добавки до їжі, в склад яких входять живі мікроорганізми і (або) їх метаболіти, нормалізує вплив на склад і біологічну активність мікрофлори травного тракту [16]. Розрізняють дві підгрупи про-біотиків:

- пробіотики на основі чистих культур мікроорганізмів;
- пробіотики змішаного складу (з додаванням амінокислот, мікроелементів, моно- і дисахаридів і ін.).

Включення до складу продукту БАД дозволяє:

- досить швидко заповнювати недолік есенціальних харчових речовин;
- змінювати і моделювати системи індивідуального харчування в залежності від потреб людини, його генетичних особливостей і різних факторів навколишнього середовища;
- створювати і використовувати системи харчування для хворих людей, по вибраним метаболічним потребам, виключаючи шкідливу дію на патологічні захворювання;
- підвищувати імунітет організму до несприятливих умов навколишнього середовища і техногенного забруднення;
- посилювати і прискорювати зв'язування і виведення з організму чужорідних і токсичних речовин;
- цілеспрямовано змінювати шляхом введення, перш за все в ферментні системи метаболізму ксенобіотиків, обмін окремих речовин, в частності, токсикантів.

Споживання таких продуктів не є лікувальним прийомом в комплексній терапії захворювань, що характерно для продуктів лікувального харчування, але допомагає попередити деякі хвороби і старіння організму в умовах екологічного неблагополуччя.

Один з перших проектів по створенню функціональних продуктів було розпочато в Японії в 1984 р, а вже в 1987 р їх вироблялося близько 100 найменувань [17]. Щорічно ринок функціональних продуктів збільшується на 15-29%. У 2000 р його товарообіг склав 33 млрд. Доларів США [18].

1.3. Класифікація функціональних харчових продуктів

З урахуванням визначення, відповідно до яких функціональними продуктами є традиційні харчові продукти, що містять фізіологічні функціональні інгредієнти в кількостях, що співвідносяться з фізіологічними нормами їх споживання, можна виділити наступні основні категорії функціональних продуктів [19]:

А. Традиційні продукти, що містять в нативному вигляді значні кількості фізіологічно активних макро- і мікронутрієнтів (напр., Соки прямого віджиму).

Б. Традиційні продукти, в яких технологічно знижений вміст шкідливих для здоров'я компонентів.

В. Традиційні продукти, додатково збагачені функціональними інгредієнтами шляхом введення в продукт препаратів біологічно активних добавок.

Аналіз наукових і промислових розробок в області функціональних продуктів, які подаються на щорічних європейських самітах «FoodIngredients», а також в періодичній пресі свідчить, що в даний час активний розвиток отримали чотири групи функціональних продуктів [20]:

- продукти на злакової основі, функціональне дія яких обумовлено присутністю в них нерозчинних харчових волокон, комплексу вітамінів, кальцію та інших макро- і мікронутрієнтів;

- молочні продукти - основою джерело прибутків, кальцію та інших функціональних інгредієнтів;
- рослинні масла - головне джерело незамінних поліненасичених жирних кислот (лінолевої, ліноленової) і їх цінних метаболітів - омега-3-жирних кислот;
- соки та соковмісні напої, які містять комплекс вітамінів, мінеральних речовин і розчинні харчові волокна.

Таким чином, в структурі сучасного харчування функціональні харчові продукти займають проміжне положення між звичайними продуктами і продуктами лікувальної дієти. До них можна віднести групу продуктів лікувально-профілактичного харчування, призначену для осіб, піддаються впливу несприятливих факторів виробничого середовища [21].

На відміну від властивостей традиційних харчових продуктів, споживчі властивості функціональних продуктів включають також поняття фізіологічного впливу, яке проявляється в підтримці нормального рівня холестерину, збереженні здоров'я кісток і зубів, забезпеченні організму енергією, зниженні ризику захворювань деякими формами раку [22].

1.4. Технологічні аспекти створення функціональних харчових продуктів

Технологія функціональних продуктів потребує нового підходу, в основі якого лежать професійні знання нутрієнтології. Обґрунтування і створення продуктів, що містять взаємозалежні один з одним нутрієнтирізної природи і будови, повинні спиратися на достовірні відомості про їх фізіологічному впливі на метаболічні і регуляторні функції організму [24].

В основі технологій функціональних харчових продуктів лежить прийом модифікації традиційних аналогів. В даний час основним технологічним прийомом модифікації є збагачення мікронутрієнтів (продукти категорії В, стор. І), для яких встановлено достовірний дефіцит в

раціонах харчування, який представляє потенційну загрозу для здоров'я людини.

Збагачений харчовий продукт отримують додаванням одного або кількох фізіологічно функціональних інгредієнтів до традиційних харчових продуктів з метою запобігання або виправлення наявного в організмі людини встановленого дефіциту поживних речовин.

До основних етапів створення функціональних продуктів відноситься вибір і обґрунтування функціональних інгредієнтів, що формують нові властивості продукту, обумовлені його здатністю надавати фізіологічну дію [25].

Другий аспект, значимий в технології такого продукту пов'язаний з необхідністю зберігати традиційні споживчі властивості харчового продукту при його модифікації в функціональний. У зв'язку з цим вибір і обґрунтування прийомів модифікації і використовуваних для неї фізіологічно функціональних інгредієнтів повинні здійснюватися з урахуванням сукупності споживчих властивостей і прогнозованого фізіологічного впливу створюваного функціонального продукту [26].

Серед функціональних продуктів особливе місце займають рідкі продукти - напої, які користуються великою популярністю у різних верств населення [27].

У разі напоїв технологія функціональних продуктів є, по суті, конструюванням, в процесі якого в традиційну основу, наприклад, сік або нектар, в певній послідовності і при певних технологічних параметрах вводять додаткові інгредієнти.

В основі конструювання лежать загальні наукові принципи збагачення харчових продуктів мікронутрієнтів, перераховані нижче:

1. Для збагачення харчових продуктів слід використовувати ті мікронутрієнти, дефіцит яких реально має місце, досить широко поширений і небезпечний для здоров'я.

2. Збагачувати мікронутрієнтів слід, перш за все, продукти масового споживання, доступні для всіх груп дитячого і дорослого населення і регулярно використовувані в повсякденному харчуванні.

3. Збагачення харчових продуктів мікронутрієнтів не повинно погіршувати споживчі властивості цих продуктів.

4. При збагаченні харчових продуктів мікронутрієнтів необхідно враховувати можливість хімічної взаємодії збагачуючих добавок між собою і з компонентами збагачуваного продукту, і вибирати їх поєднання і способи внесення, що забезпечують максимальне збереження в процесі зберігання.

5. Гарантується виробником вміст мікронутрієнтів в збагаченому ним продукті повинен бути достатнім для задоволення за рахунок даного продукту 30-50% добової потреби в цих мікронутрієнтах.

6. Кількість мікронутрієнтів, що вносяться в продукти, повинно бути розраховано з урахуванням їх природного вмісту у вихідному продукті або сировині, а також втрат в процесі виробництва і зберігання з метою забезпечення їх вмісту на рівні не нижче гарантованого в 'протягом всього терміну придатності збагаченого продукту.

7. Регламентуються вміст мікронутрієнтів в збагачуваних ними продуктах має бути зазначено на упаковці продукту і суворо контролюватися виробником і органами Державного нагляду.

8. Ефективність збагачених продуктів повинна бути переконливо підтверджена апробацією на репрезентативних групах людей, яка демонструє їх повну безпеку, хорошу засвоюваність, здатність істотно покращувати забезпеченість організму мікронутрієнтами і пов'язані з цими речовинами показники здоров'я [28-31].

1.5. Аналіз шляхів переробки плодів хеномелесу

На сучасному етапі розвитку технологій традиційні підходи до виробництва продуктів харчування потребують суттєвого удосконалення в зв'язку з тим, що змінюються властивості вихідної сировини, на які впливають

всі фактори, починаючи від посівного матеріалу та ґрунту і закінчуючи ступенем очищення і переробки сільськогосподарської продукції.

В природі не існує харчових продуктів, які містили б всі необхідні людині компоненти. Тому тільки поєднанням різних харчових продуктів можна забезпечити організм корисними речовинами, що про доцільність розширення асортименту продуктів харчування [32].

Проблема удосконалення, створення і впровадження у виробництво нових прогресивних технологій з рослинної сировини вирішується шляхом застосування певних технологічних прийомів і режимів, спрямованих на максимальне збереження харчової цінності, біологічної активності, поліпшення органолептичних показників і споживчих властивостей продуктів харчування. Підбір і комбінування компонентів рецептури, а також використання натуральних добавок - як ароматичних так і смакових підвищує антиоксидантні властивості готових продуктів.

Технологічний процес підготовки плодів передбачає миття, інспекцію та чищення. Розрізають плоди навпіл, уздовж або упоперек, видаляють насіння і камеру, нарізують скибочками або шматочками. Підготовлені плоди використовують для готування різних страв та одержання напівфабрикатів у вигляді соку, екстракту, пюре, сушених та заморожених плодів, які можна зберігати тривалий час і використовувати для готування продуктів в міру потреби [33].

Сік із плодів хеномелесу отримують за допомогою преса, електросоковидавлювача або соковарки. Для повнішого добування соку до вичавок додають воду (на 1 кг вичавок 120 мл води) і нагрівають до температури 60-70 °C. Потім вдруге видавлюють сік. Соки першого і другого віджимів поєднують. Одержаний сік зберігають у прохолодному місці [33].

Для тривалого зберігання сік розливають в пляшки або банки, пастеризують при температурі 85°C протягом 15-20 хв. і закупорюють. Використовують як замічник лимонної кислоти у борщах, салатах, м'ясних та рибних стравах, для готування напоїв тощо.

Плоди хеномелесу також сушать, взимку їх додають докомпотів і пирогів. Плоди також можна класти в борщ разом з капустою для покращення аромату, його смакових та поживних якостей, страва краще зберігається - не закисає при кімнатній температурі 2-3 дні.

Плоди хеномелесу застосовують в кондитерській промисловості для виробництва багатьох видів виробів. Висока харчова цінність плодів обумовлена композиційним поєднанням багатьох важливих у харчовому відношенні складових частин, які мають приємний смак та аромат.

Науковцями національного університету харчових технологій розроблено желейний продукт, що містить фруктово-ягідний компонент з м'якоттю плодів лікарських рослин, таких як калина, актинідія, хеномелес, обліпіха, лимонник, терен, бузина та додають яблучно-пектиновий концентрат[34,35].

Науковцями Вінницького торгово-економічного інституту проводилися розробки з використання плодів яблуні, груші, айви, хеномелесу, глоду та горобини для виготовлення біологічно-активних добавок у вигляді порошків для застосування їх у виробництві продуктів харчування [36-38].

Розділ 2. Об'єкти і методика проведення досліджень

2.1 Об'єкти досліджень

У дослідженні був використаний яблучний сік із сортосуміші плодів сортів середніх та пізніх термінів достигання, які заготовляли відповідно до ДСТУ 7075 [39].

Плоди хеномелесу (Хеномелес японський (*Chaenomelesjaponica*) – нова плодова культура. В Ботанічному саду створено 4 сорти: 'Вітамінний', 'Караваєвський', 'Помаранчевий', 'Цитриновий' (селекціонери С.В.Клименко, О.М.Недвиги). Сорти адаптовані до умов півночі України, щорічно рясно плодоносять, практично не пошкоджуються взимку. Цінується за дієтичні властивості, відмінні смакові якості і приємний аромат.

2.2 Схема дослідів



2.3 Методика проведення досліджень

Сік із плодів хеномелесу отримували за допомогою преса-електросоковидавлювача. Для повнішого добування соку до вичавок додавали воду (на 1 кг вичавок 120 мл води) і нагрівали до температури 60-70 °С. Потім вдруге видавлювали сік. Соки першого і другого віджимів поєднували. Одержаний сік зберігали у прохолодному місці.

Для тривалого зберігання сік розливали в пляшки або банки, пастеризували при температурі 85°C протягом 15-20 хв. і закупорювали.

Якість сировини та соків визначали в процесі виготовлення та зберігання. З цією метою використовували стандартні методи досліджень.

Відбір проб проводили згідно вимогам ГОСТ 26313-84, підготовка проб до лабораторних аналізів - згідно ГОСТ 26671-85.

При дослідженні фізико-хімічних показників визначали:

- масову частку розчинних сухих речовин - рефрактометричним методом за ДСТУ ISO 2173;
- активну кислотність (pH) - за ДСТУ 1132:2005;
- масову частку титрованих кислот (у перерахунку на яблучну кислоту) – за ДСТУ 12747:2003;
- вміст аскорбінової кислоти - йодометричним методом за ГОСТ 24556–89;
- масову частку цукрів - за ГОСТ 8756.13-87;
- вмісту фенольних речовин - за ДСТУ 4373:2005.

Розділ 3. Результати досліджень

3.1. Аналіз хімічного складу плодів хеномелесута яблучного соку

З метою вибору наукових підходів до обґрунтування технології переробки хеномелесу доцільно було провести його органолептичний та хімічний аналіз.

Головною перешкодою до широкого використання плодів хеномелесу у харчовій промисловості є наступні ознаки: дрібноплідність; надто кислий смак, недостатня інформованість про хімічний склад сировини і необізнаність з його корисними та лікувально-профілактичними властивостями. Хімічний склад рослинної сировини, формується під впливом багатьох факторів і, в першу чергу, особливостей помологічного сорту та умов вирощування.

Сировину аналізували у стадії споживчої стиглості. Органолептична оцінка плодів хеномелесу (табл. 3.1) свідчить про те, що вони мають насичене жовте забарвлення, характерний кислий, злегка терпкуватий смак та присмний і насичений аромат, що відповідає їх ботанічним характеристикам [40].

Таблиця 3.1

Органолептична оцінка сировини

Найменування зразка	Зовнішній вигляд	Колір	Смак	Запах
Хеномелес	Плоди гладенькі або горбисті, близько 4 см в діаметрі, зі злегка липкою шкіркою	Від світло-жовтого до жовтого, іноді з рум'янцем	Дуже кислий, фруктовий	Приємний, яскраво - виражений, з легким пряним відтінком

В аналізованій сировині виявлено значний вміст аскорбінової кислоти (234 мг/100 г) та фенольних речовин (630 мг/100 г). Аскорбінова кислота і фенольні сполуки (зокрема, флавоноїди) є синергістами. Флавоноїди здатні блокувати іони важких металів, які каталізують окислення аскорбінової кислоти з утворенням міцних комплексів [41].

Наявність пектину (1,64 %) також підтверджує високі функціонально-технологічні властивості плодів хеномелесу. Пектинові речовини в плодах

хеномелесу концентруються у зовнішньому і внутрішньому епідермісі, гіподермі та арилусах з переважаючою кількістю нерозчинного у воді протопектину [38]. В якості інкрустуючого елементу клітини виступають целюлоза та геміцелюлози, які надають їм міцності. Геміцелюлози та пектинові речовини входять до складу серединної пластинки, яка сполучає між собою окремі клітини. З обох боків серединної пластинки формується первинна оболонка клітини, трохи згодом вона потовщується за рахунок утворення з середини додаткових шарів і, таким чином, утворюється вторинна оболонка, що містить значно більшу кількість целюлози ніж первинна, у якій її вміст незначний [41].

Плоди хеномелесу мають складну будову і в якості захисної речовини на поверхні є воскоподібні речовини. Окрім щільної шкірки, плоди хеномелесу містять у своєму складі значну кількість насіння. Визначено співвідношення складових частин сировини (рис. 3.1) та вміст в їх складі аскорбінової кислоти та фенольних речовин (табл. 3.2).

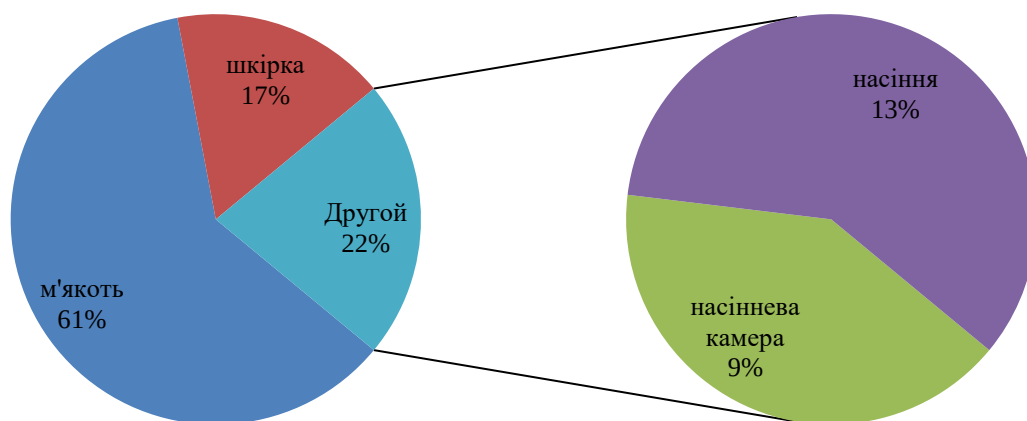


Рис. 3.1. Співвідношення складових частин плодів хеномелесу

Аналіз будови плоду показав (рис. 3.1), що 61 % плоду складає м'якоть, яка містить у своєму складі: органічні кислоти (6,33 %), пектинові речовини (1,82 %), аскорбінову кислоту (248 мг/100 г) та фенольні речовини

(920 мг/100 г). Не менш цінною є шкірка плоду (17 % від маси плоду) та зерняткова камера (9 % від маси плоду), які містять у своєму складі значну кількість фенольних речовин (1400 мг/100 г та 1200 мг/100 г відповідно).

Таблиця 3.2

Вміст аскорбінової кислоти та фенольних речовин у складових
частинах хеномелесу

Складові частини плоду	Вміст, мг/100 г	
	фенольних речовин	аскорбінової кислоти
Шкірка	1400	37,8
М'якоть	920	248
Зерняткова камера	1200	65,0
НІР ₀₅	25	2,7

Отже, дослідження складових частин хеномелесу підтверджує, що максимальна кількість поживних речовин локалізується в шкірці, тому при механічній обробці сировини необхідно максимально зруйнувати міцну клітинну стінку для їх вивільнення і переходу в готовий продукт.

Вагомим фактором, який впливає на накопичення БАР у сировині, є її сортові особливості та природно-кліматичні умови регіону впрошування, але в літературних джерелах дослідженню цього питання приділено недостатньо уваги.

Для дослідження сортових особливостей обрали вісім сортів хеномелесу, які відрізняються за зовнішніми ознаками і ароматом. Досліджувані зразки збирали у середині вересня. Саме цей період вважається періодом повного дозрівання для даної культури. Плоди хеномелесу аналізували за органолептичними та фізико-хімічними показниками (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Фізико-хімічні показники різних сортів плодів хеномелесу

Назва сорту	Назва зразка	Масова частка, %		Вміст, мг/100 г		
		сухих речовин	титрованих кислот	аскорбінової кислоти	каротинів	фенольних речовин
Ніколай	Зразок 1	15,20	5,36	99,57	2,69	720,00
Вітамінний	Зразок 2	14,40	5,09	248,96	1,84	900,00
Помаранчевий	Зразок 3	12,40	4,96	174,23	1,68	690,00
Ніваліс	Зразок 4	13,40	4,95	127,07	1,39	460,00
Цитриновий	Зразок 5	17,80	5,36	149,46	1,74	820,00
Мерлозі	Зразок 6	16,60	4,15	154,56	2,15	860,00
Ніка	Зразок 7	13,40	4,82	238,58	1,64	840,00
Караваєвський	Зразок 8	17,20	5,76	90,25	1,64	780,00
НІР ₀₅		0,2	0,12	1,8	0,24	35,00

За результатами проведених досліджень встановили, що зразки 2, 3, 4, 5 (сорт Вітамінний, Помаранчевий, Ніваліс) мають насичений жовтий колір, високу соковитість і яскраво виражений аромат, зразки 6 (сорт Мерлозі) має зелений колір і слабо виражений аромат. Зразок 8 (сорт Караваєвський) відрізняється грушоподібною формою, жовто-зеленим забарвленням і менш соковитою структурою плоду. Решта зразків (сорт Ніколай і Ніка) - плоди круглої форми, жовтого кольору, середньої соковитості.

Визначені фізико-хімічні показники плодів хеномелесу (табл. 3.3), показали, що вміст L-аскорбінової кислоти, пектинових речовин та титрована кислотність залежить від сорту сировини.

Плоди хеномелесу багаті аскорбіновою кислотою (90,25...248,96 мг/100 г) та фенольними речовинами (460...900 мг/100 г), що свідчить про їх високу біологічну цінність і можливість для подальшої переробки на харчові продукти. Найвищим вмістом аскорбінової кислоти характеризуються зразки 2 та 7, а найвищий вміст каротинів визначено у зразках 1 та 6.

У всіх сортах хеномелесу високий вміст органічних кислот (4,15-5,76 %), що дає можливість пропонувати їх, як джерело природних органічних кислот

при виробництві продуктів харчування і уникнути використання штучних підкислювачів. Солі органічних кислот, на які багатий хеномелес, мають лужну реакцію, завдяки чому підтримується кислотно-лужна рівновага в організмі. Це особливо важливо при цукровому діабеті і серцево-судинних захворюваннях, які призводять до накопичування в організмі кислих продуктів. Наявність органічних кислот є обов'язковою умовою при приготуванні структурованих харчових продуктів.

Вміст масової частки пектинових речовин у досліджуваних зразках наведено на рис.3.2.

Масова частка пектинових речовин в плодах хеномелесу залежить від сорту сировини і коливається в межах 0,99... 1,65 %. Найвищим вмістом пектинових речовин характеризуються зразок 3 (1,65 %), зразок 4 (1,59 %) та зразок 5 (1,59 %).

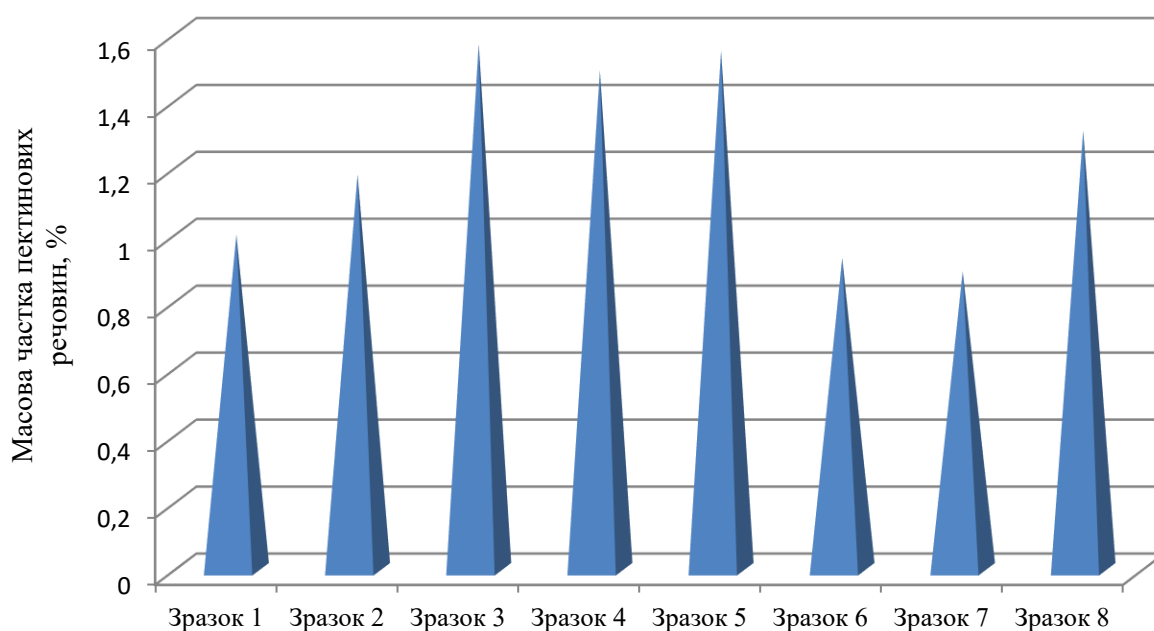


Рис 3.2. Масова частка пектинових речовин в залежності від сорту хеномелесу

Отже проведені дослідження якості плодів хеномелесу різних сортів свідчать, що вони є перспективною сировиною для створення соковмісних безалкогольних напоїв функціонального призначення.

3.2 Дослідження якості соків з плодів яблук та хеномелесу

Відповідно до схеми дослідження для створення соковмісних безалкогольних напоїв функціонального призначення використовували за основу брали яблучний сік, до якого додавали різну концентрацію соку з плодів хеномелесу.

Відповідно необхідно було дослідити хімічний склад використовуваної сировини (табл. 3.4).

В табл. 3.4 представлені результати хімічного аналізу соків, які використовувались для проведення досліджень. Досліджувані яблучні соки містили 10,2 % сухих розчинних речовин, сік з плодів хеномелесу за даним показником поступався на 0,4 %. Також за вмістом загальних цукрів, сік з плодів хеномелесу в двічі поступався яблучному соку, а саме в 4,5 % порівняно з 8,5 %. Оскільки для цих плодів характерний кислий смак, виготовлений з них сік володіє високою кислотністю – на рівні 5,2 %, що в 8,05 рази більше порівняно з яблучним соком.

Таблиця 3.4

Основні фізико – хімічні показники соку

Показники	Яблучний сік натуральний	Сік з плодів хеномелесу	НІР ₀₅
Розчинні сухі речовини, %	10,2	9,80	0,05
Загальні цукри, %	8,53	4,5	0,02
Титрована кислотність (у перерахунку на яблучну), %	0,61	5,2	0,02
рН	4,34	2,67	0,09
Вміст, мг/100 г			
аскорбінової кислоти	13,2	189,0	3,20
фенольних речовин	64,0	325,0	7,80

Важливим при оцінці якості сокової продукції є показник рН соку. Для досліджуваних соків він коливався в діапазоні від 2,67 до 4,34. Висока титрована кислотність хеномелесового соку створював низьке значення рН для виготовленого соку – 2,57, що в 1,6 рази нижче від яблучного соку.

Проте надзвичайна цінність хеномелесового соку в його біологічній цінності. Так за вмістом аскорбінової кислоти ці соки переважають яблучний в 14,3 рази, а фенольних речовин – в 5 разів.

Отже, перспективним є використання соку з плодів хеномелесу для створення соковмісних безалкогольних напоїв функціонального призначення для додавання для яблучного соку, особливо за вмістом біологічно активних речовин. Плоди хеномелесу застосовуються у виробництві харчових продуктів, але сучасні технології недостатньо використовують багатогранний та корисний їх хімічний склад.

3.3 Встановлення якості соковмісних безалкогольних напоїв функціонального призначення

Відповідно до ДСТУ 4069:2016 «Напої безалкогольні. Загальні технічні умови» встановлені такі терміни та визначення:

соковмісний напій – безалкогольний напій, виготовлений з використанням соку прямого віджиму і (або) відновленого і (або) концентрованого соку і інших компонентів, який може містити підсолоджувачі, ароматизатори та барвники, отримані з сировини рослинного або мікробного походження. Вміст соку за обсягом в готовому напої становить (в перерахунку на вихідний сік прямого віджиму) не менше:

- з використанням виноградного соку і соку зерняткових плодів - 30%;
- використанням соку цитрусових плодів - 6%;
- використанням соку інших плодів і ягід - 10%.

В нашому дослідженні за основу вибрано яблучний сік з цукром, який було взято за контроль. Відповідно до стандарту до нього додавали до 10 % соку інших плодів, зокрема соку з плодів хеномелесу. В табл. 3.5 представлені

результати хімічного аналізу яблучних соків із заміною частини на сік з плодів хеномелесу.

Виготовлені соки містили в своєму складі 13,1-13,3 % сухих розчинних речовин, заміна частини яблучного соку на сік з плодів хеномелесу неістотно впливало зміни за даним показником. Подібні тенденції прослідковувались і для масової частки цукрів у виготовлених соках.

Важливим у соковому виробництві є смакові відчуття готового продукту. Вони формуються поєднанням цукрів і кислот. Титрована кислотність соків коливалась в діапазоні від 0,58 до 1,00 %. Яблучний сік з цукром володів кислотністю на рівні 0,58 %, заміна частини яблучної основи на сік з плодів хеномелесу підвищувало титровану кислотність готового продукту в 1,4-1,7 рази, що формувало цукрово-кислотний індекс на рівні 11,3-14,2.

Таблиця 3.5

Основні фізико – хімічні показники соку

Показники	Яблучний сік з цукром(контр оль)	Яблучний сік з цукром з додаванням 10 % соку з плодів хеномелесу	Яблучний сік з цукром з додаванням 5 % соку з плодів хеномелесу	НІР ₀₅
Розчинні сухі речовини, %	13,3	13,1	13,2	0,01
Загальні цукри, %	11,6	11,3	11,5	0,01
Титрована кислотність (у перерахунку на яблучну), %	0,58	1,00	0,81	0,21
Цукрово-кислотний індекс	19,8	11,3	14,2	0,84
Вміст, мг/100 г				
аскорбінової кислоти	10,7	30,3	21,5	1,10
фенольних речовин	60,7	87,8	74,8	1,89

Оптимальним для сприйняття сокових продуктів є цукрово-кислотний індекс близько 20. Для яблучного соку з цукром він знаходиться на рівні 19,8, тобто поєднання цукру і кислоти в продукту є оптимальним.

Висока кислотність соку з плодів хеномелесу на віть в кількості 5-10 % відчутно підкислювала яблучний сік.

Поряд з основними показниками хімічного складу соків, досліджували і їх біологічну цінність. Зокрема вміст аскорбінової кислоти та фенольних речовин, які досліджувались і в сировині. Порівняно з яблучним соком з цукром, в якому виявлено 10,7 мг/100 г вітаміну С, додавання різної концентрації соку з плодів хеномелесу підвищувало даний показник в 2,0-2,8 рази. Аналогічні зміни були для вмісту фенольних речовин – підвищення відбулось в 1,2-1,4 рази.

Висока кислотність та низький цукрово-кислотний індекс формували достатньо кислий смак продукту, тому було вирішено застосувати в рецептурі соків не цукор білий в кількості 3,5 %, а цукровий сироп.

Підбирали концентрацію та кількість цукрового сиропу орієнтуючись на айвовий сік з цукром, тобто використовували сироп концентрацією 34 % в кількості 20 %.

Результати дослідження хімічного складу соковмісних напоїв функціонального призначення наведено в табл. 3.6.

З представлених даних прослідковується, що виготовлені продукти містили в своєму складі 14,8-14,9 % сухих розчинних речовин, що на 1,5-1,6 % більше порівняно з контролем. Масова частка цукрів була на рівні 13,2-13,4 %, що на 1,6-1,6 5 більше порівняно з яблучним соком з цукром, вибраним за контроль.

Таблиця 3.6

Основні фізико – хімічні показники напоїв функціонального призначення

Показники	Яблучний сік з цукром (контроль)	Яблучний сік з цукром з додаванням 10 % соку з плодів хеномелесу	Яблучний сік з цукром з додаванням 5 % соку з плодів хеномелесу	НІР ₀₅
Розчинні сухі речовини, %	13,3	14,9	14,8	0,11
Загальні цукри, %	11,6	13,2	13,4	0,13
Титрована кислотність (у перерахунку на яблучну), %	0,58	0,94	0,71	0,22
Цукрово-кислотний індекс	19,8	14,4	18,8	0,36
Вміст, мг/100 г				
аскорбінової кислоти	10,7	28,1	19,3	1,20
фенольних речовин	60,7	77,3	64,2	0,80

Титрована кислотність напоїв виготовлених з додаванням цукрового сиропу приготовленого дало можливість підвищити не тільки вміст цукру, а й за рахунок розведення знизити кислотність (табл. 3.6). титрована кислотність таких напоїв знаходилась на рівні 0,71-0,94 %, що все таки переважало значення для контролю в 1,2-1,6 рази. Такі значення досліджуваних показників цукрів і титрованої кислотності формували цукрово-кислотний, основний показник, що є визначальним при оцінці смаку соків. Для нових соків з використанням мінеральної цей показник становив 14,4-18,8. Найвищим він був для варіанту напою, який виготовляли з додаванням 5 % соку з плодів хеномелесу і цукровим сиропом на мінеральній воді – 18,8. Тобто максимально наближений до оптимального співвідношення цукрів і кислот.

Аналіз біологічної цінності виготовлених напоїв показав значну їх цінність, так вміст аскорбінової кислоти був в 1,9-2,8 рази вищим порівняно з контролем, а фенольних речовин – на 5,7-27,3%.

Однак при оцінці якості будь-яких продуктів найважливішим є їх органолептичні показники, якщо вони не будуть на високому рівні, привабливим не буде продукт навіть з високою харчовою та біологічною цінністю.

На рис. 3.3 представлені порівняльні результати органолептичної оцінки соковмісних напоїв функціонального призначення.

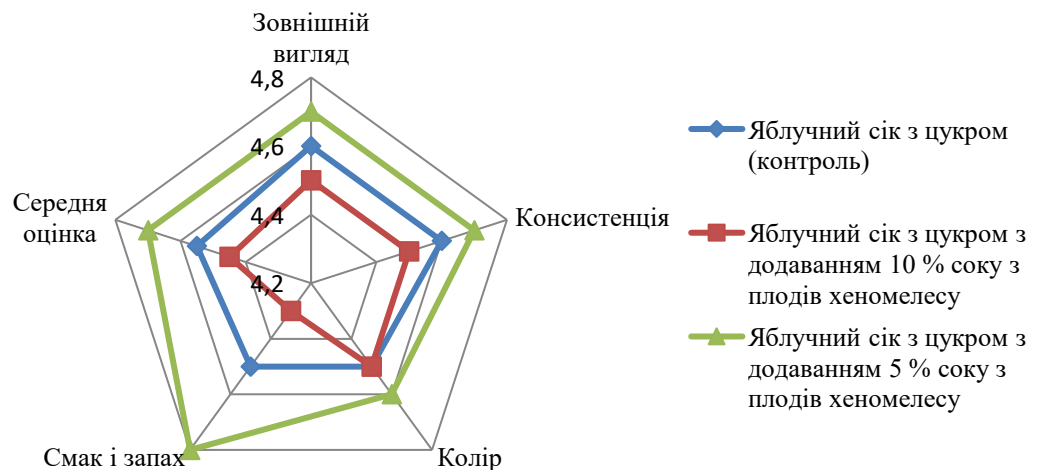


Рис. 3.3. Дегустаційна оцінка соковмісних напоїв функціонального призначення

Отже за результатами проведеної дегустації кращим за всіма показниками порівняно з контролем та іншим варіантом сокового напою є варіант яблучного соку з цукром з додаванням 5 % соку хеномелесу, який і варто рекомендувати виробництву.

Розділ 4. Економічна ефективність

Формування економіко-ефективного національного продовольчого ринку в ході розбудови ринкової економіки докорінно змінює межу і завдання виробництва аграрної продукції: основне місце посідають потреби споживача, що забезпечує виробникам максималізацію прибутку на вкладений капітал і дає можливість поступово розширювати виробництво, переробку, канали та форми доведення продовольства до споживачів.

Притаманна ринковій економіці конкуренція спонукає кожного товаровиробника спрямовувати зусилля на підвищення технічного рівня підприємства, підвищення ефективності підприємства в інтересах зміцнення власного конкурентного статусу й збільшення прибутку на вкладений капітал.

Одним із найбільш перспективних напрямків економічної діяльності в харчовій промисловості є виробництво соковмісних безалкогольних напоїв функціонального призначення, оскільки рентабельність даних підприємств в залежності від світового виробництва може складати від 20 – 100%. Це посилює конкуренцію в даній галузі і спонукає підприємства до постійного вдосконалення технології виробництва, тому дана робота є досить актуальна [77].

Метою розробки даного проекту є визначення економічної ефективності виробництва соку яблучного.

На основі розрахункових даних складаємо план діяльності підприємства з застосуванням різних технологічних схем при виробництві соку яблучного дані наведені в таблиці 4.1.

Собівартість одиниці продукції відрізняється, залежно від виду сировини, кількості сировини, рецептури і основних матеріалів на 1 т готової продукції і цін на неї та інших матеріальних витрат.

Найвищою собівартістю характеризується «Яблучний сік з цукром з додаванням 5 % соку з плодів хеномелесу», найнижчою – варіант, взятий за контроль, що пояснюється рецептурою.

Таблиця 4.1

Ефективність виробництва соковмісних безалкогольних напоїв
функціонального призначення

Назва показників	Яблучний сік з цукром (контроль)	Яблучний сік з цукром з додаванням 5 % соку з плодів хеномелесу	Яблучний сік з цукром з додаванням 5 % соку з плодів хеномелесу
1. Об'єм виробництва, кг	4350	4350	4350
2. Товарна продукція в діючих цінах, грн.	1008478	1110585	1088309
3. Собівартість товарної продукції, грн.	8403983	8884684	8706482
4. Собівартість 1 кг продукції, грн	19,32	20,42	20,01
5. Ціна реалізації 1 т продукції, тис. грн	23183,4	25530,7	25018,6
6. Загальний прибуток, грн.	1680796	2221171	2176609
7. Чистий прибуток, грн.	1260597	1665878	1632457
8. Інвестиційні витрати, грн., в т. ч. додаткові	754390	754390	754390
9. Рівень рентабельності, %	20	25	15

Ціна на 1 т готової продукції враховує якість продукції, попит на ці види продуктів на ринку, а звідси і бажаний рівень рентабельності підприємства. Враховуючи ці фактори, нами визначені ціни на всі види продукції з прибутковістю підприємства на різному рівні. Враховуючи собівартість одиниці продукції цих видів продуктів в порівнянні із контролем по всіх видах, чистий прибуток від реалізації однакової кількості продукції (4350 кг) по соках «Яблучний сік з цукром з додаванням 5 % соку з плодів хеномелесу» буде більший на 4381 грн. порівняно з контролем, така ж тенденція спостерігається

і по іншим запропонованим видам напоїв, а саме – «Яблучний сік з цукром з додаванням 5 % соку з плодів хеномелесу» на 4053 грн. більше.

Рівень рентабельності виробництва продукції «Яблучний сік з цукром з додаванням 5 % соку з плодів хеномелесу» на 5% є вищим проти показників соків, взятих за контроль.

При аналізі економічних показників діяльності підприємства можна зробити висновок, що використання соків з плодів хеномелесу є необхідною умовою для виробництва соковмісних безалкогольних напоїв функціонального призначення.

Розділ 5. Охорона праці

Промислова безпека – система, або комплекс правових та організаційно–технічних заходів, спрямованих на забезпечення безпечної експлуатації об’єктів, машин, механізмів і устаткування підвищення небезпеки та виконання технологічних процесів з метою запобігання аварій та нещасних випадків.

В сільському господарському виробництві є багато небезпек. Особливу увагу необхідно приділяти потенційно небезпечним (особливо небезпечним) об’єктам. Це такі об’єкти, робота з якими при порушенні вимог безпеки може призвести до травм або інших тяжких наслідків. Основними особливо небезпечними об’єктом в сільськогосподарському виробництві є рухомі машини і механізми [43].

Більшість нещасних випадків відбувається внаслідок незадовільної організації праці, порушення вимог техніки безпеки, неправильного обслуговування обладнання та не досконалого його проектування без врахування шкідливих впливів на механізатора елементами конструкції і не проведення профілактичних заходів з охорони праці. Відсутність на виробничих дільницях нормативної-правової літератури з охорони праці, низька кваліфікація працівників служби охорони праці, часта їх зміна – ці та інші фактори не дозволяють належним чином вирішити проблему безпеки праці. Як свідчать статистичні дані, розподіл нещасних випадків по галузям виробництва має наступний характер: тваринництво – 32,0%, рослинництво – 12,5%, різні – 13,5% та по механізаторам в цих галузях становить – 42,0%. Тобто, самий високий рівень травматизму спостерігається при виконанні робіт, пов’язаних з експлуатацією сільськогосподарської техніки. При цьому найбільш висока питома вага травм приходить на трактористів (49,3%) і шоферів (28,4%).

Необхідно підкреслити, що механізатори із стажем роботи від 3-х років і більше (їх 69%) травмуються в 2 з лишнім рази частіше механізаторів, які мають стаж роботи до 3-х років (їх 31%). Це пояснюється тим, що ці особи вважають себе досвідченими фахівцями, частіше ігнорують правила безпеки праці, зневажають профілактичну роботу. Вони, як правило, не проходять періодичних інструктажів, порушують принципи охорони праці нерідко трудову дисципліну. Аналізуючи травми в залежності від виду виконуваних робіт необхідно відмітити, що частіше всього травмуються механізатори при обробці землі і збиранні врожаю (59,3%), під час ремонту сільськогосподарської техніки (23,4%), при транспортуванні вантажів і людей (14,1%) і інших роботах (9,2%) [44].

Машини для миття сировини повинні відповідати вимогам ДСТУ 3235 – 95. Мийні машини повинні мати блокувальні пристрої, що вимикають приводи за випадків: 1) перенавантаження або заклинювання несучого органа; 2) заклинювання робочих органів пристроїв для завантаження і вивантаження сировини ; 3) переповнення сировиною робочих органів. Машину обладнують гальмовим пристроєм, який забезпечує негайну зупинкою обладнання під час спрацювання блокування, а також звуковою і світловою сигналізацією.

При роботі на дробарках необхідно дотримуватися наступних заходів безпеки: використання огороження обертаючих і рухомих частин машини; обладнання попереджувальною сигналізацією про пуск машини, а також засобами її зупинки і виключення незалежно від роботи лінії; при застосуванні ножів без демонтажу слід дотримуватися особливих заходів безпеки, заміна ножів повинна проводитися після повної зупинки машини; забороняється опускання рук в приймальні бункери, проштовхування продукту до робочих органів дробарки різними предметами.

Основними заходами безпеки при експлуатації пластинчастого теплообмінника є: виключення опіків парою, гарячою водою або при контакті з нагрітою поверхнею апарата: герметизація і блокування кришок апарата;

наявність і справність запобіжних клапанів, запірних вентилів, зворотних клапанів, засобів арматури і сигналізації; виконання правил електробезпеки.

Кожухотрубні підігрівачі обладнують, термopарами, датчиками тиску і сигналізацією яка спрацьовує при виході хоч одного із параметрів за рамки гранично допустимих. Відкривати кришки кожухотрубних підігрівачів можна тільки за відсутності в них тиску і температури не вище 40°C.

При використанні пресу Bucher завантаження і розвантаження відходів повинні бути механізовані, обертові і рухомі частини огорожувальними і заблокованими з пусковим пристроєм. Преси, оснащені перепускними пристроями та манометрами, встановленими на нагрівуючій стороні насоса, що відводить продукт. Для забезпечення безпечної експлуатації преса його оснащують манометрами і тахометром. Манометр встановлюється на відвідному продуктопроводі до запірного органу. Перед прийняттям зміни оператор контролює наявність мастила в насосі і в робочих органах, проводить огляд чубків, і ущільнюючих прокладок.

Ультрафільтрація повинна обслуговуватися персоналом, що пройшов відповідне навчання і несе відповідальність за обладнання.

До роботи допускаються особи ,які у встановленому порядку пройшли навчання , інструктаж і перевірку знань з охорони праці і пожежної безпеки , володіють правилами надання першої допомоги під час отруєнь , порізів , опіків та інших травм.

Для організації і контролю безпеки праці на підприємстві повинна функціонувати служба охорони праці, діяльність якої повинна регламентуватись відповідним положенням , розробленим на підприємстві і затвердженим у встановленому порядку. Служба охорони праці підпорядковується безпосередньо керівнику підприємства.[45]

Висновки і пропозиції виробництву

1. Дослідження складових частин хеномелесу підтверджує, що максимальна кількість поживних речовин локалізується в шкірці, тому при механічній обробці сировини необхідно максимально зруйнувати міцну клітинну стінку для їх вивільнення і переходу в готовий продукт.

2. Проведені дослідження якості плодів хеномелесу різних сортів свідчать, що вони є перспективною сировиною для створення соковмісних безалкогольних напоїв функціонального призначення.

3. Перспективним є використання соку з плодів хеномелесу для створення соковмісних безалкогольних напоїв функціонального призначення для додавання для яблучного соку, особливо за вмістом біологічно активних речовин. Плоди хеномелесу застосовуються у виробництві харчових продуктів, але сучасні технології недостатньо використовують багатогранний та корисний їх хімічний склад.

4. Висока кислотність соку з плодів хеномелесу на віть в кількості 5-10 % відчутно підкислювала яблучний сік.

5. Висока кислотність та низький цукрово-кислотний індекс формували достатньо кислий смак продукту, тому було вирішено застосувати в рецептурі соків не цукор білий в кількості 3,5 %, а цукровий сироп концентрацією 34 % в кількості 20 %.

6. Аналіз біологічної цінності виготовлених напоїв показав значну їх цінність, так вміст аскорбінової кислоти був в 1,9-2,8 рази вищим порівняно з контролем, а фенольних речовин – на 5,7-27,3%.

7. За результатами проведеної дегустації кращим за всіма показниками порівняно з контролем та іншим варіантом сокового напою є варіант яблучного соку з цукром з додаванням 5 % соку хеномелесу, який і варто рекомендувати виробництву.

8. Рівень рентабельності виробництва продукції «Яблучний сік з цукром з додаванням 5 % соку з плодів хеномелесу» на 5% є вищим проти показників продуктів, взятих за контроль.

Рекомендуємо виробництву виготовляти нові види напоїв, так як вони мають високу біологічну цінність та зможуть забезпечити підприємству вищу прибутковість і більшу суму прибутку на одиницю продукції.

Список використаних джерел

1. Манолі, Тетяна, et al. "Методологія сенсорного аналізу в удосконаленні технології консервованих фруктових напоїв." *Здоров'я людини і нації* 3 (2024): 94-107.
2. Бондар, К. С., & Збарська, А. В. (2021). РИНОК СОКІВ УКРАЇНИ. *ББК 65.4 М 25*, 125.
3. Микуляк, О. Ю. УКРАЇНСЬКИЙ РИНОК СОКІВ: ТЕНДЕНЦІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ. *ББК 65.9 (4Укр)*, 435.
4. Судак, О. М., & Шутюк, В. В. (2014). Виробництво та ринок соків в Україні.
5. Мельник, І. В. (2010). Тенденції розвитку українського ринку соків. *Режим доступу: http://www.nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/Oif_apk/2010_1/26_Meln.pdf*.
6. Черкашин, В. Ю., Шквиря, Н. О., & Шквиря, Н. А. (2020). Економічне обґрунтування виробництва соків.
7. Усик, С. П., & Колтонюк, Т. С. (2012). Дослідження ставлення споживачів до товарів–новинок на ринку соків України. *Вісник Київського національного університету технологій та дизайну*.
8. Лукомський, Ю. О. (2016). Тенденції і напрями розвитку ринку соків в Україні. *Молодий вчений*, (7), 73-77.
9. Василишина, О. В. (2020). Інноваційні технології виготовлення вишневих соків методом кріоконцентрування. *Редакційна колегія*, 90.
10. Лазебна, І. В., Лазебна, І. В., Сонько, Ю. А., & Сонько, Ю. А. (2019). Особливості розвитку конкуренції на ринках досвідчених благ (на прикладі ринку соків в Україні).
11. Глущенко, Л., & Слижук, А. (2018). *Аналіз стану ринку сокової продукції в Україні* (Doctoral dissertation, ВНТУ).
12. Шемета, О. О., & Дожук, К. М. (2015). Функціональне харчування—новий підхід до здорового способу життя. *Ліки України*, 1(186), 24-27.

- 13.Бомба, М. Я., & Івашків, Л. Я. (2013). Здорове харчування як стратегічний ресурс національної безпеки України. *Вісник НАН України*.
- 14.Осіпенко, А. С. (2013). Функціональне харчування, як один із аспектів здорового способу життя.
- 15.Конограй, А. Д. (2023). ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ ТА ПЕРСПЕКТИВ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ У ЗАКЛАДІ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА.
- 16.Фесун, Т. П. (2018). Функціональне харчування—новий підхід до здорового способу життя.
- 17.Lemzyakova, T., Alifer, O., & Timoshenko, Y. (2015). Місце функціональних напоїв у харчуванні людини. *Ліки України*, (2 (188)), 27-30.
- 18.Дубініна, А. А., Летута, Т. М., Янчева, М. О., Бондаренко, В. Ф., Віннікова, В. О., & Круглова, О. С. (2015). Товарознавство продуктів функціонального призначення.
- 19.Летута, Т. М., Черевична, Н. І., & Гапонцева, О. В. (2012). Товарознавство продуктів функціонального призначення.
- 20.Большакова, В. А., & Янчева, М. О. (2020). Технологія продуктів оздоровчого харчування.
- 21.Яблонська, С. Інноваційні технології виготовлення молочних продуктів функціонального призначення. *Вісник студентського наукового товариства «ВАТРА» Вінницького торговельно-економічного інституту КНТЕУ*. Вінниця: Редакційно-видавничий, 236.
- 22.Ялович, В. Т., & Ялович, А. В. (2019). Функціональні харчувальні засоби відновлення у видах спорту з проявом витривалості.
- 23.Олійник, С. Г., & Степанькова, Г. В. (2019). Технологія продукція оздоровчого харчування.
- 24.Денисовець, Т. М., & Квак, О. В. Аспекти раціонального харчування.

25. Азаренко, Ю. М., & Білокобильська, К. А. (2023). Актуальність створення функціональних продуктів для профілактики та лікування діабету.
26. Шумеляк, В., & Ряполова, І. (2024). КОНЦЕПЦІЯ СТВОРЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ. *МОЛОДЬ-НАУЦІ І ВИРОБНИЦТВУ: АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ*, 38.
27. Стеценко, Н. О., & Іноземцева, К. В. (2020, May). Виробництво функціональних харчових продуктів—сучасний напрям інноваційного розвитку підприємств харчової промисловості. In *Prospects for the development of modern science and practice: abstracts of XVI International scientific and practical conference*, 11-12 May (pp. 345-348).
28. Палько, Н. С., & Зімбіцький, Д. С. (2020). СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ СТВОРЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МАЙОНЕЗІВ. *СУЧАСНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ, ПІДПРИЄМНИЦТВА, ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЇХ ПРАВОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ*, 227.
29. Капрельянц, Л. В. (2016). Функціональні продукти і нутрицевтики—сучасні підходи харчової науки.
30. Ряполова, І., & Шумеляк, В. (2024). КОНЦЕПЦІЯ СТВОРЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ.
31. Власенко, В. В., Бондар, М. М., Семко, Т. В., & Соломон, А. М. (2016). Функціональні харчові продукти з наповнювачами. *Техніка, енергетика, транспорт АПК.-2016.-№ 3 (95).-С. 106-109*.
32. Хомич, Г. П., Левченко, Ю. В., Горобець, О. М., & Попова, Н. В. (2016). Вторинні продукти переробки хеномелесу—джерело біологічно активних речовин. *Наукові праці Національного університету харчових технологій*, (22, № 4), 231-240.
33. Гаврилишин, В. В., & Лебединець, А. І. ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ ПЛОДІВ ХЕНОМЕЛЕСУ У ВИРОБНИЦТВІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ. *ЦЕНТРАЛЬНА СПІЛКА*

*СПОЖИВЧИХ ТОВАРИСТВ УКРАЇНИ ЛЬВІВСЬКИЙ
ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, 187.*

34. Rumpunen K., Kviklys D. Combiningability and patterns of inheritance for plant and fruit traits in Japanese quince (*Chaenomeles japonica*) *Euphytica*. T. 132. №. 2. C. 139-149.
35. Wang W., Zhou W. (2005) Research on Processing Technology of *Chaenomeles* Fruit Wine Liquor Making Science and technology. T. 7. №2. 133. C. 100.
36. Zhaobao X., Shaoguang R., Yisong S. (2002). The Development and Utilization of *Chaenomeles lagenaria* Resources [J] *Chinese Wild Plant Resources*. T. 5. C. 008.
37. Lesinska E., Kraus D. (2006). Up to date knowledge on cultivation of *Chaenomeles* and processing of its fruits in Poland. Rpt., Balsgard-Dept. Hort. Plant Breeding. Swedish Univ. Agr. Sci.. T. 187. C. 192.
38. Ros J. M. et al. (2004). Characterization of juice in fruits of different *Chaenomeles* species *LWT-Food Science and Technology*. T. 37. №2. 3. C. 301-307.
39. ДСТУ 7075:2009 Яблука свіжі для промислового перероблення. Загальні технічні умови.
40. Гаврилишин, В. В., & Лебединець, А. І. ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ ПЛОДІВ ХЕНОМЕЛЕСУ У ВИРОБНИЦТВІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ. *ЦЕНТРАЛЬНА СПІЛКА СПОЖИВЧИХ ТОВАРИСТВ УКРАЇНИ ЛЬВІВСЬКИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, 187.*
41. Хомич, Г. П., Ткач, Н. І., & Левченко, Ю. В. (2016). Дослідження хімічного складу плодів хеномелесу і використання його в соковому виробництві.
42. Пересічний М. І., Федорова Д. В. (2016). Проблеми оцінювання конкурентопридатності кулінарної продукції *Вісник Київського*

національного торговельно-економічного університету. №3. С.95-103.

43. Охорона праці при вирощуванні сільськогосподарських культур: Навчальний посібник М.М.Сакун, В.Ф. Нагорнюк; Одеський державний аграрний університет/. Кафедра безпеки життєдіяльності. Одеса «Видавництво», 2009. 184 с
44. Охорона праці в галузі: Загальні вимоги. Навчальний посібник. К.: «Основа». 2011. 551 с.
45. Охорона праці: навч. посіб. З.М. Яремко, С.В. Тимошук, О.І. Третяк, Р.М. Ковтун; за ред. проф. З.М. Яремка. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2010. 374 с.

Додатки